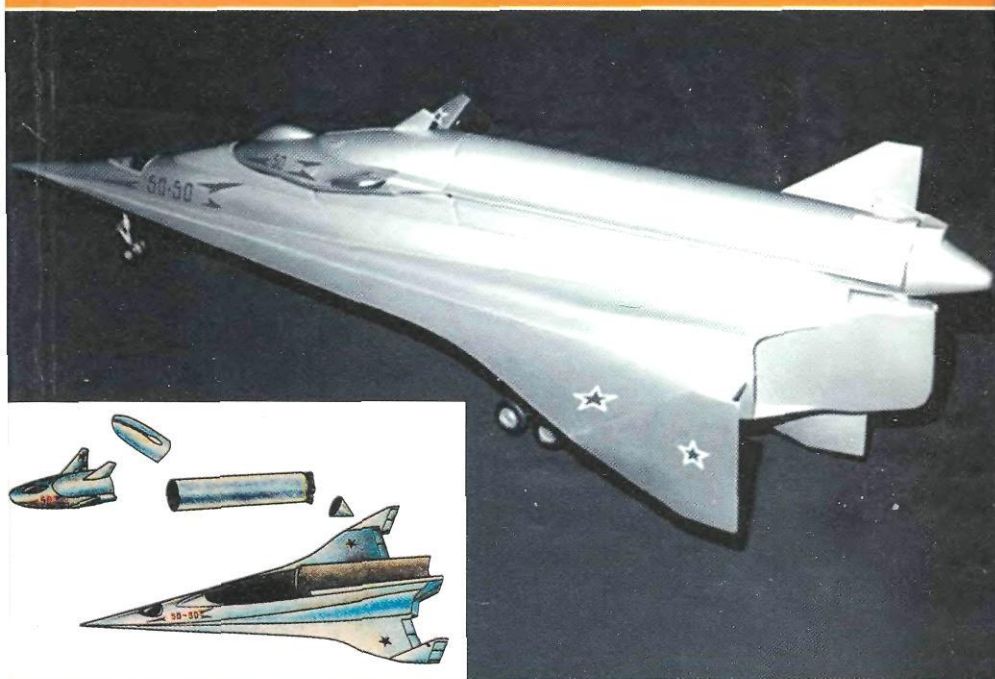


ВОЕННО-ИСТОРИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

БИТВА ЗА ЗВЕЗДЫ

КОСМИЧЕСКОЕ ПРОТИВОСТОЯНИЕ



АНТОН ПЕРВУШИН

ВОЕННО-ИСТОРИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

Антон Первушин

БИТВА ЗА ЗВЕЗДЫ

КОСМИЧЕСКОЕ ПРОТИВОСТОЯНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ МОСКВА 2004

УДК 629. 7(091)

ББК 39. 6г

П26

Серия основана в 1998 году

Серийное оформление А. А. Кудрявцева

Компьютерный дизайн Ю. А. Хаджи

Подписано в печать 18. 05. 04. Формат 84х1087

Усл. печ. л. 27, 72. Тираж 5000 экз. Заказ № 1435.

Первушин А.

П26 Битва за звезды: Космическое противостояние / А. Первушин. — М.: ООО «Издательство АСТ», 2004. — 831, [1] с.: 16 л. ил. — (Военно-историческая библиотека).

ISBN 5-17-024200-X

Перед вами книга, рассказывающая об одном из главных достижений XX века — космонавтике, которую весь мир считает символом прошлого столетия. Однако космонавтика стала не только областью современных исследований науки и достижений техники, но и полем битвы за космос двух мировых сверхдержав — СССР и США. Гонка вооружений, «холодная война» подталкивали ученых противоборствующих систем создавать все новые фантастические проекты, опережающие реальность.

Данный том посвящен истории бурного развития космонавтики во второй половине XX века, альтернативным разработкам и соперничеству между Советским Союзом и США.

Книга будет интересна как специалистам, так и любителям истории.

УДК 629. 7(091)

ББК 39. 6г

© А. Первушин, 2003

© ООО «Издательство АСТ», 2004

Альтернативная и перспективная космонавтика

Глава 6

ОН СКАЗАЛ: «ПОЕХАЛИ!»

Сообщение ТАСС «О первом в мире полете человека в космическое пространство». «12 апреля 1961 года в Советском Союзе выведен на орбиту вокруг Земли первый в мире космический корабль-спутник «Восток» с человеком на борту.

Пилотом-космонавтом космического корабля-спутника «Восток» является гражданин Союза Советских Социалистических Республик летчик майор ГАГАРИН Юрий Алексеевич.

Старт космической многоступенчатой ракеты прошел успешно, и после набора первой космической скорости и отделения от последней ступени ракеты-носителя корабль-спутник начал свободный полет по орбите вокруг Земли.

По предварительным данным, период обращения корабля-спутника вокруг Земли составляет 89, 1 минуты; минимальное удаление от поверхности Земли (в перигее) равно 175 километрам, а максимальное расстояние (в апогее) составляет 302 километра; угол наклона плоскости орбиты к экватору — 65 градусов 4 минуты.

Вес космического корабля-спутника с пилотом-космонавтом составляет 4725 килограммов, без учета веса конечной ступени ракеты-носителя.

С космонавтом товарищем Гагариным установлена и поддерживается двусторонняя радиосвязь. <..>

Период выведения корабля-спутника «Восток» на орбиту космонавт товарищ Гагарин перенес удовлетворительно и в настоящее время чувствует себя хорошо. Системы, обеспечивающие необходимые жизненные условия в кабине корабля-спутника, функционируют нормально».

Когда по прошествии более чем сорока лет читаешь строки официального сообщения ТАСС, опубликованного еще до



«Восток» над планетой (рисунок А. Леонова и А. Соколова)

возвращения Гагарина на Землю, представляется, будто бы первый полет человека в космос был каким-то сугубо рядовым событием, вроде сегодняшних ежемесячных (а то и еженедельных) экспедиций на международную космическую станцию. При этом невольно забываешь и о том, что за первым полетом человека в космос стоит История — во всем многообразии ее вероятных вариантов, использованных и упущенных возможностей...

Варианты проекта «Man in Space». Одним из таких вариантов, который был реализован в нашей реальности с большим опозданием, является первый полет на орбиту американского космонавта. Соединенные Штаты могли ответить на вызов, брошенный советскими ракетчиками, но отставание в космических технологиях было слишком велико, чтобы без труда перехватить пальму первенства

Осень 1957 года преподнесла президенту Эйзенхауэру и всей республиканской администрации тяжелейший, но необходимый урок. Было сделано два важнейших вывода: первый — Америка заметно уступает Советскому Союзу в области ракетостроения и космонавтики, из-за чего страдает обороноспособность западного мира, второй — чтобы пре-

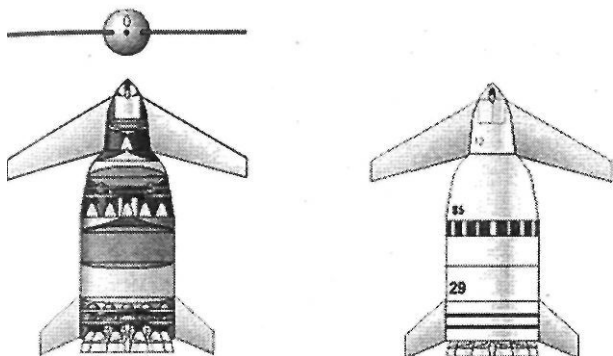
одолеть отставание Америки в этой области, необходимо объединить усилия и ресурсы всех заинтересованных ведомств в рамках одной организации, которая будет заниматься только космической программой.

Еще в октябре 1957 года члены «Американского ракетного общества» призывали создать научно-исследовательское агентство по космонавтике. В ноябре с такой же инициативой выступила Национальная Академия наук.

К апрелю 1958 года американскими конгрессменами было представлено 29 законопроектов, касающихся организации национальной космической программы; все авторы этих документов сходились в одном — космонавтикой должна заниматься одна единственная организация, которая сможет скоординировать разрозненные усилия военных и гражданских ведомств, направленные на преодоление отставания Америки в космической гонке. 14 апреля с аналогичным законопроектом выступила и президентская администрация.

После нескольких месяцев дебатов парламент утвердил соответствующий законопроект, и 29 июля 1958 года состоялось рождение НАСА — Национального управления по аэронавтике и исследованию космоса (National Aeronautics and Space Administration, NASA). Управление было образовано на базе Национального консультативного совета по аэронавтике (НАКА), и специалисты этой уважаемой организации (8 000 сотрудников) составили ядро нарождающейся корпорации. Помимо совета по аэронавтике в состав НАСА была интегрирована Лаборатория реактивного движения Калифорнийского технологического института (около 2, 5 тысяч человек), военно-морской флот отдал свою группу, работавшую над проектом «Авангард» (200 специалистов), а в 1960 году в НАСА перешел Вернер фон Браун со своим отделом проектирования Управления баллистических ракет армии.

Главной задачей, которая ставилась перед НАСА и заслужившим доверие высших кругов «ракетным бароном», была отправка человека в космос. Все понимали, что это следующий логический шаг в развитии космонавтики, и здесь снова особое значение приобретает вопрос о приоритете.



Космическая система «Von Braun» (вариант 1949 года)

«С точки зрения пропаганды, — писал корреспондент газеты «Нью-Йорк геральд трибюн», — первый человек в космосе стоит, возможно, более сотни дивизий или дюжины межконтинентальных баллистических ракет».

Разумеется, работы по этой амбициозной программе начались еще до учреждения НАСА. Военные конструкторские бюро вели эскизное проектирование пилотируемых космических аппаратов, надеясь в будущем ухватить свой кусок лакомого пирога.

Это может показаться странным, но главными энтузиастами и популяризаторами идеи пилотируемого космического полета в послевоенной Америке были ракетчики из Пенемюнде. Уже в 1946 году Вернер фон Браун делал для армии США расчет применимости баллистической ракеты «А-12» для вывода полезных грузов (в том числе обитаемой капсулы с космонавтом) на орбитальную высоту. Впоследствии эти расчеты вылились в проект космической системы под условным наименованием «Фон Браун» («Von Braun»), состоявшей из двухступенчатой ракеты-носителя и орбитального самолета. Эта система была представлена «ракетным бароном» на первом научном симпозиуме, посвященном пилотируемому космическому полету. Он состоялся 12 октября 1950 года в планетарии Нью-Йорка и собрал под одной крышей как ведущих немецких, так и американских специалистов, трудившихся над различными аспектами кос-

мической программы. Ракетная система «Фон Браун», по замыслу ее разработчиков, должна была обеспечить первый пилотируемый полет в космическое пространство, экспедицию на Луну и Марс, а в перспективе — программу строительства орбитальной станции.

По результатам симпозиума журнал «Коллиерз» опубликовал серию статей под общим заголовком «Скоро человек победит космос». По утверждению самих американцев, эта публикация была важнейшим шагом в деле популяризации космических полетов на земле Америки.

После запуска спутника «ПС-1» Вернер фон Браун наряду с предложениями по реанимации проекта «Орбитаер» выдвинул новую программу пилотируемого полета, фигурировавшую под названием «Проект Адам» («Project Adam»). Эта программа включала двухлетний план работ по подготовке суборбитального полета человека, который должен был состояться до конца 1960 года. В качестве носителя предполагалось использовать модернизированную ракету «Редстоун», обитаемой капсулы — герметичную гондолу от стратостатов, используемых ВВС для высотных исследований. При этом гондола размещалась в приборном отсеке ракеты, подобно тому как размещаются возвращаемые капсулы геофизических ракет.

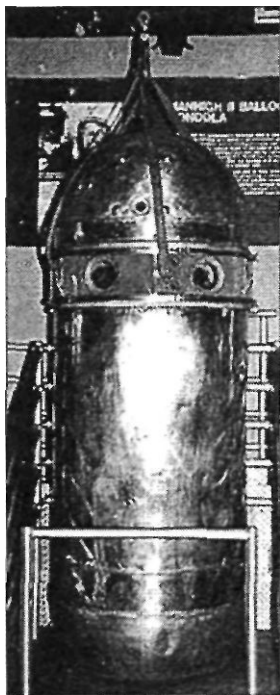
Согласно расчетам Вернера фон Брауна, «Редстоун» должна была вывести гондолу с человеком на высоту около 240 километров; после этого гондола отделяется от носителя и не менее 6 минут движется по баллистической траектории, затем выпускается парашют и гондола совершает приводнение. В ходе такого суборбитального полета планировалось изучить жизнедеятельность человеческого организма в условиях перегрузки и невесомости, проверить в натурных условиях работоспособность систем ручного управления и связи, выработать критерии конструирования обитаемых капсул для будущих космических аппаратов. Кроме того, как отмечалось в докладной записке, запуски по проекту «Адам» позволят утвердить факт технического превосходства США в глазах мировой общественности.

На подготовку и осуществление первого суборбитального запуска Управление баллистических ракет армии про-

сило выделить сумму в 11,5 миллиона долларов, причем 4,75 миллиона следовало перечислить немедленно.

Проект «Адам» рассматривался в июле-августе 1958 года. Однако в связи с учреждением НАСА и переподчинением новому агентству всех структур, занимавшихся космонавтикой, он был отклонен. От проекта в будущей космической программе сохранится лишь схема суборбитального полета и носитель — ракета «Редстоун».

Военно-морской флот со своей стороны предложил проект пилотируемого разведывательного спутника «МЕР I» («MER I», сокращение от «Manned Earth Reconnaissance»), который, по мнению конструкторов Бюро аэронавтики ВМФ, мог быть использован как основа для программы подготовки пилотируемого космического полета. Разработанная ими космическая система была довольно необычна: мощная двухступенчатая ракета-носитель выводила на орбиту цилиндрическую капсулу; из нее выдвигались две телескопические штанги с натянутым полотном; в результате образовывалось треугольное крыло, а сама капсула превращалась в планер, которым можно было бы управлять при спуске в атмосфере и посадке. Такая схема посадки заинтересовала Главное управление научных исследований, руководившее отбором космических проектов для программы пилотируемых полетов, и по его требованию Бюро аэронавтики ВМФ совместно с фирмой «Конвейр» («Convair») и авиационной компанией «Гудьер» («Goodyear Aircraft Corporation») начало эскизное проектирование космического корабля «МЕР II» («MER II»), однако к декабрю 1958 года



Обитаемая капсула
проекта «Adam»

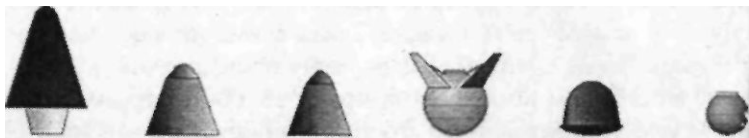
проектные работы еще не были закончены, и флоту было отказано в дальнейшем финансировании.

К моменту возникновения НАСА наиболее продуманным был проект военно-воздушных сил «Человек в космосе за кратчайший срок» («Man in Space Soonest»), проходивший в документах под обозначением «7969» («Project 7969»).

Первые работы по проекту «7969» начались еще в марте 1956 года в рамках программы создания пилотируемой баллистической ракеты для высотных исследований («Manned Ballistic Rocket Research System»). Тогда ВВС объявили конкурс на разработку обитаемой капсулы. В результате было получено 11 технических предложений.

В ходе консультаций по программе на всю систему «7969» было наложено важнейшее ограничение: ускорение не должно превышать 12 g. Из этого ограничения вытекало, что для запуска обитаемой капсулы на орбитальную высоту необходимо добавить еще одну ступень к баллистической ракете «Атлас» («Atlas»), выбранной в качестве носителя. Эта дополнительная ступень, первоначально названная «Хастлер» («Hustler»), впоследствии стала известна как ракета «Аджена» («Agena»), а вся система «Атлас-Аджена» хорошо зарекомендовала себя в качестве средства выведения на орбиту искусственных спутников Земли и автоматических межпланетных станций.

Одной из первых свой вариант пилотируемой космической системы для ВВС предложила фирма «Локхид» («Lockheed»). Обитаемая капсула «Lockheed Project 7969» представляла собой конус с диаметром в основании 2,7 метра, длиной 4,3 метра и массой 1400 килограммов. Согласно расчетам инженеров «Локхида», ракета-носитель должна была



Варианты обитаемой капсулы проекта «7969» по схеме
«баллистический запуск»:

Слева направо — «Lockheed», «Martin», «Aeronutronics», «Goodyear»,
«McDonnell», «Convair»



Варианты орбитального самолета проекта «7969»:

Слева направо — «North American X-15B», «Bell Dynasoar», «Northrop Dynasoar», «Republic Demi body», «Avco maneuverable drag cone»

выводить капсулу на высоту в 480 километров; сам орбитальный полет мог продолжаться не более 5 часов. Сход с орбиты осуществлялся посредством ракетного тормозного двигателя со скоростью истечения рабочего тела 60 м/с. Перегрузки при этом не должны были превысить 8 g. Тепловой экран планировалось изготовить из бериллия.

На реализацию проекта «Локхид» запросила 100 миллионов долларов, при этом первый полет человека в космос мог состояться уже через два года

Другая авиационная фирма «Мартин» («Martin») предложила использовать в качестве носителя межконтинентальную баллистическую ракету «Титан» («Titan»). Обитаемая капсула «Martin Project 7969» (диаметр основания — 2,4 метра, длина — 4,3 метра, масса — 1600 килограммов) могла быть выведена этим носителем на орбиту высотой 240 километров; продолжительность полета составила бы 24 часа. Маневрирование корабля осуществлялось ракетными двигателями управления, сход с орбиты — двигателем торможения, имеющим скорость истечения 150 м/с. В отличие от орбитального корабля «Локхид», которым нркну было управлять вручную, капсулу проекта фирмы «Мартин» собирались снабдить автоматизированной системой управления — таким образом, человек внутри выступал в роли пассивного пассажира. Для предотвращения перегрева корпуса капсулы при спуске в атмосфере была предложена абляционная («сдуваемая») система охлаждения.

Первый пилотируемый полет на орбиту конструкторы фирмы «Мартин» обещали сделать реальностью через 30 месяцев после утверждения проекта.

Очень похожую космическую систему выдвинула на рассмотрение командования ВВС фирма «Аэронетроникс» («Aeronutronics»). Обитаемая капсула «Aeronutronics Project 7969» должна была иметь конусообразную форму с диаметром 2,1 метра в основании и головным сферическим обтекателем радиусом 30 сантиметров, полный вес капсулы — 1150 килограммов. Пилот находился внутри герметичной сферы, карданно подвешенной внутри капсулы, сфера должна была вращаться, чтобы человеческое тело всегда было расположено вдоль продольной оси корабля. Сход с орбиты выполнялся посредством тормозного ракетного двигателя. В качестве теплового экрана планировалось использовать графитовые пластины. В случае отказа ракеты-носителя до выхода корабля на орбиту капсула могла быть отстрелена.

Что касается сроков первого пилотируемого запуска, то специалисты «Аэронетроникс» были в оценках гораздо осторожнее своих коллег из «Локхид» и «Мартин»: они полагали, что такой полет состоится не ранее, чем через 6 лет после начала работ над проектом.

Предложение авиационной компании «Гудьер» («Goodyear») несколько отличалось от предыдущих. Обитаемая капсула «Goodyear Project 7969» имела вид сферы диаметром 2,1 метра и массой 900 килограммов, с задним хвостовым обтекателем и абляционным покрытием. Инженеры «Гудьер» полагали, что ракета «Атлас» или «Титан», снабженная дополнительной ступенью, забросит такую капсулу на орбиту высотой 650 километров, продолжительность полета при этом составит 5 дней. Сход с орбиты осуществляется тормозным ракетным двигателем со скоростью истечения 240 м/с.

Подобно «Локхиду», компания «Гудьер» запросила 100 миллионов долларов и обещала за эти деньги реализовать свой проект в течении двух лет.

Фирма «Макдоннелл» предложила капсулу, очень похожую на ту, которая позже использовалась как спускаемый аппарат советского космического корабля «Союз». Капсула «McDonnell Project 7969» диаметром 2,1 метра и весом

1090 килограммов могла быть поднята на орбиту высотой 160 километров ракетой «Атлас» с дополнительной ступенью, созданной на базе ракеты «Поларис» («Polaris»); время пребывания в космосе составило бы при этом 90 минут. Маневрирование на высоте должно было осуществляться пилотом вручную с использованием двигателей управления, сход с орбиты — тормозного двигателя. Перегрузки при возвращении не должны были превысить 8,5 g; тепловой экран изготавливался из бериллия.

Инженеры фирмы «Макдоннелл» брались запустить человека в космос через два года.

Совсем простой вариант космической системы по схеме «баллистического запуска» выдвинула на рассмотрение фирма «Конвейр». Шарообразная капсула «Convair Project 7969» диаметром 1,6 метра и весом 450 килограммов доставлялась ракетой «Атлас-Хастлер» на орбиту высотой 270 километров. После выполнения задачи капсула сходила с орбиты под воздействием тормозного двигателя.

Конструкторы фирмы «Конвейр» были убеждены, что за счет простоты устройства капсулы их проект можно будет воплотить в жизнь уже через год после начала работ.

Помимо схемы «баллистического запуска» руководители ВВС и НАКА рассматривали также варианты «орбитального самолета».

В частности, для проекта «7969» фирма «Норт Америкен» («North American») предложила использовать в качестве пилотируемого спутника Земли свой ракетоплан «Икс-15Б» («X-15B»). Для этого планировалось облегчить существующий ракетоплан «X-15A» (об этой выдающейся машине мы подробно поговорим в главе 8) до массы 4,5 тонны. Носителем должна была служить многоступенчатая крылатая ракета «Навахо» («Navaho»), которая могла бы поднять самолет на орбиту с апогеем в 120 километров и перигеем 75 километров. Из-за низкого перигея и самолетной аэродинамики «X-15B» тормозной ракетный двигатель системе не требовался. Специалисты «Норт Америкен» полагали, что первый орбитальный старт по такой схеме состоится уже через 30 месяцев. Расходы на проект должны были составить 120 миллионов долларов.

Свой вариант «орбитального самолета» выдвинула и известная фирма «Белл» («Bell»). Проект был представлен в самом общем виде, поскольку, участвуя в конкурсе, инженеры «Белл» прежде всего рассчитывали пробудить интерес руководства ВВС к схеме так называемого «планирующего спуска». Если бы такая схема была одобрена, то, по расчетам специалистов фирмы, потребовалось бы не менее пяти лет и не менее 889 миллионов долларов, чтобы создать первый настоящий орбитальный самолет. Впоследствии прикидки инженеров «Белл» легли в основу программы создания космоплана «Дайна-Сор».

Другая известная фирма «Нортроп» («Northrop») предложила в качестве пилотируемого спутника ракетоплан типа «летающее крыло» «пустой» массой 5 тонн. Ракетоплан должен был стартовать с самолета-носителя и, постепенно увеличивая скорость, выходить на низкую орбиту. Фактически это был тот же «Х-15 В», но с другими линейными размерами.

Компания «Рипаблик» («Republic») нашла более оригинальное решение. Орбитальный самолет «Republic Project 7969», получивший название «Сани Ферри» («Ferri sled») по имени главного конструктора Антонио Ферри, представлял собой треугольный в плане летательный аппарат весом 1800 килограммов. По периметру аппарата крепилась труба диаметром 60 сантиметров, служившая одновременно обтекателем и топливным баком для жидкостного ракетного двигателя. Помимо этого основного двигателя на «Ферри» устанавливались две твердотопливные ракеты, расположенные на законцовках «крыльев». Пилот находился в маленьком отсеке ближе к носу аппарата. Он мог взять на себя управление двигателем и всем кораблем, однако при штатном развитии ситуации этого не требовалось. Полет продолжительностью до 10 суток завершался сходом с орбиты и планированием в атмосфере с постепенным снижением скорости. Когда скорость «Ферри» становилась ниже скорости звука, пилот должен был катапультироваться, чтобы приземлиться уже на парашюте.

В качестве ракеты-носителя для своего орбитального самолета конструкторы «Рипаблик» собирались использовать

твердотопливную ракету, состоящую из трех или четырех ступеней. Например, первую ступень планировалось взять от ракеты «Минитмен» («Minuteman»), вторую — от ракеты «Поларис», последней ступенью служила ракета «Джумбо» («Jumbo»). В более упрощенном варианте (при использовании ракеты-носителя «Атлас-Поларис») орбитальный самолет «Ферри» мог быть запущен на низкую орбиту высотой 241 километр.

Инженеры компании «Рипаблик» полагали, что сумеют запустить в космос первый орбитальный самолет с пилотом на борту через 21 месяц. Однако их проект не встретил заинтересованности ни в Штабе ВВС, ни у руководства НАКА.

Необычную космическую систему для первого космического полета предложила и фирма «Авко» («Avco»). «Avco Project 7969» предусматривал создание шарообразного орбитального корабля с максимальным диаметром 2,1 метра, такой же длиной и весом 680 килограммов. Вместо тормозного ракетного двигателя конструкторы «Авко» планировали оборудовать капсулу уникальным парашютом из тончайших листов нержавеющей стали. Маневрирование на орбите и сход с нее осуществлялся при помощи пневматических микродвигателей, работающих на сжатом воздухе.

Согласно расчетам, эту капсулу должна была выводить на низкую орбиту высотой 190 километров межконтинентальная ракета «Титан», продолжительность пилотируемого полета при этом могла составить до 7 суток, максимальная перегрузка — 9 g. В случае отказа носителя третья верхняя ступень катапультировала бы капсулу на расстояние километра от терпящей катастрофу ракеты, после чего был бы выпущен парашют. При нормальном развитии событий капсула по завершении рабочей программы должна была мягко приземлиться в Канзасе, на выделенной территории площадью 650 на 300 километров.

Тут следует сказать, что ни одно из технических предложений, поступивших от авиационных фирм на конкурс, объявленный ВВС, не рассматривалось как отдельный проект, призванный решить конкретную и сиюминутную задачу завоевания приоритета в области пилотируемых космических полетов. Отобранный проект должен был стать необходи-

мым этапом серьезнейшей программы по освоению околоземного пространства и ближайших планет, разрабатываемый в недрах военно-воздушных сил.

Когда в конце 1957 года министр обороны направил соответствующий запрос трем военным ведомствам: армии, ВМФ и ВВС, то раньше остальных на него ответили именно военно-воздушные силы, представив готовый пятилетний план развития космонавтики. План предусматривал создание спутниковой группировки, запуск на орбиту возвращаемых научно-исследовательских станций и пилотируемой капсулы, подготовку экспедиций на Луну и Марс.

Однако подобная программа — очень дорогое удовольствие даже для богатейшей страны. По оценке экспертов ВВС, только на то, чтобы объединить усилия и начать хоть сколько-нибудь осмысленную деятельность по пятилетнему плану, уже в будущем 1959 бюджетном году необходимо было выделить не менее 1,7 миллиарда долларов. И не нужно думать, будто бы в условиях космической гонки получить эти деньги было легко. Даже президент Эйзенхауэр, которого трудно заподозрить в недооценке значения космических разработок, как-то, выступая на заседании в Белом доме, заявил: «Мне хотелось бы узнать, что происходит на обратной стороне Луны, но я не могу выделить на это средства в текущем году».

Тем не менее военно-воздушные силы не оставляли надежды на то, что именно их программе будет дан зеленый свет. С 29 по 31 января 1958 года на авиабазе Райт-Паттерсон (штат Огайо) проходила закрытая конференция, на которой авиационные фирмы представляли свои проекты пилотируемой космической системы. После конференции ВВС ускорили работы по своей космической программе. Управлению авиационных систем было поручено отобрать наиболее дешевый и надежный вариант орбитального корабля, а Управление баллистических систем должно было выработать рекомендации по ракете-носителю.

Со своей стороны министр обороны Нейл Макэлрой поддержал усилия ВВС по развитию так называемой системы «117Л» («117L») — комбинированной ракеты «Атлас-Аджена». В соответствующем заявлении он указал, что работы

ВВС в этом направлении исключительно важны и должны иметь «самый высокий национальный приоритет» над любыми другими проектами.

10 марта началась большая конференция, организованная Штабом ВВС в центральном офисе Управления баллистических систем, находившемся в Лос-Анджелесе (штат Калифорния). На ней присутствовали более чем 80 специалистов, представлявших военно-воздушные силы, промышленность и НАКА. На конференции впервые была названа главная ближайшая цель ВВС — экспедиция на Луну. В качестве промежуточного этапа при достижении этой цели рассматривался «сокращенный план» отправки человека на орбиту. Участники конференции вновь говорили о том, что схема такого запуска должна быть как можно проще, что позволило бы добиться конкретного результата в кратчайший срок.

В ходе обсуждения назывались ориентировочные характеристики будущей пилотируемой космической системы. Почти без возражений предпочтение было отдано «баллистической» схеме запуска. Обитаемая капсула должна была весить от 1225 до 1360 килограммов, иметь диаметр 1,83 метра и высоту 2,44 метра. Система жизнеобеспечения, разрабатываемая для орбитальной капсулы, могла поддерживать жизнь пилота не менее 48 часов. Поскольку в те времена ни у кого из специалистов не было уверенности в том, что человеческий организм сможет нормально функционировать в условиях невесомости, система управления капсулой планировалась полностью автоматизированная; элементы ручного управления рассматривались в качестве резервных для проведения экспериментов по орбитальному пилотированию. Максимальные перегрузки при старте и возвращении не должны были превышать 9 g, температура — 65°C. Теплозащиту обеспечивал носовой обтекатель ракеты с абляционным покрытием. Посадка предусматривалась на воду, в районе Багамских островов.

Пока в Конгрессе обсуждались отдельные положения будущего «Закона об авиации и космических исследованиях», ВВС продолжали свои исследования. Знаменитый план завоевания космического пространства военно-воздушными си-

лами обретал все более зримые черты. Теперь он был разделен на четыре фазы. Первая фаза, называемая «Человек в космосе за кратчайший срок» («Man-in-Space-Soonest»), предусматривала подготовку и реализацию запуска обитаемой капсулы на орбиту по «баллистической» схеме; планировалось, что первоначально в космос будут запущены подопытные обезьяны, и лишь потом полетит человек. Во второй фазе «Человек в космосе, продолжение» («Man-in-Space-Sophisticated») планировалось подготовить и запустить более тяжелую пилотируемую капсулу, способную находиться на орбите не менее 14 дней — фактически орбитальную станцию. Третья фаза «Исследование Луны» («Lunar Reconnaissance») включала мягкую посадку на Луну автоматической станции с научным оборудованием, включающим телевизионную камеру. В ходе реализации четвертой фазы амбициозного плана «Высадка на Луну и возвращение» («Manned Lunar Landing and Return») инженеры ВВС собирались построить огромный космический корабль, способный не только подняться в космос, но и облететь Луну, совершить мягкую посадку на ее поверхность и вернуться назад.

Детальное обсуждение первой фазы состоялось 2 мая 1958 года в Штабе ВВС. По его итогам было принято решение о создании ракеты «Тор-117Л» («Thor-117L») на базе баллистической ракеты среднего радиуса действия «Тор» и разрабатываемой ракетно-транспортной системы «117Л» («Атлас-Аджена»). Специалисты заверяли, что если все пойдет по плану, то фаза «Человек в космосе за кратчайший срок» может быть завершена к октябрю 1960 года.

Тем временем конструкторы авиационных компаний «Авко» и «Конвейр» объединились, чтобы разработать новый проект пилотируемого спутника. Теперь они предложили еще более простую схему. Согласно их новому проекту, ракета «Атлас» должна была доставить обитаемую капсулу весом 900 килограммов на низкую орбиту, сход с которой осуществлялся при помощи тормозного парашюта.

Проект рассматривался в Управлении баллистических систем. Было показано, что новая космическая система не дает заметного преимущества по времени — всего лишь 3 или 4 месяца. При этом схема не предусматривала воз-

возможности катапультирования пилота в случае какого-либо сбоя при старте, что могло привести к его гибели.

К концу июня стало ясно, что программа, предложенная ВВС, намного превосходит по проработанности все, что успели сделать в этом направлении другие ведомства. Однако создание «гражданской» космической организации НАСА перечеркнуло планы военно-воздушных сил.

1 сентября 1958 года президент Эйзенхауэр своим указом возложил ответственность за осуществление космической программы на Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства и присвоил этой программе высшую категорию срочности: «Д-Икс». Злые языки поговаривают, будто бы американский президент был противником идеи пилотируемых полетов и сознательно отказался от услуг ВВС, опасаясь, что это могущественное ведомство сумеет развернуть на основе проекта «Человек в космосе» свой долгосрочный план, тогда как в НАСА по реализации этого проекта дальнейшие работы в области пилотируемой космонавтики будут легко свернуть.

Так или иначе, но еще целый месяц у специалистов НАСА ушел на то, чтобы подготовить конечный вариант проекта «Человек в космосе»; только с середины декабря программа подготовки запуска пилотируемого спутника стала официально называться «Меркурий» («Mercury»).

Фактически это был проект, отобранный Главным управлением по научно-исследовательской работе, которое занималось координацией работ по космической программе, пока в Конгрессе обсуждался новый закон о космическом агентстве. 7 октября доктор Кит Гленнан, первый директор НАСА, утвердил этот проект.

С первых же дней своего существования Национальное космическое агентство активно эксплуатировало наработки предшественников. В проекте «Меркурий» можно увидеть элементы проектов Вернера фон Брауна, и военно-воздушных сил, и НАКА. Это и понятно, ведь НАСА были переподчинены не только отдельные коллективы, но и целые отрасли, принадлежавшие ранее этим ведомствам.

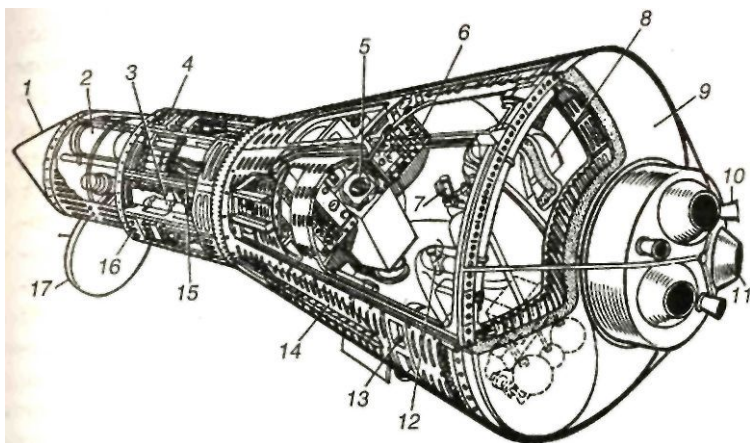
Авторство, впрочем, приписывают сотруднику НАКА Максу Фагету, который еще в 1957 году разработал эскиз-

ный проект космического корабля для суборбитального полета (с помощью ракеты «Редстоун») и орбитального полета (с помощью ракеты «Атлас»). А основная нагрузка по проектированию и созданию космического корабля была возложена на авиационную компанию «Макдоннелл»; она заполучила этот выгодный контракт, обойдя в последний момент главного конкурента — фирму «Грумман» («Grumman»).

Работа над проектом закипела, начался отбор в отряд будущих астронавтов. Однако триумфального восшествия на космический Олимп не получилось. Задача оказалась сложнее, чем думали конструкторы НАСА. В заявленные сроки (а первый запуск капсулы с пилотом на орбиту, согласно программе «Меркурий», должен был состояться в первой половине 1960 года) американцы не уложились.

Впервые макет орбитального корабля «Меркурий» был запущен с мыса Канаверал 9 сентября 1959 года. В качестве носителя использовалась новая ракета «Атлас-Д» («Atlas D»), прозванная создателями «Большой Джо» («Big Joe»). Этот суборбитальный запуск, призванный проверить работоспособность выбранного носителя и изучить механику полета всей космической системы, прошел успешно. Поскольку результаты запуска признали удовлетворительными, то повторные испытания были отменены. Последующие эксперименты и запуски с целью проверки отдельных узлов также не вызвали нареканий. Плановое развитие программы позволило фирме «Макдоннелл» в апреле 1960 года начать разработку большого и долгоживущего космического корабля «Меркурий Марк I» («Mercury Mark I») — прототипа орбитальной станции. Впоследствии этот проект лег в основу программы «Джемини» («Gemini»).

Проблемы начались в тот период, когда казалось, что все уже готово для исторического запуска. 29 июля 1960 года космический корабль «Меркурий-1» разрушился в результате отказа ракеты-носителя «Атлас-Д» на 58-й секунде полета. Установить причину отказа не удалось. Поэтому были выработаны самые общие рекомендации по усилению прочности носителя и установке дополнительной контрольно-измерительной аппаратуры.



Компоновка космического корабля «Меркури»:

1- носовой конус; 2 - тормозной парашют; 3 - бакоч с перекисью водорода для микродвигателей; 4 - микродвигатель для управления по тангажу; 5 - экран перископа; 6 - приборная доска; 7 - ручка управления системой ориентации; 8 - кресло астронавта; 9 - теплозащитный экран; 10 - двигатель системы аварийного спасения; 11 - двигатель тормозной двигательной установки; 12 - ручка включения системы аварийного спасения; 13 - микродвигатель для управления по крену; 14 - двухстенная герметичная кабина; 15 - основной и запасной парашюты; 16 - микродвигатель для управления по рысканью; 17 - крышка люка (отогнута)

21 ноября 1960 года была предпринята попытка запуска корабля «Меркурий-2» с армейской ракетой «Редстоун». В первые же секунды старта произошло выключение двигателей, и система аварийного спасения отстрелила капсулу. К счастью, разрушения стартового стола оказались незначительные, а «Меркурий-2» удалось даже восстановить и использовать в дальнейшем.

Тут следует отметить, что 1960 год — это год президентских выборов в Америке. Критике подвергались любые действия предыдущей республиканской администрации; не обошли демократы вниманием и космос. Главный претендент на пост президента — сенатор Джон Ф. Кеннеди — довольно много в своих публичных выступлениях говорил о необходимости пересмотра существующей политики в отношении космических исследований:

«Администрация пытается «догнать» Советы в космосе, но при этом упускает из виду, что у космической гонки есть два различных аспекта. Идет чисто научное соревнование, в котором США добились значительных успехов и даже превосходят советские достижения. В то же самое время имеет место психологическое соревнование, в ходе которого США и СССР пытаются произвести впечатление на мировую общественность с помощью эффектных и захватывающих воображение технических достижений. Первые попытки администрации осуществлять космическую деятельность при недостаточных бюджетных ассигнованиях затрудняют ведение соревнования в сфере эффектных технических достижений в космосе. <..> США не сумели сформулировать свою истинную задачу в космосе. Если речь идет о решении чисто научных задач, то об этом должно быть заявлено таким образом, чтобы это было понятно американскому народу и всем другим. Если мы хотим «выиграть космическую гонку», то и об этом необходимо заявить и направить космическую программу на достижение этой цели».

Понятно, что подобные критические заявления и нервная атмосфера предвыборной кампании не способствовали творческому процессу и собранности, так необходимой в кризисной ситуации.

Тем не менее следующий старт ракеты «Редстоун» с «Меркурием» состоялся менее чем через месяц — 19 декабря 1960 года. На этот раз программа запуска была выполнена в полном объеме. При этом космическая система достигла высоты в 210 километров и скорости 2,2 км/с. В НАСА вздохнули с облегчением.

Но сразу решиться на суборбитальный полет человека, несмотря на выход из графика, руководители НАСА не могли. Поэтому 31 января 1961 года в кабину «Меркурия-2» поместили 17-килограммового шимпанзе по кличке Хэм. Полет в целом прошел успешно. Только из-за повышенного расхода жидкого кислорода двигатель ракеты «Редстоун» отключился на несколько секунд раньше и система автоматического управления отстрелила капсулу с обезьяной. Кроме того, после приводнения капсула дала течь, и корабль едва не затонул.

Хэм стоически перенес все эти приключения, но впоследствии, когда ему показывали космический корабль «Меркурий», всячески демонстрировал свое нежелание иметь хоть какое-то отношение к космической программе.

(Любопытно, что это было далеко не первое животное, которое специалисты НАСА «ангажировали» для медико-биологических экспериментов. Несколько ранее агентство планировало запускать на орбиту подопытных свиней, но отказалось от этих планов, поскольку было доказано, что свиньи плохо переносят длительные перегрузки. Тем не менее специалисты фирмы «Макдоннелл» использовали свинью по кличке Нежная Бесс, чтобы выяснить последствия воздействия перегрузок при аварийном катапультировании и ударе обитаемой капсулы «Меркурия» о воду.)

Следующий запуск «Меркурия-2» на ракете-носителе «Атлас-Д» состоялся 21 февраля. Его целью была проверка эффективности теплозащиты и работоспособности систем контроля. Он прошел более чем успешно, и отобранные для первого полета астронавты выразили желание лететь прямо сейчас. Однако Вернер фон Браун, на плечи которого легла основная тяжесть по модернизации и подготовке ракет-носителей, колебался.

Современные американские историки до сих пор ставят ему эти колебания в вину, утверждая, что если бы «ракетный барон» дал свое согласие на суборбитальный полет «Меркурия» с пилотом на борту уже в феврале, то сегодня приоритет Америки в этом историческом начинании никто не смел бы оспорить, а первым космонавтом планеты считался бы не Юрий Гагарин, а кто-нибудь из отобранной тройки — Алан Шепард, Джон Гленн или Вирджил Гриссом. Однако можно понять и фон Брауна. Последние старты, несмотря на положительный конечный результат, выявили множество недоделок в конструкции ракет. А немецкий конструктор хорошо помнил по опыту запусков первых «Фау-2» и «Юпитер-С», что успех в самом начале не гарантирует стопроцентную надежность в дальнейшем. Катастрофы космического корабля с американским пилотом на борту ему не простили бы. Он хотел быть уверен, что к полету готовы и сам корабль, и ракета, и наземные службы, а потому настоял на необходи-

мости еще одного беспилотного запуска, который и был осуществлен 24 марта 1961 года.

Теперь уже все было готово для того, чтобы отправить в космическое пространство человека. Старт назначили на 24 апреля. НАСА разослало приглашения редакторам ведущих журналов и газет; аккредитацию получили 350 корреспондентов. Именно этим людям предстояло рассказать всему миру о новом достижении Америки. И сегодня, читая их цветистые репортажи, мы забывали бы о том, что этот запуск не мог считаться по-настоящему космическим, поскольку и по сей день границы космоса твердо не определены, а единственным верным критерием, по которому можно отличить космический спутник от пушечного ядра, — это его способность к продолжительному полету без падения на землю. Мы забывали бы и о том, что вес космического корабля «Меркурия» в четыре раза ниже, чем вес корабля «Восток», а продолжительность жизни на орбите — в три раза меньше. Сам факт первого полета завораживал бы нас и весь мир, ложась еще одним кирпичиком в миф о Великой Америке.

Но вышло иначе. И день 12 апреля 1961 года все расставил на свои места. Америке снова пришлось довольствоваться ролью второго плана, играть в «догонялки».

5 мая 1961 года ракета «Редстоун» подняла на высоту¹ 186,2 километра космическую капсулу «Фридом-7» («Freedom 7», «Меркурий-3»), в которой находился летчик военно-морской авиации Алан Шепард. Первый американский космический полет, как и планировалось, был суборбитальным и продолжался всего 15 минут.

Настоящий орбитальный полет «Меркурия» с пилотом на борту состоялся лишь 20 февраля 1962 года. Внутри капсулы «Френдшип-7» («Friendship-7», «Меркурий-6»), совершившей три витка вокруг Земли, находился летчик-испытатель Джон Гленн.

Первые корабли-спутники. В Советском Союзе первый серьезный проект пилотируемого космического корабля был выдвинут в 1945 году. Его автором был Михаил Клавдиевич Тихонравов, конструктор знаменитой ракеты

«ГИРД-09». Он предложил использовать для полета человека разрабатываемую на основе «Фау-2» геофизическую ракету «ВР-190».

Это предложение нашло воплощение в виде так называемого «Проекта Тихонравова — Чернышева» (или проекта «Победа»). Михаил Тихонравов вместе с Николаем Чернышевым и другими сотрудниками НИИ-1 подготовил комплект эскизов ракеты, которая могла бы доставить двух пилотов на высоту до 200 километров.

Академия наук СССР одобрила «Победу» и рекомендовала Минавиапрому заняться практической реализацией этого проекта. Однако министерство посчитало, что это не дело авиаторов. После нескольких попыток добиться желаемого результата Тихонравов и Чернышев обратились с пространственным письмом непосредственно к Иосифу Сталину и получили его положительное заключение и соответствующие указания для Минавиапрома. Однако и после этого найти приемлемое решение, удовлетворяющее обе стороны, не удалось. Тогда конструкторы попытались найти общий язык с ракетчиками и, к своей радости, встретили понимание со стороны начальника НИИ-4 Алексея Нестеренко.

В 1946 году группа создателей проекта «Победа» перешла на работу в НИИ-4. Сначала удавалось работать над проектом по основному его целевому назначению — вертикальный ракетный полет пилотов, целями которого были исследование действия кратковременной невесомости, получение данных о верхних слоях атмосферы, проверка работоспособности систем герметичной кабины и тому подобное. Однако вскоре вокруг этого проекта сложилась весьма неблагоприятная обстановка. Оказалось, что он не соответствует тематике института. Дело доходило до жалоб в ЦК КПСС.

Учитывая сложившуюся ситуацию, руководство института изменило целевую ориентацию проекта. Он получил название «Ракетный зонд» и предполагал исследовать задачи спасения на парашюте отработавших ступеней и их головных частей в процессе проведения испытаний (в том числе и зенитных ракет, которыми занимался Нестеренко), сброса на парашютах техники и вооружения с самолета в интере-

сах парашютно-десантных сил, спасения контейнеров с животными. После принятия этого решения проект получил официальную положительную оценку НИИ-88, подписанную Сергеем Королевым, с предложением подключить к работам НИИ-88 и многих видных ученых, включая профессора Юрия Победоносцева.

Задачи проекта «Ракетный зонд» впоследствии успешно решались на реальной технике, в результате чего ряду сотрудников НИИ-4 была присуждена Сталинская премия.

В то же время Михаил Тихонравов, потеряв интерес к новой цели проекта, отошел от этих работ и начал заниматься составными ракетами. В 1947 году он разработал схему многоступенчатой ракеты, названную им «пакетом». Она отличалась от «эскадрильи ракет» Константина Циолковского тем, что все входящие в нее одиночные ракетные блоки были связаны друг с другом конструктивно уже на старте и взлетали вместе. Но при этом все двигатели питались из баков только половины ракетных блоков. После их опорожнения и отброса оставшаяся часть продолжала полет с полными баками.

Позднее идея «пакета» Тихонравова изучалась в ходе проектирования первой советской многоступенчатой ракеты и оказала определенное влияние на выбор окончательной конструктивной схемы «Востока».

В середине 1950-х годов успехи в области исследований верхней атмосферы с помощью геофизических ракет, казалось бы, приблизили момент, когда в полет на ракете должен был отправиться человек. Медико-биологические эксперименты, проводившиеся на борту ракет «В-1В», «В-1Д» и «В-1Е», подтвердили, что возникающие при таком полете перегрузки переносимы для живого существа. Все это, в частности, позволило Сергею Королеву еще в 1954 году в отчете о своей научной деятельности для Академии наук предложить создание ракеты-лаборатории для подъема одного или двух экспериментаторов на высоту до 100 километров с последующим возвращением на Землю.

В апреле 1956 года в Академии наук СССР состоялась Всесоюзная конференция по ракетным исследованиям верхних слоев атмосферы. На этой конференции Королев выступил

пил с докладом, где подвел итоги пусков ракет, сообщил о полученных результатах, наметил перспективы дальнейших исследований.

«Говоря о перспективах, — отметил он в своем выступлении, — нельзя не остановиться и на одном из самых злободневных вопросов — полете человека на ракете. В настоящее время эта задача становится все более и более реальной. Она издавна привлекала внимание всех, работающих в области ракетной техники, а полет человека на ракете является и сейчас одной из основных задач в области ракетной техники».

Далее Сергей Павлович сообщил, что предполагается рассмотреть ряд вопросов, касающихся рациональной траектории снижения ракеты (с учетом разности температурных режимов при торможении и посадке ракеты с человеком), формы ракеты, теплозащитных средств и так далее. К этому времени специалистами был проанализирован вариант вертикального подъема ракеты с человеком на борту с последующим его катапультированием и спуском на парашюте; в результате пришли к выводу, что более целесообразно создание пилотируемой ракеты, рассчитанной на подъем по наклонной траектории.

На конференции обсуждались и возможные кандидатуры экспериментаторов для полета на ракете, и было решено использовать для этой цели специалистов, участвующих в медико-биологических экспериментах с животными.

Тут следует отметить, что по своим габаритам головные части существовавших геофизических ракет не могли быть использованы для полета человека: нигде было разместить системы жизнеобеспечения. И все же в заключение своего выступления на конференции Королев уверенно заявил: «...Нам кажется, что в настоящее время можно преодолеть трудности и осуществить полет человека на ракете».

Доработка какой-нибудь из геофизических ракет, наверное, могла бы помочь воплотить этот проект в жизнь, однако к тому времени уже «подоспела» баллистическая ракета «Р-7», и именно в ней Королев с соратниками увидел средство для реализации своих самых смелых замыслов.

В том же 1956 году по итогам конференции и согласно так называемому «внутреннему плану» ОКБ-1, который но-

сил название «Ближайшие задачи по изучению космоса», началась проработка проекта пилотируемого космического корабля. Как обычно, рассматривались два варианта: суборбитальный полет на баллистической ракете и орбитальный полет.

Проработки были завершены к 15 мая 1958 года, и 16 сентября Королев направляет в Академию наук и главным конструкторам письмо «О создании ИСЗ с человеком на борту», в котором впервые указываются контрольные сроки реализации новой космической программы: 3 квартал 1959 года — эскизный проект, 1960 год — пуски первых образцов космических аппаратов.

В ноябре 1958 года Совет главных конструкторов поддержал предложение Королева. И тогда же начались работы по проектированию пилотируемого спутника.

Роль главного проектанта выполнял инженер-конструктор и будущий космонавт Константин Феоктистов. Серьезную помощь в этой работе ему оказывал и Михаил Тихонравов. В апреле 1959 года ими был выпущен секретный «Эскизный проект корабля Восток», а в мае появились первые баллистические расчеты с вариантами спуска с орбиты.

В качестве ракеты-носителя была выбрана межконтинентальная ракета «Р-7» с дополнительным ракетным блоком (третьей ступенью), получившим обозначение «Е».

Создание трехступенчатой ракеты-носителя на базе «Р-7» предусматривалось постановлением правительства от 20 марта 1958 года с целью достижения второй космической скорости и доставки лунной станции на Луну (первый вариант) или облет ею Луны (второй вариант).

Эскизный проект «Блока Е» был выпущен в 1958 году. Он имел начальную массу 8 тонн, массу полезной нагрузки — 350—450 килограммов, тягу двигателя — 5 тонн. Стабилизация «Блока Е» осуществлялась по командам автономной системы управления специальными соплами, работающими на отработанном газе после турбонасосного агрегата. Впервые предусматривалось поперечное деление ступеней ракеты с запуском двигателя в условиях космического пространства.

Работа по созданию двигателя для «Блока Е» проводилась совместно ОКБ Семена Косберга и ОКБ-1 (группа Михаил-

ла Мельникова). Систему управления блока разрабатывал НИИ под руководством Николая Пилюгина,

Первый пуск ракеты-носителя с лунной станцией «Е-1» состоялся 23 сентября 1958 года. Однако полет завершился аварией ракеты на 87-й секунде полета из-за возникновения возрастающих продольных колебаний. При повторном пуске 12 октября 1958 года ракета опять потерпела аварию на 104-й секунде по той же причине. Физика этого явления была выяснена, и впервые в мировой практике ракетостроения появился демпфер продольных колебаний, встроенный в топливную магистраль двигательной установки.

Пуск 4 декабря 1958 года вновь завершился аварией на 245-й секунде полета из-за дефекта мультипликатора насоса перекиси водорода.

Успех пришел к новой ракете только 2 января 1959 года — старт и полет всех трех ступеней завершились благополучно. И хотя главную задачу запуска (а согласно программе лунных исследований, аппарат «Е-1» должен был упасть на Луну) выполнить не удалось, советские конструкторы имели все основания торжествовать. При кажущейся скромности габаритов «Е-1» (полезная нагрузка составила всего 361 килограмм) специалистам было понятно, что ракета «Р-7», снабженная третьей ступенью, уже способна вывести на околоземную орбиту контейнер весом в пять тонн. Этого было вполне достаточно для начала экспериментальных пусков с участием человека.

Однако и в Советском Союзе нашлись противники пилотируемой космонавтики. Многие высшие военные не понимали, зачем нужен полет человека в космос, когда превосходство СССР в области космических исследований и так уже всем очевидно. В условиях обоюдостороннего наращивания ракетно-ядерного потенциала расходование сил и средств на «бессмысленный» орбитальный запуск казалось чуть ли не «вредительством».

Помощь пришла с неожиданной стороны. Борис Черток вспоминает:

«Выходить наверх с предложением о полете человека можно было только при поддержке военных: каждая ракета Р-7, необходимая для новых программ, так или иначе шла за

их счет. Мы и так злоупотребляли терпением Министерства обороны, пользуясь его полигоном, контингентом военных специалистов и воинских частей для пусков по Луне, Марсу и Венере. <..>

Не в первый и не в последний раз косвенную поддержку нашей новой программе оказали американцы. По инициативе ЦРУ они начали разработку спутников-разведчиков. Фотопленка со спутников Дискавери возвращалась на Землю в специальных капсулах. В этом, надо признать, американцы нас обогнали — мы в 1959 году еще не владели техникой возвращения полезных грузов с орбиты.

Проблема возвращения с орбиты являлась одной из главных и для человека на борту и для материалов фото- и всяческой другой разведки. Объединение интересов явилось причиной выпуска 22 мая 1959 года совершенно секретного постановления правительства по теме «Восток». Этим постановлением на ОКБ-1 возлагалась экспериментальная отработка основных систем и конструкции автоматического спутника-разведчика Разработка ИСЗ для разведки и навигации объявлялась неотложной оборонной задачей.

С помощью Келдыша и Руднева Королеву удалось в это постановление вписать семь слов: «...а также спутника, предназначенного для полета человека».

Такое объединение по тактическим соображениям в одном постановлении двух, казалось бы, совершенно различных задач в дальнейшем привело и к технической унификации основных конструктивных элементов пилотируемым «Востоков» и «Зенитов» — первых фоторазведчиков.

Постановление готовилось аппаратом Госкомитета оборонной промышленности и ВПК с участием Королева и других главных. Оно было без волокиты рассмотрено и подписано Хрущевым. Что означал полет советского человека в космос для престижа страны и доказательств преимуществ социалистической системы, Хрущев понимал лучше самих авторов предложения».

В 1959 году в лаборатории № 24 Летно-исследовательского института (ЛИИ) появился Константин Феоктистов. Он привез предложение от ОКБ-1 принять участие в разработке пилотируемого космического корабля. Обсуждение

этого предложения состоялось в кабинете начальника лаборатории Гая Северина. Феоктистов рассказал, что в настоящее время в качестве основной выбрана схема полета по баллистической суборбитальной траектории. Коллективу лаборатории предстояло заняться проблемой приземления и аварийного спасения космонавта

Сразу возникла идея специальной капсулы, которая могла обеспечить защиту космонавта от высокой температуры, а также стабилизированное снижение до момента выброса парашюта. В результате аэродинамических расчетов и компоновочных прикидок пришли к выводу, что кресло-контейнер должно иметь слегка конический корпус со сферической передней частью и открытой задней, по периметру которой устанавливаются раскрывающиеся щитки — стабилизирующая «юбка». Внутри сидя размещается космонавт, его индивидуальный парашют, кислородная система, носимый аварийный запас (продукты, оружие, медикаменты) и другие системы, необходимые для обеспечения жизнедеятельности и работоспособности.

Требовалось в короткий срок спроектировать и изготовить действующие макеты кресла-контейнера. К работам были привлечены НИИ парашютно-десантных средств и завод «Искра». Первому заказали стабилизирующий парашют кресла-контейнера, основной и запасный парашюты космонавта, второму — все пиротехнические устройства.

Наряду с изготовлением действующих макетов стали оборудовать самолет «Ил-28» для проведения натурных экспериментов. В середине его фюзеляжа создавалась специальная кабина, куда устанавливался и откуда катапультировался макет кресла-контейнера.

И вот готов первый рабочий экземпляр, проведены все наземные тесты. Катапультирование осуществлялось с высоты 10 километров. Однако парашют почему-то не раскрылся, и макет был разбит. Как потом выяснилось, причиной гибели макета был маленький кусочек стружки, попавший под Ударник пушки, выстреливающей стабилизирующий парашют. Выстрела не произошло и парашют не раскрылся.

В ЛИИ стали готовить второй макет, но тут изменились условия технического задания. Суборбитальный полет отны-

не считался неперспективным, и было решено сразу отправить человека на орбиту. Для лаборатории Северина это изменение в планах заказчика означало, что необходимость в кресле-контейнере отпадает. Капсулой становилась вся кабина корабля, которую называли «спускаемым аппаратом». Она должна была обеспечивать защиту космонавта как при нормальном спуске с орбиты, так и при аварии ракеты на больших высотах.

Для спускаемого аппарата была выбрана форма правила ного шара; при надежной теплозащите такой аппарат представлялся наиболее простым и аэродинамичным, и конструкторам. Однако при орбитальном полете по сравнению с суборбитальным увеличивалась степень нагрева спасательного аппарата, поэтому возникли опасения, что выходной люк может быть «заварен» и, если помощь поисковой группы запоздает, находящийся внутри космонавт после приземления погибнет от высокой температуры при прогреве конструкции от раскаленной теплозащиты. Времени на изучение такого процесса не было. Поэтому решили катапультировать космонавта в кресле из спускаемого аппарата перед приземлением на сравнительно небольшой высоте, обеспечив открытие люка мощным механизмом «отстрела».

После детального анализа новых требований к креслу космонавта инженеры ЛИИ пришли к выводу, что их можно полностью удовлетворить, модифицировав уже существующее кресло-контейнер. Для этого необходимы сравнительно небольшие переделки корпуса и снятие передней крышки, парашютные системы и пиромеханизмы оставались теми же.

В конечном виде аварийная и штатная схемы покидания корабля «Восток» выглядели следующим образом.

С момента старта до высоты 4 километров в случае аварии космонавт катапультировался из спускаемого аппарата неотделенного от ракеты, «лицом к потоку». При этом работали пороховые ускорители, через 0,4 секунды выстреливался стабилизирующий парашют, а через 2 секунды — основной, и космонавт отделялся от кресла, имея запасный парашют, который мог раскрыть по своему усмотрению.

При нормальном возвращении с орбиты космонавт катапультировался из свободно летящего спускаемого аппа-

рата спиной к потоку на высоте 7 километров. Пороховые ускорители при этом не работали. Через 0,4 секунды выводился стабилизирующий парашют. Спуск на стабилизирующем парашюте продолжался до высоты 4 километров, где он отделялся и выводился основной парашют. При аварии выше 4 километров на участке выведения спускаемый аппарат отделялся от ракеты, и парашютная система космонавта работала, как и при штатном спуске.

После катапультирования кресла на спускаемом аппарате выводился тормозной парашют площадью 18 м^2 , а на высоте 4 километров — основной парашют, который обеспечивал приземление аппарата со скоростью 9 м/с

Тормозную двигательную установку «ТДУ-1», обеспечивающую сход космического корабля с орбиты, разрабатывал конструктор Алексей Исаев — тот самый, который когда-то делал «БИ-1». Создание надежной тормозной установки было чрезвычайно ответственным заданием. Вот что вспоминает один из конструкторов космического корабля «Восток»: «Агрегат А. М. Исаев делал в высшей степени ответственный и, как все ракетные двигателисты, находился при этом в тяжелейшем положении. Для повышения надежности радиоаппаратуру, приборы, системы автоматики и управления можно дублировать, а в отдельных случаях наиболее важные части даже троировать. Двигательные установки никакого дублирования не допускали».

Однако положение Исаева было много сложнее, чем у других разработчиков ракетных двигателей. Конструкторы ЛИИ сделали все, чтобы спасти космонавта, если случится какая-либо неприятность при старте ракеты-носителя, но если откажет тормозная двигательная установка, космический корабль может застрять на орбите. Правда, параметры орбиты корабля «Восток» выбирались так, чтобы за счет естественного торможения он вошел в плотные слои атмосферы не позднее чем через 10 суток — для такой ситуации были предусмотрены дополнительные запасы кислорода, пищи и воды на борту корабля.

В постановлении правительства, выпущенном 10 декабря 1959 года, уже четко была поставлена задача по осуществлению первых полетов человека в космическое пространство.

За три месяца был разработан эскизный проект автоматического спутника «1К». Королев утвердил его 26 апреля 1960 года.

Первый пуск «Изделия 1К» состоялся 15 мая 1960 года. Спускаемый аппарат первого «1К» не имел теплозащиты и поэтому именовался «1КП». Старт прошел без каких-либо проблем, и первый корабль-спутник был выведен на орбиту высотой 369 километров в апогее и 312 километров — в перигее. На следующем этапе нужно было проверить тормозную двигательную установку и отработать сход с орбиты.

За ответом, что же произошло дальше, вновь обратимся к мемуарам Бориса Чертока:

«Госкомиссия вместе с главными решила вылететь в Москву, чтобы быть в центре приема и обработки информации — космической и политической. Надо было использовать эйфорию успеха для форсирования подготовки других кораблей и решения о полете человека. Предварительно постановили: спуск осуществить 18 или 19 мая. Наш первый спускаемый аппарат — шар — не имел теплозащиты. Поэтому при входе в атмосферу он сгорит все равно. Но процесс ориентации перед торможением, работа ТДУ, вход в атмосферу должны быть проверены.

На эти дни для оперативной работы составлены две группы: в Москве группа «М» во главе с Королевым, который взял на себя общее руководство, и на полигоне группа «Т», руководство которой поручили мне. В группу «Т» вошли представители от каждой системы, подлежащей проверке в космосе.

Преимуществом нашей группы «Т» была возможность непосредственного анализа телеметрической информации, которую мы получали при проходе корабля-спутника через зону видимости первого ИПа. Телеметристы группы «Т» просматривали пленки после каждого сеанса связи совместно с разработчиками систем. Затем мы собирались все вместе, составляли общее заключение и отправляли его группе «М». Туда сходилась информация со всех измерительных пунктов страны, но только информация, а не сами пленки. На всех пунктах, кроме «Т», не было возможности для квалифицированного анализа пленок — там не было системных специалистов. Эти обстоятельства привели к конфликту

между «Т» и «М». После проведения сеансов-тестов системы ориентации мы усомнились в исправности ИКВ (инфракрасной вертикали. — А. П.), предназначенной для ориентации корабля по местной вертикали. Скорость вращения чувствительного к инфракрасному излучению датчика, сканирующего горизонт, от сеанса к сеансу уменьшалась. Наконец мы убедились, что датчик остановился. Видимо, отказал электродвигатель или произошла поломка. В то же время по всем остальным показателям основная система ориентации вела себя нормально. Резервная — солнечная система ориентации при тесте не имела каких-либо противопоказаний для использования. По ВЧ-связи мы советовались и спорили с Раушенбахом, Легостаевым, Башкиным и Хрустальевым, которые настаивали на ориентации перед спуском по основной системе. На совещании группы «Т» молодой инженер отдела Раушенбаха Бранец и заместитель Хрусталева Медведев категорически возражали против использования основной системы. Убедившись в большом риске ориентации по основной системе, я долго убеждал по ВЧ Королева принять решение о спуске по резервной системе. Он собрал у себя чуть ли не все техническое руководство, советовался с Келдышем, и, несмотря на мои возражения, Госкомиссия постановила спускаться по основной системе. Все указания были выданы на станции КРЛ восточных пунктов, и на борт прошли команды для сеанса ориентации по основной системе и включению в расчетное время ТДУ. В те годы у нас еще не было надежного критерия ГСО — готовности системы ориентации. Современная техника позволяет с помощью бортовой электронной машины производить диагностику системы и разрешает включение двигателя на коррекцию орбиты или спуск только при наличии признака ГСО. Вмешательство земли требуется только в случае, если в нужное время ГСО не появляется. До эпохи бортовых вычислительных машин было еще далеко. Наш первый космический корабль по навигационному обеспечению отличался от современных, как каравелла Колумба от атомной подводной лодки.

Команды на борт прошли. ТДУ сработала при непонятном случайном направлении тормозного импульса. В последующем по этому поводу сообщении ТАСС признавалось,

что «тормозная двигательная установка сработала при стабилизации корабля во время работы двигательной установки. Однако в результате появившейся к этому времени неисправности в одном из приборов системы ориентации корабля-спутника направление тормозного импульса отклонилось от расчетного. В результате вместо уменьшения скорости корабля произошло некоторое ее увеличение и корабль-спутник перешел на новую эллиптическую орбиту, лежащую в прежней плоскости, но имеющую значительно больший апогей.

Отделение герметичной кабины от корабля-спутника произошло, и при этом зарегистрирована нормальная работа системы стабилизации кабины.

В результате первого запуска решен ряд важнейших научных и технических задач. Системы корабля работали нормально и обеспечивали условия, необходимые для будущего полета человека..

Результаты проведенной работы позволяют перейти к дальнейшим этапам испытаний».

Коммюнике было выдержано в спокойном тоне. Но мы на практике убедились (при первом же пуске) в реальной опасности ошибки, по которой будущий космонавт мог остаться на орбите на многие годы.

Вернувшись в Москву, я долго выяснял отношения с коллегами по группе «М». В результате их «упрямства» корабль был заброшен с орбиты в 320 километров на высоту 690 километров. Там по прогнозу он должен был просуществовать от трех до шести лет...»

В действительности же первый корабль-спутник «1КП» просуществовал на орбите 28 месяцев и 5 дней!

Этот неожиданный результат не смутил и не расстроил Сергея Королева. Впоследствии Константин Бушуев рассказывал, что, возвращаясь 18 мая домой, Сергей Павлович увлеченно рассуждал о первом опыте маневрирования в космосе и в заключение заявил: «А спускаться на Землю корабли когда надо и куда надо у нас будут! Как миленькие будут. В следующий раз посадим обязательно».

Уверенность Королева в конечном успехе полета второго корабля-спутника была столь велика, что в спускаемом аппара-

рате, оснащенном в этот раз теплозащитой, было решено разместить собак с целью возвращения их на Землю для необходимых медико-биологических исследований.

Катастрофа на Байконуре. До первого полета человека в космос советским медикам практически ничего не было известно о влиянии условий космического полета на организм человека. Высказывались только осторожные предположения, основанные на опыте авиационной медицины. Одни утверждали, что космический полет мало отличается от полета на самолете и никаких особых требований к космонавтам предъявлять не стоит. Другие утверждали, что космонавт, оказавшись в невесомости, просто сойдет с ума.

Медики спорили до хрипоты, а к единому мнению прийти никак не могли. Но все понимали, что до первого полета человека ответ должен быть найден обязательно. Тогда и было принято решение, что при проведении испытательных полетов на борту корабля должны присутствовать какие-нибудь животные. Выбор, как обычно, пал на собак.

28 июля стартовала ракета за индексом «8K72». Корабль-спутник «1К» № 1 с собаками Чайкой и Лисичкой на борту. Этот корабль был подготовлен гораздо лучше, чем его предшественник «1КП». Конструкторы проработали все возможные ситуации, чтобы более не допустить ошибки при выборе системы ориентации и выдаче команды на спуск с орбиты.

На 23-й секунде полета произошла катастрофа. Ракетные блоки разлетелись по степи, не причинив, к счастью, существенного вреда. Однако собаки погибли. Аварийная комиссия пришла к выводу, что наиболее вероятной причиной гибели носителя и корабля следует считать разрушение камеры сгорания бокового блока вследствие высокочастотных колебаний. Почему эти колебания вдруг проявились, Валентин Глушко объяснить не смог. «Списали» на отступление от технологии.

Эта авария показала, насколько актуальна разработка системы спасения спускаемого аппарата. Хотя никаких сообщений ТАСС по событиям 28 июля не появилось и несчастные Чайка с Лисичкой оказались вычеркнуты из официаль-

ной истории космонавтики, их страшная гибель оказала стимулирующее воздействие на разработку такой системы.

19 августа 1960 года космический корабль «1К» № 2, на борту которого находились собаки Белка и Стрелка, благополучно вышел на орбиту, а уже 20-го они вернулись на Землю! В ходе орбитального полета произошел такой же сбой, что и на первом корабле «1-КП», но на этот раз специалисты на Земле знали, как действовать. Газеты в те дни вышли под заголовками: «Теперь в космос полетит человек!»

. Поскольку из-за океана докладывали, что американцы ударными темпами готовят к суборбитальному полету корабль «Меркурий» и это позволит им запустить первого космонавта уже в начале 1961 года, на самом высоком уровне решили интенсифицировать работы по программе «Восток»: никто не хотел уступать Америке первенство.

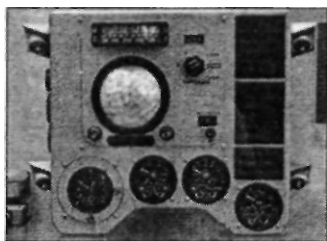
11 октября 1960 года Хрущев подписал постановление, в котором создание пилотируемого космического корабля объявлялось задачей особой важности.

К тому времени было выпущено специальное «Положение по ЗКА» (заводской чертежный индекс «Востока»). В положении впервые директивно определялся порядок изготовления и заводских испытаний всех систем для пилотируемых полетов. Комплектующие «Восток» агрегаты, приборы, системы должны были маркироваться и иметь запись в формуляре «Годен для ЗКА». Поставка каких-либо комплектующих изделий на сборку «ЗКА» без прохождения ими полного цикла заводских испытаний запрещалась. Военным представителям предписывалось вести строжайший контроль за качеством и надежностью. За качество изделий с маркировкой «годен для ЗКА» несли личную ответственность главные конструкторы и руководители предприятий. Они не имели права передоверить свою подпись кому-либо из заместителей.

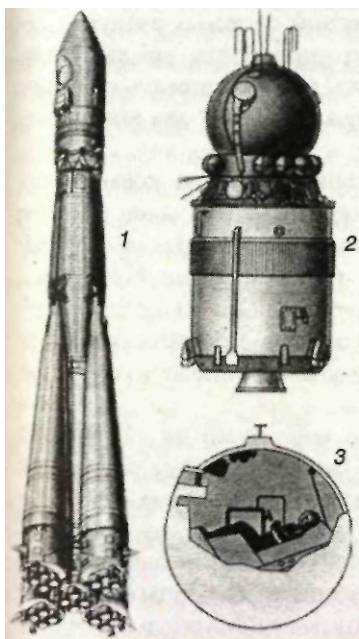
Эскизным проектом перед кораблем «ЗКА» ставилась только одна задача — обеспечить многочасовой полет человека в космическом пространстве по орбите спутника Земли и безопасное возвращение его на Землю. Для первого советского космонавта не предусматривалось заданий научного, прикладного или военного характера — только бы слетал и остался жив! Первый корабль имел все необходимые систе-



Ракета «Восток» в Государственном музее истории космонавтики им. К. Э. Циолковского (Калуга, Россия)



Приборная доска
корабля-спутника
«Восток-1»



Компоновочная схема
космической системы
«Восток»:

1 - ракета-носитель «Восток»;
2 - космический корабль «Вос-
ток»; 3 - спускаемая капсула
космического корабля «Восток»

мы для этой задачи. Кто-то из авторитетных ученых-психологов высказался в том смысле, что человек, оказавшийся вне Земли «один на один со всей Вселенной», не может нести ответственности за управление кораблем. Физиологи пугали и помутнением сознания в условиях невесомости. Поэтому с самого начала проектирования ответственность за ориентацию, выдачу тормозного импульса и все операции, обеспечивающие возвращение на Землю, полностью передавалась автоматической системе управления.

Однако система ручного управления на «Востоке» все же была смонтирована. Есть несколько версий по поводу идеи появления этой системы на корабле. Согласно одной из них, ее спроектировали и установили по личному требованию Королева, который не забывал, что некогда сам был летчиком, и не мог представить себе летательного аппарата без управления. Согласно второй версии, при обсуждении системы автоматической ориентации и включения тормозного двигателя у конструкторов «Востока» возникла мысль: «Что стоит приделать к этой автоматике ручную систему?» Оказалось, что на базе обязательной автоматической системы ручную сделать несложно. Система ручного управления разрабатывалась так, что имелась возможность продублировать отказавшую (хотя и зарезервированную) автоматику для возвращения на Землю.

Для первого полета, из опасения за разум космонавта, кто-то предложил ввести цифровой кодовый замок. Только набрав код «125», можно было включить питание на систему ручного управления. На первый полет этот код сообщался космонавту в запечатанном конверте. Если он достанет из папки-инструкции конверт, вскрыет его, прочтет и наберет код, значит, он в своем уме и ему можно доверить ручное управление.

По результатам полета Белки и Стрелки на «1К» было решено осуществить запуск человека на орбиту в декабре 1960 года — сразу после еще одного «собачьего» рейса на орбиту.

Однако реализации этого плана помешал целый ряд трагических событий. Неудачей закончились две попытки запуска ракет с автоматическими станциями к Марсу, а 24 октяб-

ря произошла одна из самых страшных катастроф в истории советской ракетной техники.

В тот день на десятой стартовой площадке Байконура готовили к запуску боевую межконтинентальную ракету «Р-16» конструкции Михаила Янгеля. После ее заправки была обнаружена неисправность в автоматике двигателя. Техника безопасности требовала в таком случае слить топливо и лишь после этого устранять неполадки. Но в этом случае наверняка сорвался бы график запуска, пришлось бы отчитываться за это перед правительством. Главнокомандующий ракетными войсками маршал Митрофан Иванович Неделин принял решение устранить неполадку прямо на заправленной ракете. Ракету облепили десятки специалистов, поднимаясь на нужный уровень по фермам обслуживания. Сам Неделин лично наблюдал за ходом работ, сидя на табурете в двадцати метрах от ракеты. Его, как обычно, окружала свита, состоявшая из руководителей министерств, главных конструкторов различных систем, чьи изделия использовались в ракете. Когда была объявлена 30-минутная готовность, подали питание на программное устройство. При этом случился сбой и прошла незапланированная команда на включение двигателей второй ступени. С высоты нескольких десятков метров ударила струя раскаленных газов. Многие, в том числе и маршал, погибли сразу, даже не успев понять, что именно произошло. Другие пытались бежать, срывая на бегу горящую одежду. Но их удержал забор из колючей проволоки, ограждавший со всех сторон стартовую установку. Люди попросту испарялись в адском пламени, от них оставались лишь очертания фигур на выжженной земле, связки ключей, монеты, пряжки ремней. Маршала Неделина впоследствии опознали по сохранившейся «Звезде Героя».

Всего в той катастрофе погибло 126 человек. Более 50 человек получили ранения и ожоги.

Хотя все эти аварии не имели прямого отношения к программе «Восток», но они косвенно повлияли на нее, отодвинув сроки первого полета человека в космос еще на несколько месяцев.

К сожалению, это были не последние катастрофы, с которыми связывают начало космической эры.

Старт корабля-спутника «1К» № 5 состоялся 1 декабря 1960 года. В обитаемой капсуле находились собаки Пчелка и Мушка. Сначала все шло нормально, но затем при возвращении на Землю начались проблемы. На борт была подана команда «на спуск», и в соответствии с ней на корабле была включена тормозная двигательная установка Исаева. Во время работы ТДУ корабль должен быть стабилизирован так, чтобы струя вылетающих из сопла газов была направлена строго по вектору орбитальной скорости. Это условие из-за дефекта системы стабилизации не было соблюдено. Результирующий импульс для торможения оказался существенно меньше расчетного. Траектория спуска получалась сильно растянутой, спускаемый аппарат вошел в атмосферу позднее расчетного времени, и траектория спуска корабля была такова, что он вполне мог приземлиться где-то вне пределов территории СССР. Дабы во «вражеские» руки не попали государственные тайны, на корабле была размещена система аварийного подрыва объекта. К слову сказать, в данном конкретном случае находившиеся на борту собаки были приравнены к прочему секретному оборудованию. Именно эта система сработала и уничтожила корабль, превратив его в тучу мелких обломков. Собаки погибли. Вместе с собаками погибла и надежда осуществить полет человека в 1960 году.

Следующий экспериментальный пуск корабля-спутника («1К» № 6) состоялся 22 декабря 1960 года. В полет на этом корабле отправились собаки Шутка и Комета, мыши, крысы и другая живность. Но на участке работы третьей ступени¹ произошел отказ, и поступила команда на отделение корабля. Спускаемый аппарат совершил посадку в Якутии.

Королев настоял, и Госкомиссия отправила в Якутию поисковую группу во главе с Арвидом Палло. Вскоре поисковые вертолеты обнаружили недалеко от городка Тура цветные парашюты. Спускаемый аппарат лежал невредимый. Группа Палло с большой осторожностью приступила к открытию люков и разъединению всех электрических цепей, памятуя поговорку, что «сапер ошибается только один раз». Катапульта не выбросила контейнер с собаками из спускаемого аппарата. Этот случайный отказ спас жизнь собакам — внутри защищенного теплоизоляцией спасательного аппарата

они себя отлично чувствовали, несмотря на четырехдневное ожидание при сорокаградусном якутском морозе. По поводу этого пуска никаких официальных сообщений не было.

Новый старт корабля-спутника смог состояться только через два с половиной месяца. Было сделано все возможное и невозможное, чтобы неприятности 1960 года не повторились. 9 марта 1961 года стартовал корабль-спутник «ЗКА» № 1 с собакой Чернушкой и манекеном, получившим прозвище «Иван Иванович», на борту. Полет проходил по одновитковой программе, аналогичной той, которая планировалась для полета человека. Все этапы полета прошли нормально, и спускаемый аппарат совершил посадку в 260 километрах от Куйбышева.

25 марта 1961 года был запущен последний корабль-спутник с собакой Звездочкой и манекеном на борту («ЗКА» № 2). Вообще-то в космос должна была лететь Удача, но за день до старта Юрий Алексеевич Гагарин, тогда еще просто один из кандидатов на полет, сказал: «Мы люди не суеверные, но удача нам и самим не помешает». Удачу окрестили Звездочкой. Под таким именем она и вошла в историю. Полет корабля-спутника в точности повторил предыдущий. Совершив один виток, спускаемый аппарат совершил посадку в районе Воткинска.

Теперь ничто уже не мешало полету человека в космос.

29 марта 1961 года состоялось заседание Приемной комиссии, заслушавшее предложение Королева о запуске человека на борту космического корабля «Восток». Заседание проводил Устинов. Он чувствовал историческую значимость предстоящего решения и поэтому просил каждого главного конструктора высказать свое мнение. Получив заверения о готовности систем, Устинов сформулировал решение: «Принять предложение главных конструкторов». Таким образом, Дмитрия Федоровича Устинова следует считать первым из высоких государственных руководителей, который дал «зеленый свет» запуску человека в космос...

Проблемы первого витка. Итак, Юрий Гагарин сказал: «Поехали!» и махнул рукой. Что же произошло потом?

Казалось, за эти годы о первом витке написано предостаточно. Но на самом деле многие подробности этого знаменитого полета до последнего времени скрывались от общественности. А все потому, что 12 апреля 1961 года едва не случилась новая трагедия.

Старт и выход на орбиту прошли нормально. Тряска, шум, перегрузки, вибрации — все в пределах допустимого. Но стоило кораблю выйти на орбиту, неприятности посыпались, как из рога изобилия.

Улетел куда-то плохо закрепленный карандаш, и стало нечем делать записи в бортовом журнале.

Не до конца перемоталась пленка в магнитофоне, и пришлось ее экономить.

Связь с Землей оказалась недостаточно устойчивой, то и дело пропадала.

Корабль во время полета вращался вокруг продольной оси.

«Мне сообщили, что корабль идет правильно, что орбита расчетная, что все системы работают нормально», — свидетельствует Гагарин в своем отчете.

Тут Земля, мягко говоря, слукавила. Согласно расчетам баллистиков, корабль Гагарина в действительности вышел на слишком высокую орбиту — 327 километров в апогее (против 249 километров у «ЗКА» № 1 и 247 километров у «ЗКА» № 2). Мы помним, что на случай отказа тормозного двигателя была предусмотрена схема схода с орбиты за счет аэродинамического торможения в верхних слоях атмосферы, при которой космический корабль должен был бы спуститься на Землю через 5-7 суток. На этот же срок рассчитывались и все запасы на борту. Однако, установив истинную орбиту «Востока», баллистики схватились за головы: корабль мог остаться в космосе на 15-20 суток!

(Примечательно, что наземные службы «слукавили» дважды: в официальном сообщении ТАСС, которое я процитировал в начале этой главы, указана заниженная высота апогея — 302 километра.)

К счастью, ТДУ конструкции Алексея Исаева не подвела, сработала точно в течение запланированных 40 секунд.

«В этот момент произошло следующее, — отмечает космонавт. — Как только выключилась ТДУ, произошел резкий тол-

чок. Корабль начал вращаться вокруг своих осей с очень большой скоростью. Земля проходила у меня во взоре сверху вниз и справа налево. Скорость вращения была градусов около 30 в секунду, не меньше. Получился кордебалет: голова-ноги, голова-ноги с очень большой скоростью вращения. Все кружилось. То вижу Африку (над Африкой произошло это), то горизонт, то небо. Только успевал закрываться от солнца, чтобы свет не попадал в глаза. Я поставил ноги к иллюминатору, но не закрыл шторы. Мне было интересно самому узнать, что происходит. Я ждал разделения. Разделения нет. Я знал, что, по расчету, это должно произойти через 10-12 секунд после выключения ТДУ. При включении ТДУ все огни на ПКРС (пульте контроля ракетных систем — А. П.) погасли. По моим ощущениям, времени прошло гораздо больше, чем следовало, но разделения все не было...»

А произошло следующее. После того как ТДУ выдала тормозной импульс, приборный отсек должен был отделиться от спускаемого аппарата. Он отделился, но не полностью. Плата с кабель-мачтой не отстрелилась. И приборный отсек, соединенный пучком кабелей со спускаемым аппаратом, поволокся за ним. Он отстал, лишь когда провода перегорели из-за нагрева в атмосфере.

А в это время в кабине...

«Прошло минуты две, а разделения по-прежнему нет. Доложил по каналу КВ-связи, что ТДУ сработала нормально. Прикинул, что все-таки сяду нормально, так как тысяч шесть есть до Советского Союза, да Советский Союз тысяч восемь будет. Шум поэтому не стал поднимать. По телефону доложил, что разделение не произошло. Я рассудил, что обстановка не аварийная. Ключом я передал команду ВН4, что означало все нормально».

Вышеописанный момент до сих пор вызывает споры. Так, в своих мемуарах Борис Черток указывает, что разделение спускаемого аппарата корабля «Восток» с приборным отсеком произошло через 10 минут после выключения тормозной установки, согласно штатной программе спуска.

Той же версии придерживается Юрий Карпов, главный специалист РКК «Энергия», который некогда был заместителем начальника отдела в ОКБ-1 и разрабатывал систему

управления бортовой аппаратуры для «Востока». В своей статье «ЧП при спуске не было» (2001 год) он утверждает следующее.

Во-первых, полет изначально предусматривался одновитковым и был жестко запрограммирован — по команде отделения корабля «Восток» от ракеты-носителя запускалось программно-временное устройство (ПВУ), управляющее спуском. Команды цикла спуска следовали с интервалами времени, кратными минуте. Ориентация выполнялось на 39-й минуте, тест ориентации — на 70-й минуте, включение тормозной ДУ — на 71-й минуте, а разделение отсеков — на 80-й минуте от запуска ПВУ, то есть от выхода на орбиту.

Во-вторых, в начале эскизного проектирования прорабатывался вариант разделения отсеков корабля через 10-12 секунд после выключения тормозной установки, но по ряду причин он был признан неоптимальным.

В-третьих, если тормозная установка не выработала достаточного для схода с орбиты тормозного импульса, то разделение приборного отсека и спускаемого аппарата по команде от ПВУ блокируется и происходит по команде от установленных на приборном отсеке температурных датчиков на высоте 100-110 километров. При этом разделение отсеков как по команде от ПВУ, так и от температурных датчиков считается штатным.

«Неточность доклада Гагарина о двух событиях, на которые имеются данные, — пишет Карпов в заключение, — объясняется использованием механических часов (электронных табло на борту корабля не было) и возбужденным состоянием космонавта. Он ошибся, так как ожидал разделения через 10-12 секунд после включения ТДУ, а не через девять минут, заложенных в циклограмме...»

Если поверить всем этим утверждениям, то получается, что первого космонавта планеты подготовили безобразно плохо: он не знал ни программы полета, ни последовательности разделения элементов космической системы, а в своем докладе на Госкомиссии и в более позднем отчете нес полную чепуху!

Кроме того, вернувшись еще раз к беспилотным пускам кораблей «ЗКА» № 1 (рейс Чернушки) и № 2 (рейс Звездоч-

ки), мы увидим, что в обоих случаях включение ТДУ было выполнено примерно через 65 минут после отделения корабля от носителя, а разделение отсеков — через 47 и 52 секунды после включения ТДУ и через несколько секунд после ее выключения. Получается, что в марте 1961 года в полетах на штатных кораблях «ЗКА» использовался вариант, который — как утверждает Юрий Карпов — лишь «прорабатывался в начале эскизного проектирования».

Что-то в истории с отделением спускаемого аппарата не сходится, и в этом еще предстоит разобраться...

О лжи и рекордах. Перед самым приземлением Юрий Гагарин катапультировался из спускаемого аппарата на высоте 1500 метров. Выше мы уже отмечали, что это штатная схема для «Востока». Спускаемые аппараты космических кораблей типа «ЗКА» не были снабжены двигателями мягкой посадки; кроме того, специалисты опасались «заваривания» люка — в результате и была предложена схема, при которой космонавт приземлялся отдельно от спускаемого аппарата

В своем докладе Юрий Гагарин описывает свои ощущения в этот момент так:

«...Жду катапультирования. В это время на высоте примерно около 7 тысяч метров происходит отстрел крышки люка № 1: хлопок — и ушла крышка люка. Я сижу и думаю, не я ли катапультировался? Так тихонько голову кверху повернул, и в этот момент выстрел — и я катапультировался — быстро, хорошо, мягко, ничем не стукнулся. Вылетел с креслом. Смотрю, выстрелила эта пушка, ввелся в действие стабилизирующий парашют. На кресле сел как на стуле. Сидеть на нем удобно, очень хорошо, и вращает в правую сторону. Начало вращать на этом стабилизирующем парашюте.

Я сразу увидел: река большая — Волга. Думаю, что здесь больше других рек таких нет, — значит, Волга. Потом смотрю, что-то вроде города, на одном берегу большой город и на другом значительный. Думаю, что-то вроде знакомое. Катапультирование произошло над берегом, по-моему, приблизительно около километра. Ну, думаю, очевидно, ветерок сейчас меня потащит туда, буду приводняться. Отцепляется стабилизирующий, вводится в действие основной пара-

шют — и тут мягко так, я ничего даже не заметил, стащило. Кресло ушло от меня, вниз пошло.

Я стал спускаться на основном парашюте... Думаю, наверное, Саратов здесь, в Саратове приземляюсь. Затем раскрылся запасной парашют, раскрылся и повис вниз, он не открылся, произошло просто открытие ранца

Тут слой облачков был, в облачке поддуло немножко, раскрылся второй парашют, наполнился, и на двух парашютах дальше я спускался. Наблюдал за местностью, видел, где приземлился шар и белый парашют. Шар приземлился недалеко от берега Волги, примерно в четырех километрах от него я приземлился».

Казалось бы, все понятно: шар — отдельно, Гагарин — отдельно; такова принятая конструкторами схема и что-то оспаривать или скрывать тут бессмысленно. Однако и эти подробности долгое время оставались секретными.

На послеполетной пресс-конференции один из западных корреспондентов спросил у Гагарина, как произошло приземление: в кабине корабля или на парашюте вне ее. Космонавт стал консультироваться с руководителем конференции и затем неожиданно для всех сообщил, что Главный конструктор предусмотрел оба способа посадки: как внутри, так и вне корабля. Почему он не сказал правду? Оказывается, кто-то из наших «идеологов» решил, что катапультирование и спуск на парашюте умаляют героизм космонавта, преуменьшают заслугу советских специалистов. Будучи человеком дисциплинированным, Гагарин подчинился команде и ответил, как было указано.

Эта история имела продолжение. Примерно через три месяца в Париже Международная аэронавтическая федерация (ФАИ) на своем заседании должна была зафиксировать мировой рекорд Юрия Гагарина, но по установленным правилам рекорд официально регистрировался только в том случае, если пилот приземлялся в своем самолете или космическом корабле. Вот тут-то вновь и встал вопрос о том, как приземлился Гагарин. Советская делегация утверждала, что он был в кабине. Руководители ФАИ требовали предоставить соответствующие документы. Наши представители, конечно, никаких документов предъявить не могли, но продолжали

настаивать на своей версии. Перебранка шла около пяти часов. Когда пришло время обеда, официальные руководители ФАИ решили согласиться с утверждением, что Гагарин приземлился в кабине корабля, и зарегистрировали его рекорд.

Обман продолжался и после других полетов наших космонавтов. Годом позже, например, западные корреспонденты спросили у космонавта Павла Поповича о способе его посадки. И он ответил: «Подобно Титову и Гагарину, я приземлился внутри корабля».

В конце концов наши «идеологи» сами сообщили миру правду. Когда в 1964 году стартовал трехместный «Восход», в советских средствах массовой информации появилось официальное сообщение о том, что его экипаж впервые получил возможность приземлиться в своем корабле.

А Гагарину всю оставшуюся жизнь на международных пресс-конференциях задавали злосчастный вопрос о способе его приземления. И как бы потом он на него ни отвечал, его все равно уличали во лжи. Пришлось Юрию Алексеевичу краснеть за чужие грехи...

Военные аспекты программы «Восток». Выше я уже упоминал, что «консенсус» между Министерством обороны и ОКБ-1 по вопросам реализации программы запусков кораблей-спутников был достигнут только, когда Сергею Королеву удалось сделать эту программу частью масштабного военно-космического проекта — создания автоматического спутника фоторазведки.

Из-за недостатка времени и средств было решено делать их однотипными. Даже в документации эти два спутника (или два космических корабля?) проходили под одним названием, но с разными цифровыми обозначениями. При этом, что интересно, фоторазведчик назывался «Восток-1», а пилотируемый корабль — «Восток-ЗКА». Только после полета Гагарина разведывательный спутник получил название «Зенит-2».

Согласно исходному техническому заданию, спутник фоторазведки должен был нести фотоаппаратуру с фокусным расстоянием не менее метра и дающую «высокое» разрешение. Кроме того, на спутнике должна была стоять фототеле-

визионная аппаратура, позволяющая передавать информацию по радиоканалу при пролете над территорией СССР, а также аппаратура для ведения радиоразведки, которая тоже обеспечивала запись информации и сброс ее в зоне видимости наземных пунктов приема.

Различие в целевом назначении предопределило и существенные отличия компоновки «Востока» и «Зенита».

Внешняя компоновка «Зенита» отличается от пилотируемого корабля «Восток» наличием дополнительной цилиндрической проставки посередине приборно-агрегатного отсека и отсутствием антенных устройств в передней части спускаемого аппарата, вместо которых на боковой поверхности приборного отсека устанавливались антенны командной радиолинии и специальной аппаратуры.

Внутренние различия были гораздо более существенными. Вместо системы жизнеобеспечения, катапультируемого кресла и средств ручного управления была установлена разведывательная аппаратура, специальная телеметрическая система для передачи разведывательной информации, система управления бортовым комплексом и другие специфические приборы.

Система управления корабля «Восток» обеспечивала его ориентацию только перед спуском. Для фотосъемки же требовалась постоянная трехосная ориентация аппарата с довольно высокой точностью. Управление «Зенитом» осуществлялось не только по разовым командам, выдаваемых с наземных пунктов в зоне видимости, но и по суточной программе работы, закладываемой на борт с помощью командно-программной радиолинии с достаточно высокой пропускной способностью. Даже такие общие системы, как система терморегулирования, пришлось существенно дорабатывать, так как сложные оптические системы допускают более узкий диапазон колебания температуры и скорости ее изменения, чем человеческий организм.

Фотоаппараты устанавливались так, что их оптические оси были перпендикулярны продольной оси космического аппарата. Съемка осуществлялась через многостекольные иллюминаторы, прорезанные в крышке одного из двух технологических люков большого диаметра.

Первоначально «Зениты» были оснащены комплексом спецаппаратуры, состоявшим из одного фотоаппарата «СА-20» с фокусным расстоянием 1 метр, одного фотоаппарата «СА-10» с фокусным расстоянием 0,2 метра, фототелевизионной аппаратуры «Байкал» и аппаратуры «Куст-12М» для радиоразведки. Однако после четырех успешных испытательных полетов (космические аппараты «Космос-4, -7, -9 и -15») стало ясно, что фототелевизионная аппаратура не подтверждает ожидавшихся характеристик и на последующих изделиях устанавливался комплект спецаппаратуры «Фтор-2Р» в составе трех аппаратов «СА-20» и одного «СА-10», а также спецаппаратура «Куст-12М». Таким образом, «Зенит-2» являлся спутником комплексной разведки.

Комплект из трех длиннофокусных фотоаппаратов обеспечивал ширину полосы съемки 180 километров при высоте полета 200 километров. Запас пленки в длиннофокусных аппаратах обеспечивал получение 1500 кадров (таким образом суммарная снимаемая площадь за время полета составляет $1500 \times (60 \text{ км} \times 60 \text{ км}) = 5,4 \text{ млн. км}^2$).

Для расширения возможностей съемки заданных районов аппарат был рассчитан на фотографирование не только при направлении оптической оси фотоаппаратуры строго в нади́р. Система ориентации обеспечивала быстрые развороты аппарата на заданные углы для выполнения съемки районов, лежащих в стороне от трассы полета.

Для обеспечения секретности спецаппаратуры и информации на «Зенит» устанавливалась система аварийного подрыва объекта «АПО-2». В отличие от использовавшихся ранее средств подрыва она должна была обладать более сложной логикой, позволявшей определить, садится аппарат на своей или на чужой территории.

Масса космических аппаратов «Зенит-2» на этапе летно-конструкторских испытаний составляла от 4610 до 4760 килограммов. Серийные «Зениты» имели массу от 4700 до 4740 килограммов.

Летные испытания фоторазведчика начались пуском 11 декабря 1961 года с неудачи. Стартовавшая в тот день ракета-носитель «Восток» не смогла вывести спутник на орбиту. На участке работы третьей ступени («Блок Е») произошел

сбой в работе двигателя — прогорели газопроводы от газогенератора к турбонасосному агрегату. И на 407-й секунде полета сработала система аварийного подрыва. Обломки ракеты и спутника упали в Якутии, в 100 километрах севернее города Вилуйска.

Впервые советский разведывательный спутник типа «Зенит-2» вышел на орбиту 26 апреля 1962 года. В те годы все советские военные спутники скрывались под безликим названием «Космос», поэтому и этот фоторазведчик получил наименование «Космос-4». В ходе полета из-за стравливания воздуха из баллонов через клапан дренажа произошел отказ основной системы ориентации, и спускаемый аппарат был возвращен по прошествии всего 3 суток. Хотя значительная часть полета «Космоса-4» проходила в неориентированном режиме, фотографирование все же проводилось и удалось получить определенный материал для изучения.

Всего в рамках летных испытаний было проведено 13 запусков космических аппаратов «Зенит-2», 3 из которых закончились аварией ракеты-носителя.

Начиная с изделия № 14, спутники фоторазведки пошли в серийное производство, которое было организовано в городе Куйбышеве (ныне — город Самара). Туда, в филиал № 3 ОКБ-1, возглавляемый Дмитрием Козловым, были переданы все материалы по конструкторскому сопровождению и производству спутников фоторазведки «Зенит-2», а также ракет-носителей, разработанных на базе «Р-7». Впоследствии филиал № 3 ОКБ-1 был переименован в Центральное специализированное конструкторское бюро (ЦСКБ), которое по сей день является ведущей организацией по созданию космических аппаратов оптического наблюдения в интересах как военных, так и гражданских ведомств.

Из-за того, что устройство спутников фоторазведки «Зенит-2» долгое время оставалось государственной тайной, под гриф «Секретно» попали и данные первых космических кораблей «Восток». Только после того, как в 1968 году аппараты «Зенит-2» были заменены более совершенными фоторазведчиками «Зенит-2М», мир смог наконец увидеть, как выглядел космический корабль, на котором Юрий Гагарин проторил человечеству дорогу к звездам.

Альтернатива-4: Гагарин не был первым. Не так давно, к 40-летию полета Юрия Гагарина в космос, на страницах ряда периодических изданий и информационных сайтов сети Интернет вновь появились «разоблачительные» статьи о том, будто бы Гагарин не был первым советским космонавтом.

В интервью «Интерфаксу» некто Михаил Руденко, называющий себя инженером-экспериментатором ОКБ-456, сообщил, что в период с 1957 по 1959 годы с космодрома Капустин Яр были запущены баллистические ракеты, пилотируемые летчиками Дедовских, Шабориным и Митковым. Все эти летчики погибли и их фамилии никогда официально не упоминались.

«По сведениям Руденко, — сообщает «Интерфакс», — эти летчики участвовали в так называемых суборбитальных полетах, то есть они должны были не совершить целый виток вокруг планеты, что впоследствии выполнил Гагарин, а лететь по параболе. Причем Дедовских, Шаборин и Митков были обычными летчиками-испытателями и не проходили никакой специальной подготовки».

Истории, подобные этой, появляются в печати с завидной регулярностью. И если при советской власти публикации о «тайных жертвах советской космонавтики» были недоступны нашему читателю, то теперь никаких цензурных ограничений на разного рода «сенсации» нет.

Откуда же возник миф о жертвах советской космонавтики?

Оказывается, впервые обвинения в сокрытии факта гибели своих космонавтов против Советского Союза были выдвинуты еще до полета Гагарина. В книге воспоминаний руководителя отряда космонавтов генерал-лейтенанта авиации Николая Каманина, представляющей из себя опубликованные дневники, читаем запись от 12 февраля 1961 года:

«После пуска ракеты на Венеру 4 февраля многие на Западе считают, что мы неудачно запустили в космос человека; итальянцы даже будто бы «слышали» стоны и прерывистую русскую речь. Все это совершенно беспочвенные выдумки. На самом деле мы упорно работаем над гарантированной посадкой космонавта. С моей точки зрения, мы даже излиш-

не осторожны в этом. Полной гарантии успешного первого полета в космос не будет никогда, а некоторая доля риска оправдывается величиной задачи...»

Старт 4 февраля 1961 года действительно нельзя назвать удачным. Это была первая попытка отправить автоматическую станцию к Венере. Ракета-носитель «Молния» вывела станцию в космос, однако не произошло включение разгонного блока, и станция осталась на околоземной орбите. Советское правительство по заведенной «традиции» не захотело официально признавать неудачу, и с сообщением ТАСС было на весь мир объявлено о запуске тяжелого спутника и выполнении поставленных при этом научно-технических задач.

Кстати, именно неоправданная во многих случаях завеса секретности, окружавшая отечественную космическую программу, порождала огромное количество слухов и домыслов — и не только в среде западных журналистов, но и среди самых обыкновенных советских граждан.

Александр Бушков в книге «Россия, которой не было» приводит историю, услышанную им в молодости: будто бы между полетом Германа Титова (6 августа 1961 года) и полетом Андрияна Николаева (11 августа 1962 года) состоялся еще один старт — многоместного корабля с тремя космонавтами на борту. Дескать, этот корабль потерпел аварию и упал в глухом уголке Татарской АССР, а пилоты погибли. Соответственно, инцидент был засекречен, а все нечаянные свидетели дали подписку о неразглашении...

Впрочем, вернемся к нашим баранам, то бишь к западным журналистам. Небольшое расследование показало, что первое известное сообщение, посвященное «жертвам красного космоса», действительно было озвучено итальянцами — в декабре 1959 года итальянское телеграфное агентство «Континенталь» распространило заявление некоего высокопоставленного чешского коммуниста о том, что в Советском Союзе с 1957 года осуществлен ряд запусков пилотируемых баллистических ракет. Один из пилотов по имени Алексей Ледовский погиб 1 ноября 1957 года в ходе такого суборбитального запуска. (Обратите внимание, в современной версии старой байки фамилия изменена на Дедовских — по-

следствия плохого перевода.) Развивая тему, агентство назвало еще три фамилии «погибших» космонавтов: Сергея Шиборина (погиб 1 февраля 1958 года), Андрея Миткова (погиб 1 января 1959 года) и Марии Громовой (погибла 1 июня 1959 года). При этом указывалось, что пилот Громова погибла не в ходе полета на баллистической ракете, а в результате аварии прототипа орбитального самолета с ракетным двигателем.

Примечательно, что совершенно независимо от итальянцев, но в то же самое время знаменитый пионер ракетостроения Герман Оберт заявил, что располагает данными о пилотируемом суборбитальном запуске, состоявшемся на полигоне Капустин Яр в начале 1958 года и закончившемся гибелью пилота. Эту информацию он якобы получил, работая на американскую космическую программу в Хантсвилле (штат Алабама).

Однако если Герман Оберт был весьма осторожен в своих высказываниях, подчеркнув, что знает о «космической катастрофе» с чужих слов и не может ручаться за правдивость этой информации, то агентство «Континенталь» выдавало на-гора одну сенсацию за другой. Итальянские корреспонденты рассказывали то о «лунном корабле», взорвавшемся на стартовом столе сибирского космодрома «Спутникград», то о готовящемся секретном космическом рейсе двух советских пилотов... Поскольку ни одна из «сенсаций» не нашла подтверждения, источникам и сообщениям «Континенталь» перестали доверять. Но у «фабрики слухов» (так называют подобные конторы на Западе) вскоре появились последователи.

В октябре 1959 года журнал «Огонек» и одна из московских газет поместили фотографии летчиков-испытателей Белоконева, Качура, Грачева, Михайлова и Завадовского. Журналист «Ассошиейтед Пресс», перепечатавшего материал, почему-то заключил, что на снимках изображены будущие советские космонавты. Поскольку впоследствии эти фамилии так и не появились в официальных сообщениях ТАСС, был сделан «логичный» вывод о гибели этих пяти-рых в ходе ранних стартов, закончившихся катастрофой. Более того, буйная фантазия журналистов так разыгралась,

что для каждого из них придумали отдельную версию гибели с огромным количеством совершенно невероятных подробностей.

Так, после запуска 15 мая 1960 года первого корабля-спутника «1КП» западные СМИ утверждали, что на его борту находился пилот Завадовский, погибший из-за сбоя в системе ориентации, выведшей корабль на более высокую орбиту.

Мифический космонавт Качур нашел свою смерть 27 сентября 1960 года во время неудачного запуска очередного корабля-спутника, орбитальный полет которого должен был состояться во время визита Никиты Хрущева в Нью-Йорк. Якобы Хрущев имел при себе демонстрационную модель пилотируемого космического корабля, которую он должен был с триумфом показать западным журналистам после получения сообщения об удачном полете и возвращении космонавта.

Тут следует сказать, что советские дипломатические, службы сами создали нездоровую атмосферу ожидания какого-то громкого «события», намекнув американским журналистам, что 27 сентября произойдет нечто «потрясающее». При этом разведка сообщала, что советские корабли слежения за космическими аппаратами заняли позиции в Атлантическом и Тихом океанах. Советский моряк, сбежавший в описываемый период, подтвердил, что готовится космический запуск.

Постучав ботинком на Генеральной Ассамблее ООН, 13 октября 1960 года советский лидер покинул Америку, но ничего так и не произошло. Официальных заявлений от ТАСС также не поступало. Разумеется, подобная «тактика замалчивания» немедленно принесла свои плоды: журналисты немедленно раструбили на весь мир о новой катастрофе, постигшей советскую космическую программу.

Только теперь, когда многие архивы открыты, а многие данные рассекречены, стало известно, что очередной запуск и в самом деле планировался на 26–27 сентября 1960 года, только в космос должен был лететь не космонавт, а «1М» — первая автоматическая станция для изучения Марса. Однако две попытки отправить эту станцию хотя бы на око-

лоземную орбиту, предпринятые 10 и 14 октября, закончились бесславно: в обоих случаях запуск сорвался из-за аварии ракеты-носителя «Молния» на участке выведения.

Следующая «жертва космической гонки» пилот Грачев погиб, по утверждению западных СМИ, 15 сентября 1961 года. О его ужасной смерти поведала уже знакомая нам фабрика слухов «Континенталь». В феврале 1962 года это агентство озвучило информацию, поступившую от «пражского корреспондента», из которой вытекало, что в сентябре 61-го на космическом корабле «Восток-3» были запущены два советских космонавта; якобы этот старт был приурочен к XXII съезду КПСС, и в ходе полета корабль должен был облететь Луну и вернуться на Землю, но вместо этого «затерялся в глубинах вселенной».

Неудавшийся запуск «венерианской» станции 4 февраля 1961 года породил новую волну слухов. Тогда впервые заявили о себе два брата-радиолюбителя из итальянского города Торре Берте, которые утверждали, что на частоте 22 МГц им удалось перехватить телеметрические радиосигналы биения человеческого сердца. Этот «инцидент» связывают с именем мифического космонавта Геннадия Михайлова, якобы погибшего на орбите.

Но и это еще не все. В 1965 году газета «Карьера делла Сера» опубликовала продолжение истории двух братьев-радиолюбителей. На этот раз они рассказали сразу о трех «фактах» перехвата странных сигналов, пришедших из космоса. Первый перехват состоялся 28 ноября 1960 года — радиолюбители слышали звуки «морзянки» и просьбу о помощи на английском языке. Во время второго перехвата от 16 мая 1961 года им удалось выловить в эфире сбивчивую речь русской женщины-космонавта. При третьем радиоперехвате от 15 мая 1962 года были записаны переговоры троих русских пилотов (двух мужчин и женщины), погибающих в космосе. В записи сквозь треск помех можно различить следующие фразы: «Условия ухудшаются... почему вы не отвечаете?... скорость падает... мир никогда не узнает о нас...»

Впечатляет, не правда ли? Чтобы окончательно уверить читателя в подлинности излагаемых «фактов», итальянская

газета называет имена погибших. Первой «жертвой» в этом списке был пилот Алексис Грацов (может быть, все-таки Алексей Грачев?). Женщину-космонавта звали Людмила. Среди троицы, погибшей в 1962 году, называют почему-то только одного — пилота из «Огонька» Алексея Белоконева.

В том же году «сенсационную» информацию итальянской газеты перепечатал американский журнал «Риджерс Дайджест». «Косвенное подтверждение» она нашла еще через четыре года в книге «Аутопсия космонавта», написанной патологоанатомом Сэмом Стонебрейкером; в ней автор утверждал, что прошел подготовку астронавта и летал в космос на «Джемини 12-А», чтобы получить образцы тканей мертвых советских пилотов, покоящихся в корабле на орбите с мая 1962 года.

Возможно, именно эту историю пересказали писателю-Александру Бушкову те из наших сограждан, кто имел возможность в советские времена читать западную прессу.

Попадались в списке мифических космонавтов и вполне реальные люди, работавшие на космическую программу. Так, Петр Долгов был объявлен космонавтом, погибшим во время катастрофы орбитального корабля серии «Восток» 11 октября 1960 года. На самом же деле полковник Петр Долгов погиб 1 ноября 1962 года, совершая экспериментальный прыжок с парашютом из стратостата «Волга», поднятого на высоту 28,6 километра. Когда Долгов покидал стратостат, треснул лицевой щиток гермошлема — смерть наступила мгновенно.

Я привожу здесь все эти многочисленные и откровенно вымышленные подробности не для того, чтобы как-то поразить читателя или заставить его усомниться в достоверности известной нам истории космонавтики. (Хотя, должен признаться, фрагменты радиоперехвата итальянских братьев, найденные в Интернете, произвели на меня известное впечатление.) Обзор слухов и мифических эпизодов понадобился мне для того, чтобы показать, сколь пагубна была для репутации отечественной космической программы и Советского Союза в целом политика замалчивания и неприкрытого вранья. Нежелание и неумение признавать ошибки сыграли с нами злую шутку: даже когда ТАСС выступало с со-

вершено правдивым заявлением, ему отказывались верить, выискивая противоречия или пытаясь читать «между строк». Дошло даже до того, что поставлен под сомнение сам факт полета Юрия Гагарина!

Около десяти лет назад в Венгрии была опубликована книга «Гагарин — космическая ложь?». Ее автор публицист Иштван Немене взял на себя смелость утверждать, что Гагарин вовсе не облетал нашу планету 12 апреля 1961 года.

«Восток поднялся в космос на несколько дней раньше, — писал Немене. — На борту его находился сын знаменитого авиаконструктора, не менее известный летчик-испытатель Владимир Ильюшин».

Якобы после приземления Ильюшин выглядел настолько плохо, что его никоим образом нельзя было демонстрировать миру. Наоборот, его требовалось надолго, лучше всего навсегда, убрать с глаз публики. И в том же году Владимир Ильюшин попадает в тяжелую автомобильную аварию. На роль космонавта № 1 был срочно подобран симпатичный парень с жизнерадостной улыбкой и прекрасными анкетными данными. А чтобы тайна невзначай впоследствии не всплыла, Гагарину устроили катастрофу во время тренировочного полета на самолете «МиГ-15УТИ»...

Несмотря на всю абсурдность выкладок венгерского «публициста», книга произвела определенный эффект на публику, ведь Немене — далеко не единственный автор, называющий Ильюшина первым космонавтом.

11 апреля 1961 года в британской газете «Дейли Уоркер» появилась заметка ее московского корреспондента Денниса Огдена, в которой сообщалось о том, что 7 апреля на космическом корабле «Россия» совершил орбитальный полет сын авиационного конструктора, летчик-испытатель Владимир Ильюшин.

Советские официальные органы выступили с опровержением. Они, в частности, сообщили, что еще в июне 1960 года Ильюшин попал в автомобильную катастрофу и вынужден был долго лечиться: сначала у нас в стране, а затем в Китае. Вероятно, его отъезд на лечение за рубеж и был воспринят корреспондентом как следствие неудачного полета в космос.

Но советским заявлениям и опровержениям уже никто не верил. История космического полета Ильюшина обрастала подробностями. Более того, широкие массы настолько в нее уверовали, что именно Владимир Ильюшин, а не Юрий Гагарин был назван первым космонавтом планеты в «Книге рекордов Гиннеса» издания 1964 года.

Постепенно интерес к этой неподтвержденной истории угас, и она возродилась только благодаря усилиям Немене. В 1999 году свою страницу в легенду вписал доктор Эллиотт Х. Хаймофф. Он выступил как продюсер «документального» фильма, посвященного Владимиру Ильюшину. На изготовление фильма было потрачено пять лет и полмиллиона долларов, но он себя вполне окупил, поскольку его приобрели в свое пользование такие гиганты информационного рынка, как «Общественный радиовещательный канал Соединенных Штатов», канал «Дискавери», «Горизонт» и «Канадская радиовещательная корпорация».

Согласно новой версии, изложенной в фильме, Владимир Ильюшин действительно стартовал с космодрома Байконур 7 апреля 1961 года. Затем на космическом корабле «Восток» он совершил три витка вокруг Земли, но утратил при этом связь с наземными службами, в результате чего ему пришлось перейти на ручное управление. В конце концов он совершил аварийную посадку в Китае, где и был арестован местными властями. Лишь через год Ильюшина передали Советскому Союзу по секретному соглашению между двумя странами.

Перед нами классический пример пересказа старой легенды на новый лад. Создатели фильма учли несоответствия версии Немене исторической действительности, ведь летчик-испытатель Владимир Ильюшин жив и, более того, сделал блестящую карьеру в авиационном КБ Павла Сухого. При этом они соглашаются с венгерским «публицистом» в оценке причин гибели Гагарина: мол, с какого-то момента космонавт стал слишком независим и мог сообщить миру правду о первом пилотируемом полете на орбиту, а потому сотрудники КГБ ликвидировали его, подстроив авиационную катастрофу.

Впрочем, сам фильм не содержит никаких документальных свидетельств этому. Все фантастические утверждения основываются на трех интервью: с создателем легенды Деннисом Огденом, с капитаном Анатолием Грущенко, заявившим, что видел пленку о старте Ильюшина, и с репортером Гордоном Феллером, работавшим с документами об орбитальном полете Ильюшина, якобы хранящимися в Кремлевском архиве.

Подобный подход к историческим расследованиям не выдерживает ни малейшей критики. Если бы полет Ильюшина состоялся, то утечка информации в той или иной форме произошла бы. Сегодня, когда опубликованы мемуары и дневники многих непосредственных участников событий, когда гриф «Совершенно секретно» снят с огромного количества документов, связанных с советской космической программой, неминуемо всплыли бы какие-то детали, неудобные фотографии, стали бы заметны «подчистки». Но ничего этого нет и в помине. Больше того, отсутствуют даже сведения о том, что Ильюшин когда-нибудь проходил специальную подготовку в отряде космонавтов, что утаить было бы вообще невозможно, да никому и не нужно...

Все слухи о советской космонавтике, мелькавшие в западной прессе, начиная с середины 60-х годов, взял на себя труд систематизировать американский эксперт по вопросам космической техники Джеймс Оберг. На основании собранного материала он написал статью «Фантомы космоса», впервые опубликованную в 1975 году. Ныне эта статья дополнена новыми материалами и выдержала множество переизданий.

Имея славу ярого антисоветчика, Оберг тем не менее весьма скрупулезен в отборе сведений, касающихся секретов советской космической программы, и очень осторожен в конечных выводах. Не отрицая того факта, что в истории советской космонавтики имеется еще много «белых пятен», он делает заключение, что истории о космонавтах, погибших во время старта или на орбите, неправдоподобны и являются плодом фантазии, разгоряченной режимом секретности.

Мы не будем оспаривать мнение Оберга по этому вопросу, ведь оно полностью совпадает с нашим.

Космонавты действительно погибали и до полета Гагарина, и после. Вспомним их и склоним головы перед Валентином Бондаренко (погиб 23 марта 1961 года из-за пожара в сурдобарокамере), Владимиром Комаровым (погиб 24 апреля 1967 года из-за катастрофы при посадке космического корабля «Союз-1»), Георгием Добровольским, Владиславом Волковым и Виктором Панаевым (погибли 20 июня 1971 года из-за разгерметизации спускаемого аппарата корабля «Союз-11»). При этом, однако, следует запомнить одно: в истории советской космонавтики НЕ было и НЕТ тайных трупов.

Для тех циников, которые не верят документам, мемуарам и дневникам, а опираются исключительно на «логику» и «здравомыслие», приведу один циничный, но абсолютно логичный довод: в условиях «космической гонки», которая имела место в начале 60-х годов, совершенно не имело значения, вернется первый космонавт на Землю или нет, главное — объявить о собственном приоритете. Поэтому если бы на корабле-спутнике «1-КП» находился пилот Завадовский, как нас пытаются уверить отдельные безответственные авторы, то сегодня именно Завадовский был бы первым космонавтом планеты. Разумеется, его оплакивал бы весь мир, но факт оставался бы фактом: советский человек первым побывал в космосе.

Готовность советского правительства принять любой вариант развития событий подтверждает и недавно рассекреченный документ. Это — записка, направленная в ЦК КПСС 30 марта 1961 года от имени ответственных лиц, занятых в космической программе. Приведу лишь некоторые выдержки из нее:

«Докладываем <...> проведен большой объем научно-исследовательских, опытно-конструкторских и испытательных работ как в наземных, так и летных условиях. <...>

Всего было проведено семь пусков кораблей-спутников «Восток»: пять пусков объектов «Восток-1» и два пуска объектов «Восток-ЗА» <...> Результаты проведенных работ по отработке конструкции корабля-спутника, средств спуска на

Землю, тренировки космонавтов позволяют в настоящее время осуществить первый полет человека в космическое пространство.

Для этого подготовлены два корабля-спутника «Восток-ЗА». Первый корабль находится на полигоне, а второй подготавливается к отправке.

К полету подготовлены шесть космонавтов.

Запуск корабля-спутника с человеком будет произведен на один оборот вокруг Земли и посадкой на территории Советского Союза на линии Ростов — Куйбышев — Пермь. <...>

Считаем целесообразным публикацию первого сообщения ТАСС сразу после выхода корабля-спутника на орбиту по следующим соображениям:

а) в случае необходимости это облегчит быструю организацию спасения;

б) это исключит объявление каким-либо иностранным государством космонавта разведчиком в военных целях...»

А вот другой документ на ту же тему. 3 апреля ЦК КПСС принял постановление «О запуске космического корабля-спутника»:

«1. Одобрить предложение <...> о запуске космического корабля-спутника «Восток-3» с космонавтом на борту.

2. Одобрить проект сообщения ТАСС о запуске космического корабля с космонавтом на борту спутника Земли и предоставить право Комиссии по запуску в случае необходимости вносить уточнения по результатам запуска, а Комиссии Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам опубликовать его».

Как решили, так и сделали. В отличие от всех предыдущих запусков, сообщение ТАСС, посвященное первому полету человека в космос, было озвучено еще до того, как Гагарин вернулся на Землю. А дальше — как решила бы Комиссия по запуску...

У вас еще остались вопросы?..

Что же касается вынесенной в заголовок этого раздела «альтернативы», то тут можно сказать следующее. Конечно же, Юрий Гагарин не был каким-то исключительным пилотом или таким человеком, чтобы не оставить выбора предстартовой Госкомиссии.



Юрий Гагарин в зените славы

«Нас было много на челне», — продекламировал как-то Герман Титов, когда речь зашла об отборе в первый космический отряд. Их было три с половиной тысячи — военных летчиков, добровольцев, с весом, не превышающим 68 килограммов, что являлось обязательным условием. Отобрали двадцать, примерно равных по всем критериям возрастного, медицинского и лётно-профессионального отбора.

В августе 1960 года выделили в отряде «ударную шестерку»: Юрий Гагарин, Валентин Варламов, Анатолий Карташов, Андриян Николаев, Павел Попович, Герман Титов. Впоследствии из-за травм, полученных на тренировках, Варламова и Карташова заменили Валерием Быковским и Григорием Нелюбовым.

18 января 1961 года генерал Каманин составил не подлежащий оглашению список кандидатов в такой последовательности: Гагарин, Титов, Нелюбов, Николаев, Быковский, Попович. Любой из этой шестерки был готов и мог стать первым космонавтом. Однако у Гагарина имелось преимущество: в силу черт своего характера он вызывал всеобщую симпатию, и за ним признавали право на лидерство.

Из недавно опубликованных мемуаров стал известен такой любопытный факт. Будущим космонавтам было предложено высказаться о «первом»: свои суждения, свои прикидки, конфиденциально и письменно. Девятнадцать членов отряда назвали Юрия Гагарина. Это было осенью 1960 года...

Глава 7

МЕЗОСФЕРНЫЕ ВОЙНЫ

«Вбомбить в каменный век!» У знаменитого романа «Война миров» английского писателя Герберта Уэллса, оказывается, есть продолжение. Его написал американский астроном и автор научно-популярных книг Гаррет Патмэн Сирвисс.

Роман «Война миров», опубликованный в Америке в 1897 году в журнале «Космополитен», пользовалась громадной популярностью, и издатель газеты «Нью-Йорк Журнал» Артур Брисбен решил поднять тираж собственного издания за счет успеха этой книги. Для начала он перепечатал сам роман, перенеся его действие в Америку и озаглавив «Истребители с Марса: Война миров». Публикация была встречена с восторгом, и это навело Брисбена на мысль, что неплохо бы заполучить продолжение романа. А раз сам Уэллс писать его не хочет, то можно поручить это кому-нибудь из местных. Свой выбор издатель остановил на астроном-популяризаторе Гаррете Сирвиссе.

Естественно, роман должен был иметь научный характер, напрямую продолжать сюжет «Войны миров» и, в пику чопорным англичанам, утверждать чисто американский взгляд на проблему войны со злобными марсианами.

Сирвисс решил задачу весьма нетривиально. Главным героем своего романа-продолжения он сделал Томаса Эдисона. Больше того, поначалу он предложил Эдисону писать роман вместе, однако изобретатель сказался занятым и предложение отклонил. Хотя и разрешил использовать себя в качестве главного героя — видимо, такая шумная и совершенно бесплатная реклама его устраивала.

Роман «Эдисоновское завоевание Марса» («Edison's Conquest of Mars») был опубликован в пяти выпусках «Нью-

Йорк Джорнал» с 12 января по 10 февраля 1898 года и пользовался вполне предсказуемым успехом.

Сюжет его таков. Первая волна марсианского вторжения была погублена болезнетворными микробами, но надеяться, что следующее вторжение окончится так же удачно для землян, могли только наивные европейцы. Знаменитый американский изобретатель Эдисон исследовал остатки боевых машин марсиан, обнаружил там антигравитационные устройства и на их основе создал двигатели для космических кораблей, а попутно — боевые деизинтеграторы материи. Этого оказалось достаточно, чтобы Земля смогла нанести по Марсу удар возмездия. Более ста космических кораблей, построенных объединенными усилиями всех цивилизованных наций, атаковали Красную планету. Полярные ледники на Марсе были растоплены, и в ужасном наводнении погибло большинство марсиан. Оставшиеся в живых признали свое поражение, после чего Марс стал первой космической колонией Земли. Хэппи-энд.

Пожалуй, именно Гаррета Сирвисса можно назвать автором «стратегии массированных бомбардировок», столь популярной в XX веке. Обратите внимание! До первого полета братьев Райт больше пяти лет, а американский фантаст непринужденно расписывает, как армада космических кораблей с безопасного расстояния превращает в ад целую планету.

Любому нормальному человеку, воспитанному на уважении к жизни, подобная стратегия представляется бредом кровавого маньяка. Ведь понятно, что от массированных бомбардировок будут страдать прежде всего гражданские лица: дети, женщины, старики — они обречены на гибель под градом сыплющихся с ночного неба бомб. Это уже не война, это воздушный террор.

Понятно, что роман Гаррета Сирвисса — лишь фантазия, но ведь был кто-то, кто сделал эту людоедскую фантазию реальностью.

Откроем четвертое издание «Военно-исторической энциклопедии с XXXV века до Р. Х. по наши дни» Р. Эрнеста Дюпюи и Тревора Н. Дюпюи (1991 год). Оба автора — американцы, а их мнение по обсуждаемому вопросу особенно

важно. Найдем раздел, озаглавленный «Вторая мировая война и заря ядерного века». Читаем:

«В рядах военно-воздушных сил американский генерал Генри Арнольд (по прозвищу Хап, то есть Везунчик) оказался первым, кому довелось на практике применить теории ведения боевых операций силами стратегической авиации дальнего действия, о принципиальной осуществимости которых еще несколькими десятилетиями раньше говорили такие пророки военной авиации, как английский маршал Хью Монтегю, первый виконт Тренчард, итальянский дивизионный генерал Джулио Дуэ или американский генерал Уильям Митчелл. Результат оказался внушительным, хотя и убеждал не до конца — до тех самых пор, пока атомная бомба не стала провозвестником появления оружия неслыханной доселе разрушительной силы. При всей своей непревзойденной тактической и технической компетентности немцы не смогли предугадать возможностей дальних стратегических воздушных операций, отлично понятых и использованных руководителями ВВС союзников — такими, как британский главный маршал авиации сэр Артур Траверс Гаррис и американский генерал Карл Спаатс».

Итак, имена названы. Но стало ли от этого хоть кому-нибудь легче?..

Читаем дальше:

«К концу Второй мировой войны разработанная англичанами и позднее кое в чем дополненная американцами воздушная доктрина свелась к трем довольно близким, но в то же время и совершенно различным основным аспектам: завоеванию господства в воздухе, осуществлению дальних (так называемых стратегических) бомбардировок объектов оборонной промышленности противника и непосредственной поддержке наземных операций.

Господство в воздухе (или воздушное превосходство) было необходимо не только для повышения эффективности использования авиации по двум остальным направлениям, но еще и затрагивало два других крайне важных аспекта национальной обороны. Господство в воздухе (или, по меньшей мере, адекватная возможность вести с противником борьбу за это господство) было крайне важным для защиты

оборонной промышленности от налетов вражеской дальней авиации, равно как и для защиты от нападений с воздуха наземных сил. А деморализующий эффект, производимый воздушными налетами на гражданских лиц и военный персонал, делал господство в воздухе еще и важнейшим психологическим фактором».

Знаете, что стоит за словами «деморализующий эффект, производимый воздушными налетами»? Так знайте! За ними стоят ужас и боль, и смертная тоска, когда «похоронки» приходят не с фронта домой, а из дома на фронт...

А ведь после Германии и Японии должна была наступить очередь Советского Союза, *наша очередь*. И если немцы «не смогли предугадать возможностей действия дальних стратегических воздушных операций», то у нас результаты были перед глазами...

Сегодня ни для кого уже не секрет, какие планы вынашивали «союзники по антигитлеровской коалиции» относительно СССР.

Атомное нападение на Советский Союз готовилось еще в 1945 году (директива № 432/Д); тогда Америка была готова сбросить 50 атомных бомб на 20 советских городов.

Через год появился план «Бройлер», который отличался тем, что в нем атомное оружие было утверждено как главное средство ведения войны против Советского Союза. В связи с расширением масштабов планируемой агрессии в операцию вовлекались военные базы в Англии, Египте и на японском острове Рюкю. План был детально проработан. Предусматривалось, например, что американские бомбардировщики с целью более глубокого проникновения на территорию СССР на обратном пути совершали бы посадку на аэродромах третьих стран. Выражалась надежда, что уже после начальной стадии военной кампании последует капитуляция Советского Союза и «освобождение» Восточной Европы.

В последующем атомная война предусматривалась: в 1948 году (план «Чариотир») с применением более 200 атомных бомб по 70 советским городам; в 1949 году (план «Дропшод») с применением 300 атомных и 250 000 тонн обычных бомб; в 1950 году (план «Троян») — свыше 300 атомных бомб по 100 советским городам. На случай изменения обстановки

были подготовлены другие планы под различными названиями — «Пинчер» (1946 год), «Грайбер», «Хафмун», «Даблстар» (все — 1948 год), «Оффгэкл» (1949 год).

Президент Трумэн в 1952 году дважды рассматривал возможность применения атомного оружия против СССР. В меморандуме от 27 января 1952 года он писал: «Мы сотрем с лица земли любые порты или города, которые необходимо будет уничтожить для достижения наших целей».

В декабре 1960 года Пентагоном был разработан и утвержден «Единый объединенный оперативный план» («СИОП-62»), предусматривающий массированный ядерный удар по 3423 целям на территории СССР.

Несмотря на разнообразие этих планов, в основе своей они имели одну общую идею — внезапным ударом застигнуть Советский Союз врасплох и нанести ему «невосполнимый ущерб»: уничтожить 30-40% населения и 85% экономики и энергетики. После ядерного нападения предусматривалась оккупация советской территории. Для этой цели выделялись 22 дивизии и 22 авиагруппы, а также специальные части по борьбе с партизанскими и подпольными формированиями.

Все эти планы вполне могли быть претворены в жизнь, даже невзирая на то, что у Америка еще не располагала достаточным количеством надежных баллистических ракет, способных доставить атомные заряды на территорию Советского Союза. В конце концов основой стратегических сил Запада долгое время оставались «летающие крепости» (тяжелые четырехмоторные бомбардировщики «В-17», выпускаемые с 1935 года) и «суперкрепости» (тяжелые четырехмоторные бомбардировщики «В-29», выпускаемые с 1942 года). Однако для их эффективного использования, как мы помним, необходимо было завоевать «господство в воздухе». А как раз этого советская истребительная авиация сделать не позволила..

Итоги войны в Корее. Первым полем сражения Третьей мировой войны (почему-то называемой «холодной») стал Корейский полуостров.

25 июня 1950 года армия коммунистической Северной Кореи под командованием маршала Чо Ен Гуна после много-

численных провокаций с обеих сторон (то ли по прямому приказу Москвы, то ли, наоборот, вопреки ее воле — вопрос до сих пор не прояснен) перешла границу на 38-й параллели. Силы вторжения мощным ударом преодолели разрозненные очаги сопротивления южнокорейской армии и пошли на Сеул.

27 июня президент США Гарри Трумэн отдал приказ генералу Дугласу Макартуру, командующему американскими вооруженными силами на Дальнем Востоке, поддержать действия южнокорейской армии и обеспечить ей воздушное прикрытие. Проведя личное инспектирование фронта после падения Сеула, Макартур сообщил, что южнокорейская армия не в состоянии противостоять вторжению — даже при поддержке со стороны Соединенных Штатов. 30 июня Трумэн дал согласие на использование американских наземных сил.

Однако американские ВВС активно вступили в боевые действия уже 27 июня и, частично уничтожив авиацию Северной Кореи на аэродромах, завоевали господство в воздухе. Северокорейские летчики дрались отчаянно, но силы были не равны, и уже к октябрю превосходство авиации США стало полным.

Благодаря решительным действиям и военным талантам Дугласа Макарура американским войскам удалось переломить ситуацию в свою пользу и освободить Сеул. 1 октября 1959 года они перешли 38-ю параллель и двинулись на север. 20 октября был взят Пхеньян. Авантюра северокорейского правительства могла закончиться катастрофой. И тогда в войну вступили Китай и Советский Союз. И если Китай предоставлял в основном живую силу, то Советский Союз направил в поддержку Северной Кореи элитные части истребительной авиации.

В конце октября, получив команду из Москвы, на базе авиачастей советских ВВС, которые дислоцировались в Северо-Восточном Китае, были созданы две авиадивизии, составившие основу 64 истребительного авиакорпуса. Возглавлял корпус генерал-лейтенант авиации Иван Васильевич Белов.

Ударной силой ВВС США в Корее являлись бомбардировочные части Стратегического Авиационного Командования (САК). Они были вооружены мощными стратегическими

бомбардировщиками — «В-29» и «В-50» (поздняя модификация «В-29»). Долгое время эти части безнаказанно совершали свои опустошительные рейды в глубь территории Северной Кореи, долетая даже до Китая.

И лишь когда в небе над Корейским полуостровом появились современные советские истребители «МиГ-15» с мощным вооружением, части САК стали нести тяжелые потери.

12 апреля 1951 года 48 бомбардировщиков «В-29» под «двухзаслонным» прикрытием из более чем ста истребителей «F-84» и «F-86» устремились к реке Ялуцзян, чтобы уничтожить мост возле города Аньдун — важнейший стратегический объект, соединявший Северную Корею и Китай. По этому мосту непрерывным потоком доставлялись в Корею оружие, боеприпасы и другие военные грузы. Если бы американцам в тот день удалось перерезать эту транспортную артерию, то война за полуостров коммунистами была бы проиграна

Впрочем, успех этой операции был важен для американцев не только как очередной шаг к победе в первой «горячей» войне с коммунистами — эта операция должна была доказать, что стратегия «дальних бомбардировок» еще не изжила себя и все планы относительно будущей агрессии против Советского Союза остаются в силе.

(Заметим в скобках, что сам генерал Макартур, по утверждению американских историков, считал Корейскую кампанию хорошим и реально последним поводом развязать глобальную войну с коммунизмом.)

Операция по уничтожению Аньдунского моста закончилась полным разгромом. Американские бомбардировщики встретили советские «миги», управляемые опытными пилотами Второй мировой войны. При отражении первого же налета советские истребители сбили 10 «сверхкрепостей» «В-29», тяжело повредив еще десяток. И при этом 64 истребительный авиакорпус не потерял одного самолета!

Второй разгром летающим «суперкрепостям» Америки советские истребители устроили 30 октября 1951 года. В тот день над рекой Ялуцзян пилоты 64 корпуса сбили 12 бомбардировщика «В-29» и 4 истребителя прикрытия «F-84», потеряв лишь один «МиГ-15»...

Несмотря на то что соотношение потерь при операциях военно-воздушных сил в итоге Корейской войны, продолжавшейся целых три года, было не в пользу «коммунистического блока», американские военные убедились: если они хотят начать агрессию против СССР, придерживаясь излюбленной стратегии «дальней бомбардировки», им необходимо создать принципиально новый вид авиации — действующей на больших высотах при больших скоростях. Собственно, речь шла уже не об авиации, а о аэрокосмических системах, способных выполнять военные задачи в стратосфере и мезосфере — на границе космического пространства...

Проект «ЭКР» («Экспериментальная крылатая ракета»). Известно, что даже в первые послевоенные годы, когда перед коллективом Сергея Королева была поставлена задача воспроизвести немецкую баллистическую ракету «Фау-2» и на ее основе создать беспилотный носитель атомного заряда дальнего действия, сам Главный конструктор и его соратники не оставили надежды реализовать собственные планы по созданию аэрокосмических систем.

Памятуя о своем опыте работы над ракетопланами и крылатыми ракетами в ГИРДе и РНИИ, Сергей Королев писал в записке к эскизному проекту «Р-3»:

«Одним из перспективных направлений в развитии ракет дальнего действия является разработка крылатой ракеты. Осуществление крылатой ракеты находится в некоторой связи с успешным развитием баллистических ракет дальнего действия...»

Неудачи, преследовавшие немецких конструкторов при испытаниях и боевом применении крылатого реактивного снаряда «Фау-1», о которых Королев наслушался еще в Германии, побудили Главного конструктора более осторожно подойти к любимой теме. Было решено проработать эскизные проекты двух подвариантов экспериментальной крылатой ракеты (ЭКР) — одноступенчатой («КН») и составной («КС»).

Одной из главных проблем крылатой ракеты дальнего действия считалась необходимость управлять ею на протяжении всей траектории до самой цели. Коллеги по Совету

Главных конструкторов уверяли Королева, что такую систему на данном этапе создать невозможно.

В это время к работе подключился Борис Евсеевич Черток, предложивший создать систему автоматической навигации по звездам! Для реализации его идей в структуре королевского конструкторского бюро появилась лаборатория Израэля Мееровича Лисовича.

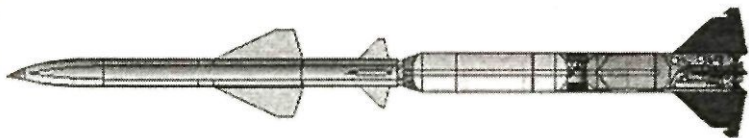
Чтобы создать систему автоматической астронавигации, необходимо было решить ряд серьезных проблем.

Во-первых, требовалось разработать систему слежения за звездами. Она осложнялась тем, что сильное влияние оказывали световые помехи (полярные сияния, серебристые облака, «ненужные» звезды и так далее). Эту проблему решили за счет создания устройства с поворачивающимся зеркалом. Гиростабилизация позволяла удерживать направление на звезду, даже если она на время исчезала из поля зрения.

Во-вторых, нужно было сконструировать счетно-решающую машину, выдающую команды на автопилот. Сейчас, когда компьютеры стали частью нашей жизни, эта часть технического задания представляется довольно простой. Но в те времена компьютеры еще только создавались, как создавалась и ракетная техника. После перебора нескольких вариантов было выработано остроумное решение: конструкторы предложили вместо сложной вычислительной машины использовать кулачковый механизм, который, несмотря на свою примитивность, давал прекрасные результаты: погрешность по углу не превышала одной угловой минуты.

В-третьих, необходимо было создать искусственную вертикаль. Для управления ракетой требовалось вырабатывать направление к центру Земли, что позволяло ракете, в совокупности с ориентацией на звезды, определять свое местоположение. Но и эта проблема была решена сотрудниками Чертока.

Первые успехи вдохновили сторонников «крылатой тематики». Непосредственный исполнитель работ по этой теме Игорь Моишеев даже утверждал, что «межконтинентальность может быть достигнута только на крыльях».



Двухступенчатая межконтинентальная
крылатая ракета «ЭКР»

Королев всячески активизировал проведение НИР «Комплексные исследования и определение основных летно-тактических характеристик крылатых составных ракет дальнего действия». Внутри НИИ-88 хватало противников «крылаток», считавших эти исследования авантюрой, поэтому результаты требовалось получить в кратчайшие сроки.

Действующий макет системы астронавигации был отлажен и готов к установке на самолет к началу 1952 года. В течение второй половины 1952 и первой половины 1953 года было совершено девять испытательных полетов самолета «Ил-12» по маршруту Москва — Даутавилс.

Вновь обратимся к воспоминаниям Бориса Чертока:

«Летчик должен был вести самолет так, чтобы стрелка индикатора сохраняла по возможности нулевое положение. Это означало, что самолет идет по трассе, указанной системой астронавигации. При выходе на цель на пульте штурмана и доске пилота загорался красный транспарант. Обязанностью штурмана было определение по земным ориентирам действительного положения самолета, благо полеты производились только в ясные ночи. Определив действительное положение по трассе полета в момент появления сигнала «цель», можно было определить погрешность, которую имеет система <...>

Летные испытания блестяще подтвердили правильность принципиальных решений. За все время не было ни одного отказа, а ошибка навигации не превышала 7 км.

Последующие расчеты показали, что если бы гироскопические и другие элементы системы были изготовлены с точностями, доступными технологии 70-х годов, то ошибка составляла бы не более 1 км!»

В январе 1952 года Королев выступил на заседании президиума Научно-технического и ученого совета НИИ-88 с

докладом, посвященным подведению итогов НИР по теме крылатых ракет.

В докладе им предлагался проект двухступенчатой крылатой ракеты с дальностью полета 8000 километров при стартовом весе около 90-120 тонн. Первая ступень имела мощный жидкостно-ракетный двигатель, с помощью которого должны осуществляться вертикальный старт, разгон и набор высоты до момента разделения со второй ступенью. Вертикальный старт к тому времени был уже хорошо отработан на практике применения баллистических ракет и не требовал сложных стартовых сооружений.

Вторая ступень составной ракеты была крылатой, а в качестве двигателя, который должен был работать на всем маршруте, предлагался сверхзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель конструкции Михаила Бондарюка. Расчеты показали, что при высоте полета в 20 километров может быть получена требуемая дальность при скорости до 3 Махов.

В своем выступлении Королев подробно проанализировал два альтернативных варианта навигации — астронавигационный и радиотехнический.

«Основным достоинством метода астронавигации, — говорил он, — является независимость точности управления от дальности и продолжительности полета и отсутствие какой-либо связи с наземными станциями... Проведенные в этой области исследования показывают безусловную реальность создания в ближайшем будущем подобного рода системы, работающей пока в условиях ночи или сумеречного освещения. Неясность путей решения задачи управления в условиях полного дневного освещения для высот до 20 км является пока основным недостатком, предложенного варианта системы <...>

Основная трудность создания элементов системы автоматической астронавигации заключается прежде всего в очень высоких требованиях к их точности <...>

Предстоящие в этом году испытания на самолете макетов основных принципиальных узлов системы астронавигации должны дать ответ на многие чрезвычайно важные вопросы и, прежде всего, подтвердить возможность получения необходимой точности».

Успешное проведение самолетных испытаний сняло все сомнения в работоспособности системы астронавигации. К этому же времени были получены и обнадеживающие результаты по экспериментам Бондарюка с прямоточными воздушно-реактивными двигателями.

Однако коллектив Королева уже не мог вести два направления сразу, и тогда Генеральный конструктор принял решение о прекращении работ у себя и передаче всего задела в Министерство авиационной промышленности.

Самолеты-снаряды «Navaho», «Snark», «Regulus II». Долгое время в Советском Союзе решения о разработке тех или иных перспективных военных проектов принимались согласно «логике» гонки вооружений: если у противника появляется какая-то новая «игрушка», то мы должны сделать такую же или еще лучше. И к теме межконтинентальных крылатых ракет советское руководство постоянно возвращалось потому, что в Америке шли активные работы в этой области.

Разведка докладывала: американцы создают дальний автоматический беспилотный аппарат по программе «Навахо» («Navaho»). Скупые сведения об этой программе подтверждали, что «Навахо» — это крылатая ракета с дальностью полета порядка 4000-5000 километров. Стало быть, если таких «Навахо» будет несколько сотен, то, не рискуя жизнями своих летчиков, американцы окажутся способны накрыть СССР атомными бомбами почти по всей его территории, а наши новейшие «миги» и опытные пилоты-истребители ничего не смогут им противопоставить.

По тем временам программа «Навахо», которую вела авиационная компания «Норт Америкен», действительно производила впечатление. Было разработано несколько модификаций межконтинентальной крылатой ракеты (называемой также крылатым самолетом-снарядом). Основной вариант проходил под обозначением «Navaho G-26» (или «SM-64»).

Крылатый снаряд «Навахо» был скомпонован по схеме самолет-«утка» с треугольным крылом и имел два маршевых прямоточных воздушно-реактивных двигателя «XRJ47-W-5»,

расположенных по бокам фюзеляжа. Кроме того, он был снабжен тремя стартовыми жидкостно-реактивными двигателями «XLR-83-NA-1» с суммарной тягой 61 230 килограммов. Стартовые ЖРД разгоняли снаряд по вертикали до скорости в 1,8 Маха; при этом достигалась высота в 30,5 километра. После достижения этой высоты программный механизм, отклоняя поверхности управления, расположенные в носовой части снаряда, переводил его в пикирование. При большой скорости пикирования включалась система зажигания воздушно-реактивных двигателей и производился их запуск. Пикирование продолжалось до высоты крейсерского полета самолета, составляющей 24,4 километра. Температура нагрева обшивки снаряда после пикирования достигала 315° С.

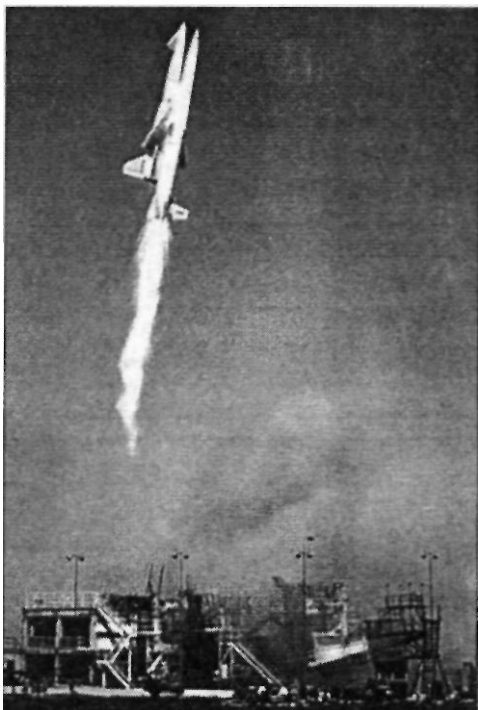
Прямоточные двигатели имели диаметр 1,22 метра и на маршевой скорости, соответствующей 2,3 Маха, на высоте маршевого полета развивали тягу по 18140 килограммов каждый.

Расчетная дальность снаряда «Навахо» должна была составлять 8000 километров. Система наведения — инерциальная, боевая часть — ядерная. Снаряд должны были оборудовать особой системой, рассчитанной на отклонение от первоначального курса при обнаружении снаряда системой обороны противника.

Конструкция планера снаряда была выполнена с учетом того, что эксплуатационные температуры при его полете будут довольно высокими. При изготовлении конструкции корпуса широко использовались титановые сплавы и сотовые наполнители.

Было построено довольно много опытных снарядов «Навахо». Первый опытный образец «Икс-10 Навахо» («X-10 Navaho»), разработанный в рамках этой программы и представлявший собой телеуправляемую ракету с прямоточным двигателем, совершил полет 14 октября 1953 года.

Однако программа испытаний так и не была завершена в полном объеме вследствие аннулирования заказа в июле 1957 года. Баллистическая ракета «Атлас» оказалась более конкурентоспособной и вытеснила «Навахо» из списка оплачиваемых программ. Первый успешный запуск сверхзвуко-



Старт крылатой ракеты «Navaho G-26»

вого межконтинентального самолета-снаряда «Навахо» был осуществлен лишь через два месяца после аннулирования заказа.

Помимо «Навахо», в начале 50-х годов американские ракетчики разрабатывали еще несколько проектов межконтинентальных крылатых снарядов.

Дозвуковой самолет-снаряд «Снарк» («Snark SM-62»), снабженный турбореактивным двигателем «J-57», был на тот период единственным межконтинентальным снарядом США, который успешно прошел испытания на дальность и попал в цель. На высоте 18 километров при крейсерской скорости в 1060 км/ч «Снарк» пролетал расстояние в 8000-10400 километров. При полете на малой высоте его дальность уменьшается до 3200 км.

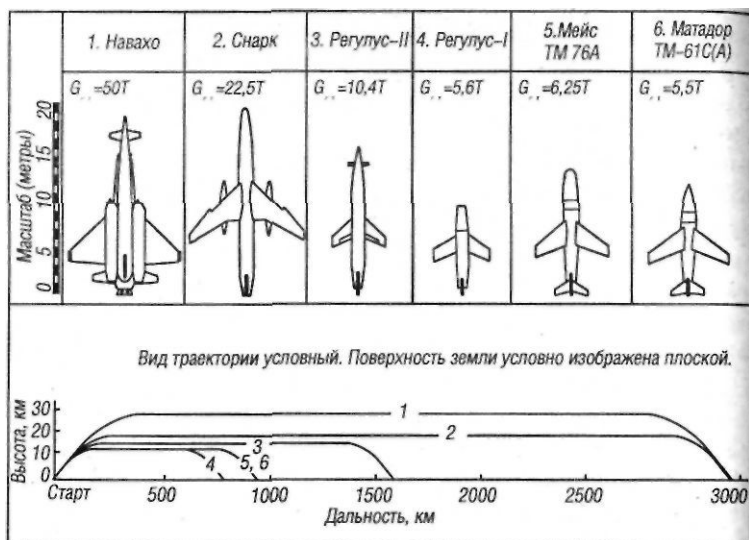


Схема самолетов-снарядов США и траектории их полета

Профиль полета самолета-снаряда выглядел следующим образом. Старт «Снарка» осуществлялся при «нулевом разбеге» с помощью двух пороховых ускорителей с тягой по 14,9 тонны каждый, работающих в течение 4 секунд. Стартовый вес «Снарка» — 22,5 тонны. Набор расчетной высоты (18 километров) продолжался на участке примерно 200 километров. Затем следовал маршевый участок траектории, на котором работал ТРД, развивающий у земли тягу в 4950 килограммов. На расстоянии 150-200 километров от цели «Снарк» переходил в пикирование. Во время пикирования на цель от корпуса отделялась боеголовка с термоядерным или атомным зарядом

По схеме самолет-снаряд «Снарк» представляет собой «бесхвостку»-высокоплан со стреловидным крылом, снабженным элевонами. Силовая установка «Снарка» выполнена в виде компактного узла, расположенного в хвостовой части фюзеляжа. В фюзеляже также размещены баки с горючим (керосином), боевая головка с термоядерным зарядом и система управления. Система наведения — астроинерциальная.

Несмотря на то что фирма-производитель гарантировала неуязвимость «Снарка», он довольно легко мог быть сбит средствами ПВО.

Первый серийный американский сверхзвуковой самолет-снаряд «Регулус II» («Regulus II») начали выпускать в США по заказу ВМФ взамен дозвукового снаряда «Регулус I». Этот самолет-снаряд базировался на подводных лодках и снабжался обычным или ядерным зарядом.

По аэродинамической компоновке «Регулус II» представлял собой самолет-«утку» со стреловидным крылом малого удлинения. При стартовом весе 10,4 тонны максимальная дальность полета составляла 1600 километров (с подкрыльными баками), а максимальная скорость — 1920 км/ч. Практический потолок у самолета-снаряда «Регулус II» достигал только 15-18 километров, что при уже существовавших средствах ПВО делало его уязвимым. Снаряд имел автономную систему управления и был снабжен одним маршевым турбореактивным двигателем «J-79» с форсажной камерой. Для старта использовался твердотопливный ускоритель тягой 52160 килограммов и временем работы 4 секунды.

«Буря» против «Navaho». Очевидный интерес американских военных, проявленный к тематике крылатых ракет в начале 50-х годов, не мог остаться «безнаказанным». Поэтому когда в 1954 году специалисты НИИ-88 приступили к работам по теме «Т-1»: «Теоретическое и экспериментальное исследование по созданию двухступенчатой баллистической ракеты с дальностью полета 7000-8000 км», параллельно была начата тема «Т-2»: «Теоретические и экспериментальные исследования по созданию двухступенчатой крылатой ракеты с большой дальностью полета».

В соответствии с постановлением правительства от 20 мая 1954 года Министерство авиационной промышленности инициировало работы по теме «Т-2» сразу в двух конструкторских бюро: в ОКБ-301 Семена Лавочкина и в ОКБ-23 Владимира Мясищева. Научным руководителем двух независимых проектов был назначен Мстислав Келдыш, занимавший в то время пост директора НИИ-1. Он входил и в

состав королевского Совета Главных конструкторов и был прекрасно знаком с результатами разработок по «ЭКР».

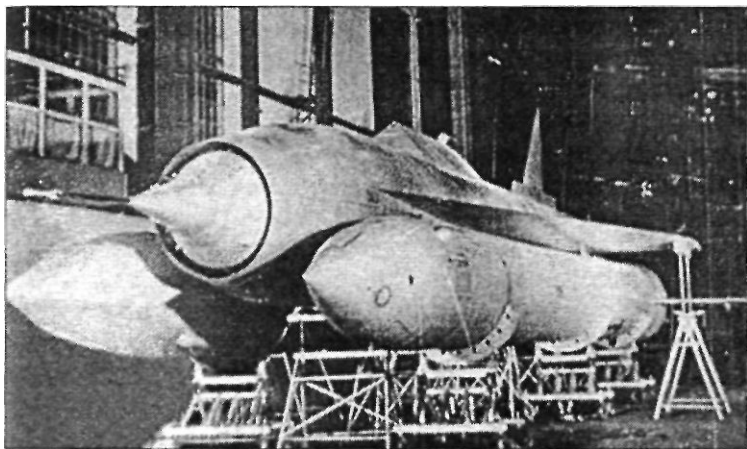
Проект межконтинентальной крылатой ракеты, разрабатываемый у Лавочкина, получил название «Буря» («Изделие 350», «В-350», «Ла-350»).

Главным конструктором крылатой ракеты «Буря» Лавочкин назначил Наума Семеновича Чернякова (позднее он стал главным конструктором самолета «Т-4» в ОКБ Павла Сухого).

Эскизное проектирование «Бури» завершили уже к сентябрю 1955 году. Однако в сентябре 1956 вес боевого заряда, под который проектировалась ракета, был увеличен с 2100 до 2350 килограммов, что повлекло за собой изменения в конструкции и, соответственно, сказалось на сроках сдачи «Ла-350». Вес крылатой ракеты при этом несколько увеличился: стартовый вес достиг 95 тонн, вес маршевой ступени — 33 тонн.

Двухступенчатая ракета, как и предлагал Королев, имела первую ступень (две «боковушки») на двух четырехкамерных ЖРД «Р-11» («С2.1100») с турбонасосной системой подачи топлива конструкции ОКБ-2 Алексея Исаева. Два ускорителя обеспечивали стартовую тягу порядка 65 тонн каждый. Масса первой ступени составляла 54 тонны. Двигатели обеспечивали доставку конструкции на высоту 17500 метров, где происходило разделение первой и второй ступеней.

Вторая (маршевая) ступень представляла собой крылатую ракету со среднерасположенным тонким треугольным крылом малого удлинения и симметричного профиля. Крыло имело стреловидность 70 по передней и прямую заднюю кромку. Крестообразное оперение было размещено в хвостовой части. Корпус ракеты имел цилиндрическую форму, немного суженную спереди и сзади; внутри его по всей длине проходил канал воздухозаборника маршевого сверхзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя «РД-012У» конструкции ОКБ-670 Михаила Бондарюка. Двигатель обеспечивал тягу 7,75 тонны. Полость между стенками канала и наружной обшивкой фюзеляжа служила емкостью для топлива (за исключением центральной части, где располагался приборный отсек). Передняя часть корпуса представляла со-



«Буря» в ангаре

бой сверхзвуковой диффузор с трехступенчатым конусом. Центральное тело диффузора одновременно являлось контейнером для боевой части.

Стартовала «Буря» вертикально с лафета, затем, в соответствии с заданной программой, проходила разгонный участок траектории, на котором управлялась газовыми рулями. Затем они сбрасывались и управление переключалось на воздушные рули. После разгона, когда скорость полета достигала нужного значения, воздушно-реактивный двигатель выходил на режим полной тяги, и на высоте 17,5 километра производилась расцепка ускорителей с маршевой ступенью. После этого полет корректировался с помощью системы автоматического астронавигационного управления типа «Земля».

Вся система была рассчитана на дальность 8000 километров. «Буря» летела с постоянной скоростью от 3,1 до 3,2 Маха. При подходе к цели ракета должна была совершить противозенитный маневр, подняться на высоту 25 километров и оттуда резко спикировать на цель. На этом режиме происходило сбрасывание головного конуса с боезарядом.

По результатам самолетных испытаний вероятное отклонение от цели не должно было превышать 10 километров.

Техническая документация для «Бури» была подготовлена в 1957 году, и вскоре начали производство опытного экземпляра. Параллельно с ним на заводе № 1 в Куйбышеве была запущена серия ракет для проведения летных испытаний. Всего изготовили 19 ракет, и все они были использованы.

На этих ракетах впервые нашел применение новый для советского ракетостроения материал — титан. Этот металл, способный сохранять высокие механические свойства при значительных температурах, оказался незаменим в условиях длительного полета на больших сверхзвуковых скоростях.

Во время работы над «Бурей» в ОКБ-301 впервые в Советском Союзе была разработана и внедрена технология сварки титана, а также некоторые виды механической обработки этого материала. Вместе с титаном в конструкции «Бури» использовались и другие термостойкие материалы, применявшиеся для герметизации, различных покрытий, изоляции, остекления и так далее. Большинство из них к моменту создания «Бури» были не освоены в СССР, и их внедрение шло параллельно работам над ракетой.

Летно-конструкторские испытания ракеты «Буря» начались 31 июля 1957 года на полигоне Капустин Яр. Первый же пуск с наземной наводимой по азимуту стартовой установки (восьмиосная железнодорожная платформа, установленная на поворотной конструкции) состоялся 1 сентября 1957 года. При старте произошел преждевременный сброс газовых рулей, ракета через несколько секунд упала и взорвалась. Во втором пуске ракета взорвалась в полете на 31-й секунде, в третьем — на 63-й секунде и в четвертом — на 81-й секунде полета. Только 22 мая 1958 года в пятом пуске успешно прошла расцепка ступеней ракеты и был запущен маршевый воздушно-реактивный двигатель. Затем вновь — три неудачных пуска.

Специалистам приходилось преодолевать проблемы, с которыми никто до них не сталкивался, а сроки поджимали. Наконец после определенных доработок полоса неудач закончилась. В девятом пуске 28 декабря 1958 года продолжительность полета «Ла-350» составила 309 секунд. В десятом и одиннадцатом пусках были получены рекордные для

того времени результаты: ракета улетела на 1350 километров при скорости 3300 км/ч и на 1760 километров при скорости 3500 км/ч соответственно.

В двенадцатом пуске на «Бурю» установили систему астронавигации, но он был неудачным. В тринадцатом пуске ракета была оснащена модернизированными ускорителями с двигателями «С2.1150» и прямоточными маршевыми двигателями «РД-012У» с укороченной камерой сгорания; полет продолжался около 10 минут.

При пуске 2 декабря 1959 года ракета, оснащенная системой астронавигации, пролетела 4000 километров. Это был абсолютный рекорд. После выполнения программы полета ракета была развернута на 210 и далее летела по радиокомандам. Испытания ракеты по короткой трассе (около 2000 километров) завершились. Начались испытания по длинной трассе.

Заместитель Лавочкина по испытаниям Леонид Закс рассказывал, что как-то в руки создателей «Бури» попал американский журнал, в котором была представлена карта СССР с нанесенными на ней трассами полетов советских ракет дальнего действия. Там были все ракеты, кроме «Бури». Дело в том, что на базах НАТО в Турции имелись системы наблюдения, которые засекали верхнюю часть траектории полета советских баллистических ракет. Опираясь на законы баллистики, можно легко рассчитать остальную трассу ракеты, место ее взлета и падения. Но «Буря» была создана по другому принципу; кроме того, эта ракета могла совершить маневр в любой заданный момент, поэтому по части ее траектории нельзя было рассчитать весь полет, определить место старта или попадания. И это тоже был успех.

Тем временем испытания продолжались. Следующие пуски (с пятнадцатого по восемнадцатый) были произведены по длинной трассе: полигон Владимировка (севернее Каспийского моря) — полуостров Камчатка.

Проектная дальность в 8000 километров достигнута не была, но результаты этих пусков позволили сделать вывод о возможности увеличения радиуса действия ракеты. Началась подготовка к серийному производству.

Однако к тому времени уже была поставлена на вооружение МБР «Р-7», вышла на летные испытания новая баллистическая ракета «Р-16» конструкции Михаила Янгеля. Эти ракеты могли преодолеть любую противовоздушную оборону тех лет, имели большую скорость полета и относительно простую конструкцию. Было принято решение ограничить стратегический ракетный парк страны баллистическими ракетами, и советские руководство сочло нецелесообразным создавать еще один носитель.

По поводу этого решения группа главных конструкторов обратилась с письмом к Никите Хрущеву с просьбой разрешить продолжение работ. Эту просьбу поддержали научный руководитель темы «Т-2» академик Келдыш и министр обороны Малиновский.

Хрущев в ответ заявил, что эта работа бесполезна, и поручил секретарю ЦК КПСС Фролу Козлову — второму после себя лицу в партийной иерархии — собрать всех заинтересованных лиц и разъяснить ошибочность их позиции.

На этом совещании заместитель Лавочкина Черняков попытался доложить о результатах пусков. Козлов его перебил: «Ну что вы хвастаете, что достигли скорости 3700 километров в час. У нас ракеты теперь имеют скорость больше 20 000 километров в час». Черняков понял, что здесь технические аргументы бесполезны.

Когда появился Малиновский, Козлов в резкой форме сделал ему замечание, почему он поддержал просьбу о продолжении работ: «Ведь Никита Сергеевич сказал, что это бесполезно». Министр обороны не нашел ничего лучшего для защиты, кроме фразы: «Это меня конструктора попутали».

В конце концов было найдено «компромиссное» решение. Семен Лавочкин предложил использовать «Бурю» как беспилотный фоторазведчик большой дальности или как ракету-мишень. Хотя работы по фоторазведчику начались еще в 1958 году, постановление правительства № 138-48 о такой разработке появилось лишь 5 февраля 1960 года; по этому же постановлению всякие работы над «Бурей» как стратегической ракетой прекращались. Оставшиеся пять ракет выделялись для отработки фоторазведчика.

Было произведено четыре пуска «Ла-350» в интересах создания фоторазведчика и скоростной высотной мишени для комплекса ПВО «Даль».

Однако в июне 1960 года Семен Лавочкин скончался. Проект разведчика просуществовал до октября, а мишени — до начала следующего года, но и их закрыли.

Последняя «Буря» была пущена с полигона Капустин Яр 16 декабря 1960 года.

Интересно, что в 1955-57 годах в ОКБ-301 велось предэскизное проектирование экспериментальной крылатой атомной ракеты с ядерным прямоточным воздушно-реактивным двигателем конструкции Бондарюка. Работы по проекту «375» не получили значительного развития — крылатая атомная ракета получилась слишком большой.

На основе задела по «Буре» в ОКБ Лавочкина и Бондарюка шли работы по созданию воздушно-космического самолета и гиперзвукового прямоточного двигателя для него, но после смерти Семена Лавочкина и эта программа была прекращена.

Проект «Буран». Альтернативный проект межконтинентальной крылатой ракеты, разрабатываемой в ОКБ-23 у Владимира Мясищева, получил название «Буран».

Крылатая ракета «40» («М-40») была спроектирована по нормальной самолетной схеме с треугольным крылом с углом стреловидности по передней кромке 70 и тонким сверхзвуковым профилем, корпус выполнен из титановых сплавов. Оперение — крестообразное, с аэродинамическими рулями. Конструкция ракеты аналогична конструкции «Бури», но стартовый вес был заложен несколько больший (125 тонн), так как предполагалось разместить более мощную и тяжелую боевую часть, оснащенную взрывными устройствами контактного и дистанционного типа.

В качестве маршевого двигателя использовался прямоточный воздушно-реактивный двигатель «РД-018А», разрабатывавшийся в ОКБ Бондарюка с лобовым воздухозаборником, На входе которого находилось центральное многоскачковое тело. Внутри последнего размещалась боевая часть весом

3500 килограммов. Горючее находилось в кольцевых фюзеляжных топливных баках.

Для старта и разгона маршевой ступени «42» («М-42») до скорости запуска сверхзвукового прямоточного двигателя планировалось использовать четыре ускорителя «41» («М-41») с ЖРД тягой по 55 тонн, разработанные на базе самолетных ускорителей «СУМ». Двигатели первой ступени были разработаны в ОКБ-456 главного конструктора Валентина Глушко.

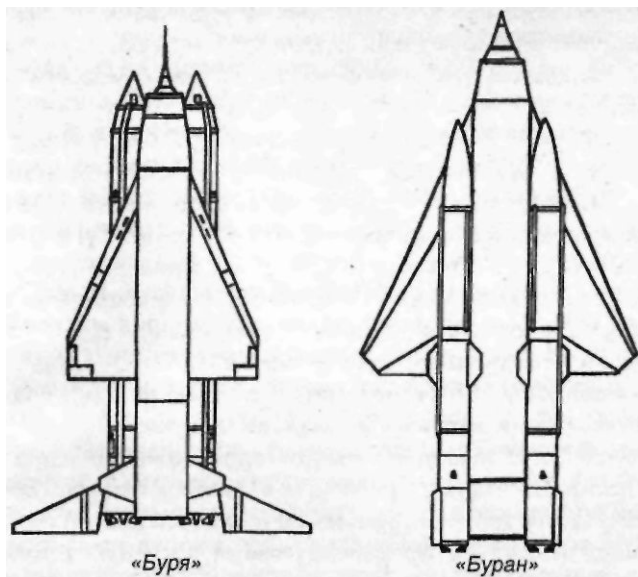
После запуска маршевого двигателя на высоте 18 200 метров ускорители отстреливались, и самолет-снаряд должен был лететь к цели, расположенной на удалении 7500—8000 километров, в автоматическом режиме со скоростью 3290 км/ч и на высотах 24—25 километров.

Поддержание заданного курса осуществлялось с помощью гироскопической навигационной системы с астрокоррекцией от звездных датчиков, размещавшихся в отсеке на верхней части фюзеляжа. Система астрокоррекции для ракеты была разработана под руководством Рубена Чачикяна.

В 1957 году опытное производство ОКБ-23 построило одну крылатую ракету, рассчитанную под новую боевую часть и получившую обозначение «40А». В том же году начались ее стендовые испытания.

В процессе создания «Бурана» удалось получить ответы на множество принципиально новых теоретических вопросов и решить ряд конструктивно-технологических задач. Совместно с институтами авиационных материалов и авиационной технологии создавались новые конструкционные материалы, автоматические станки, технология роликовой и точечной сварки тонкостенных конструкций ракеты.

Специально для проекта «М-40» разработали рулевые приводы и смазку, обеспечивающие функционирование органов управления при температуре +400°C. В процессе опытно-конструкторских работ для оценки различных характеристик ракеты создавались новые методики. В частности, для определения напряженно-деформированного состояния треугольных крыльев впервые в СССР был разработан алгоритм прочностного расчета, ставшего основой метода конечных элементов.



Межконтинентальные крылатые ракеты «Бурия» и «Буран»

Осенью 1957 года работы по ракете «Буран» были прекращены. В то время конструкторское бюро Мясищева оказалось сильно загружено работой над стратегическим бомбардировщиком «М-50», и коллектив, по свидетельству Бориса Чертока, «не очень горевал» из-за того, что планы руководства изменились.

Всего до закрытия работ были изготовлены две крылатые ракеты «Буран», но ни одна из них так и не поднялась в небо...

Сверхзвуковой бомбардировщик «ХВ-70 Valkyria». Другим направлением в развитии средств доставки обычных и ядерных зарядов на территорию противника стало совершенствование турбореактивной авиации. По итогам воздушной войны в Корее западные эксперты сделали вывод, что решающими факторами в борьбе за превосходство в воздухе являются максимальная скорость и оснащение самолета управляемым ракетным оружием. В результате предприня-

тых американскими конструкторами изысканий на свет появились настоящие летающие монстры — тяжелые сверхзвуковые самолеты, действующие на границе космического пространства.

В октябре 1954 года командование ВВС США выпустило техническое задание на разработку самолета-приемника бомбардировщика «В-52» — сверхзвукового стратегического бомбардировщика (систему оружия «Weapons System 110», «WS-110A»). Был объявлен конкурс предварительных проектов. Крейсерская скорость нового бомбардировщика намечалась порядка 0,9 Маха, а при проникновении в воздушное пространство противника на расстояние 1600-1850 километров он должен был развивать «максимально возможную скорость на максимально возможной высоте».

В июле 1955 года шесть авиационных компаний представили предварительный проекты, а 11 ноября фирмы «Боинг» («Boeing») и «Норт Америкен» («North American Aviation») получили заказы на проработку своих эскизных проектов, которые были готовы к апрелю следующего года.

Самой трудной проблемой при проектировании перспективного бомбардировщика было одновременное достижение высокой сверхзвуковой скорости и межконтинентальной дальности полета. Для этого требовалось получить высокое сверхзвуковое аэродинамическое качество планера — задача, которая не решена и в наши дни. В 50-х годах трудности усугублялись малой экономичностью имевшихся двигателей, недостаточной изученностью аэродинамики сверхзвуковых скоростей и отсутствием высокопроизводительных ЭВМ для проведения расчетов. В результате оба спроектированных по заданию «WS-110A» самолета имели небывало огромные размеры.

Проектом фирмы «Норт Америкен» предусматривалось создание бомбардировщика массой 340 тонн с треугольным крылом, к которому крепились дополнительные консоли с расположенными посередине огромными топливными баками на 86 тонн топлива каждый. При заходе на цель эти консоли должны были сбрасываться с последующим разгоном самолета до 2,3 Маха. Фактически это было «звено» из трех аппаратов. Необходимая длина взлетно-посадочной полосы

превышала используемую для «В-52», что требовало больших затрат на перестройку существующей инфраструктуры.

Оба представленных проекта были отклонены в октябре 1956 года и, после переработки, вновь представлены фирмами-разработчиками через девять месяцев — к июлю 1957 года. Проектировщики учли требование ВВС уменьшить взлетную массу. Но, главное, они существенно изменили свои проекты под вновь поставленную задачу обеспечения полностью сверхзвукового полета. Согласно новому техническому заданию бомбардировщик должен был иметь дальность до 9600 километров, крейсерскую скорость — 2 Маха с возможностью броска до 3 Махов при заходе на цель. ВВС, формулируя новое техническое задание, опирались на рекомендации ученых из НАКА, которые к тому времени добились крупных успехов в изучении аэродинамики, прочности и силовых установок сверхзвуковых самолетов.

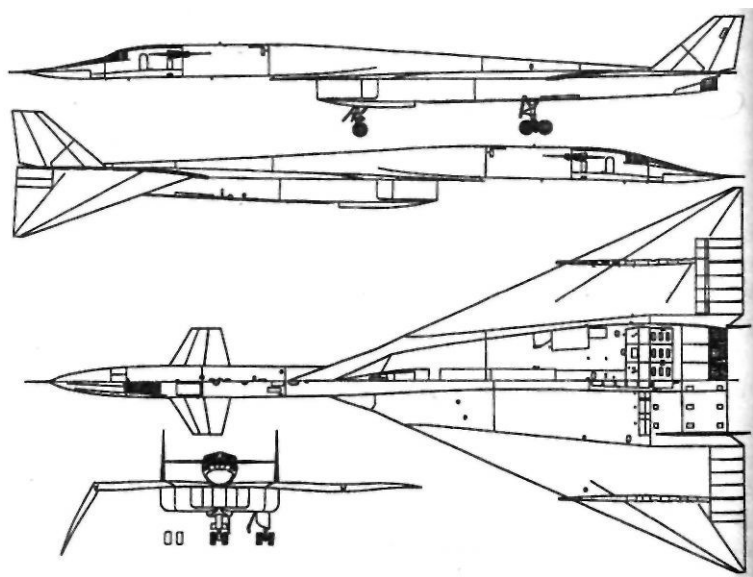
Для уменьшения потребного запаса топлива и размерности самолета фирмы «Боинг» и «Норт Америкен» решили перейти к бороводородному топливу. Предпочтение отдали пентаборану, хотя исследовались также диборан и декаборан. Пентаборан имеет меньшую плотность по сравнению с керосином и, соответственно, занимает больший объем, но, отличаясь высокой теплотой сгорания («высокой калорийностью», как говорили в то время), позволяет снизить массу топлива дальнего самолета

Проект фирмы «Боинг» был похож на более поздний проект сверхзвукового пассажирского самолета «Боинг-2707» с иглообразной носовой частью, которая отклонялась вниз во время взлета и посадки, с дельтовидным крылом и четырьмя двигателями на пилонах.

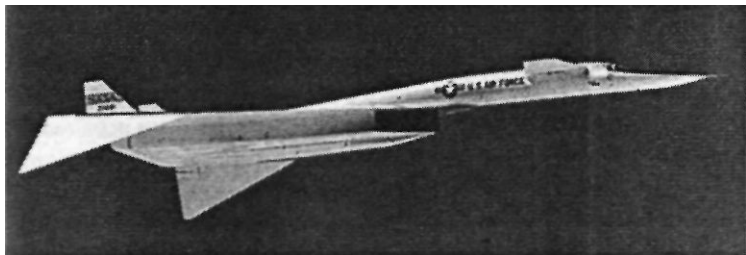
Конструкторы фирмы «Норт Америкен» со своей стороны применили ряд компоновочных мер, направленных на повышение аэродинамического совершенства. Первым шагом стала установка цельноповоротного переднего горизонтального оперения, играющего роль дестабилизатора и уменьшающего балансировочное сопротивление самолета на сверхзвуке. Но этого оказалось недостаточно, и конструкторы пошли на риск, использовав новое оригинальное техническое решение. Идея состояла в повышении подъемной силы

за счет сжатия воздушного потока. Она была предварительно опробована в ходе экспериментальных исследований НАКА «Compression Lift», проходивших в 1955-1956 годах, а в проекте фирмы «Норт Америкен» — успешно реализована путем размещения двигателей в единой подкрыльевой гондole с применением плоского воздухозаборника, имеющего выдвинутый вперед неподвижный клин. Создаваемая на сверхзвуке система косых скачков уплотнения приводила к образованию области повышенного давления под крылом.

Еще одним новшеством стали концевые части крыла, отклоняемые вниз. Главным их предназначением было повышение устойчивости самолета на больших скоростях. Дело в том, что отклонение концов крыла приводило к перемещению аэродинамического фокуса самолета вперед благодаря уменьшению площади крыла вблизи задней кромки и дополнительному снижению балансировочного сопротивления в сверхзвуковом полете. Кроме того, отклонение концевых частей давало увеличение подъемной силы от сжатия потока, так как скачки уплотнения, создававшиеся клином воз-



Проекция сверхзвукового бомбардировщика «XB-70 Valkyria»



Экспериментальный самолет «XB-70 Valkyrie» (AV/1)
с эмблемами ВВС и НАСА

духозаборника, отражались от отклоненных законцовок, что еще более повышало давление под крылом. Все это заметно увеличивало аэродинамическое совершенство самолета.

В то же время поворотные законцовки крыла нового бомбардировщика существенно снижали безопасность полета: при их заклинивании в полностью отклоненном положении самолет не мог совершить безопасную посадку и экипаж должен был катапультироваться.

23 декабря 1957 года фирма «Норт Америкен» была объявлена победителем конкурса проектов и получила контракт на разработку самолета, которому в феврале следующего года дали обозначение «Икс-Би-70» («XB-70»), а в июле — название «Валькирия» («Valkyrie»). Название это было выбрано командованием в результате конкурса имен, на который летчики и авиаторы всего мира предложили более 20 тысяч вариантов. Название «Валькирия» (дева из скандинавской мифологии, забирающая души павших воинов в иной мир) предложил фотодешифровальщик из Разведывательного управления сержант Фрэнк Сейлер. Ему был присужден приз в размере 500 долларов и трехдневная путевка в Голливуд.

В выборе военными проекта «Норт Америкен» сыграло свою роль желание ВВС поддержать эту фирму, портфель заказов которой к тому времени оскудел, так как работы по программе «Навахо» прекратились и финансовое положение фирмы было не в пример хуже, чем у «Боинга». Предусматривалась постройка 62 самолетов, из них 12 опытных и

50 строевых для формирования первого авиакрыла. Первый полет опытного самолета намечался на январь 1962 года, первое авиакрыло планировалось сформировать к августу 1965 года.

Самолет рождался в мучительных спорах между заказчиком, фирмой-изготовителем и Конгрессом США. Одни считали, что межконтинентальные ракеты эффективней громоздкого и уязвимого самолета. По мнению других, скорость и высота полета «Валькирии» слишком велики, чтобы она могла точно бросить бомбы. Третьи считали, что машина морально устареет еще до того, как конструкторы справятся с массой чисто технических проблем. Но, главное, появление в СССР первых дальних мобильных зенитных ракетных комплексов «С-75» заставило сделать вывод, что по уязвимости «Валькирия» будет ненамного лучше дозвукового «В-52».

Первый серьезный удар по программе пришелся на декабрь 1959 года, когда была прекращена разработка «Валькирии» как системы оружия. Новыми планами предусматривалась постройка одного экспериментального самолета без навигационно-бомбардировочной системы и системы вооружения. ВВС США все же не теряли надежды довести работы по бомбардировщику до серийного производства и в октябре 1960 года добились восстановления программы в прежнем статусе. Однако в апреле 1961 года, после прихода к власти президента Кеннеди, программа была вновь сокращена до постройки трех экспериментальных машин, в том числе двух «ХВ-70А» («ХВ-70А») без боевых систем и с экипажем из двух человек, а также одного «Икс-Би-70Б» («ХВ-70В») с навигационной системой, вооружением и экипажем из четырех человек.

В этот период было предложено три пассажирских варианта бомбардировщика (от минимально модифицированного варианта до глубокой модификации), проводились исследования варианта бомбардировщика «В-70» с ядерной силовой установкой.

В 1960 году рассматривалась возможность применения «Валькирии» в качестве сохраняемой первой ступени аэрокосмической системы и, в частности, для ракетоплана «Дай-

на-Sop» («X-20 Dyna-Soar» или «Dynasoar»), но и этот проект был отклонен.

В 1962 году изучалась возможность создания разведчика-бомбардировщика «РС-70» («RS-70»), однако решение было принято в пользу проекта фирмы «Локхид».

Наконец, в марте 1964 года произошло последнее сокращение программы — до двух двухместных экспериментальных самолетов «ХВ-70А» без боевых систем.

После того как «Валькирию» переклассифицировали в экспериментальную машину, в ее бомбоотсеке расположили аппаратуру системы управления воздухозаборником массой 2 тонны и аналого-цифровую записывающую аппаратуру массой 2,7 тонны, способную регистрировать до 1050 параметров.

Первый полет экспериментального самолета «АВ/1» («AV/1» или «ХВ-70/01») состоялся 21 сентября 1964 года — почти через 10 лет после начала разработок. «АВ/2» («AV/2» или «ХВ-70/02») взлетел 7 июля 65-го.

14 октября того же года в 17-м испытательном полете на высоте 21335 метров бомбардировщик достиг расчетной скорости, в 3 раза превысившей звуковую. А 19 мая 1966 года полет «Валькирии» со скоростью в 3 Маха на высоте около 21 километра длился уже 32 минуты, принеся фирме «Норт Америкен» 275 тысяч долларов — вознаграждение, предусмотренное контрактом с ВВС.

Сверхзвуковой бомбардировщик «Валькирия» был гигантским самолетом. Его максимальная взлетная масса достигала 244 тонн. Емкость 11 внутренних баков-отсеков составляла 178000 литров. Самолет был снабжен шестью турбореактивными двигателями «YJ 93-QF3» фирмы «Дженерал электрик». Для самолета было разработано специальное топливо JP-6 с более низким давлением паров, повышенной термической стабильностью и меньшим осадкообразованием.

«Валькирия» представляла собой самолет по схеме утка с треугольным крылом со стреловидностью по передней кромке 65,6°. Использование закрылков переднего горизонтального оперения парировало момент тангажа, возникающий при взлетно-посадочном зависании элевонов, что давало возможность использовать самолет с существующих аэродро-

мов. Одним из недостатков аэродинамики «Валькирии» был срыв потока с переднего горизонтального оперения даже при отклонении расположенных на нем закрылков, что приводило к довольно сильной тряске самолета на малых скоростях.

Во время испытаний конструкторы столкнулись с проблемой отслоения верхних листов слоистых панелей обшивки в результате производственных дефектов и аэродинамического нагрева конструкции в полете. В нескольких летных происшествиях воздушный поток отодрал от самолета и унес значительные по размерам участки листов.

Немало хлопот испытателям доставила силовая установка. В полете неоднократно нарушалась расчетная работа воздухозаборника из-за образования выбитой ударной волны на входе. Особенно неблагоприятные последствия наступали при выходе на максимальную скорость: резко падала тяга, возникали грохот и тряска, самолет совершал произвольные движения по крену, тангажу и рысканию. Одной из крупных эксплуатационных проблем с двигателями были их частые повреждения посторонними предметами (заклепками, птицами, льдом из дренажных каналов). Титановые лопасти, использованные в компрессоре, имели значительно большую повреждаемость по сравнению со стальными. По этой причине только за неполные два года испытаний потребовалось 25 раз снимать двигатели с самолета для ремонта.

Имели место и неприятности с шасси — в частности, отмечался неразворот тележек основных стоек. На стенде сложная кинематика работала без сбоев, но в полете, после длительного пребывания на сверхзвуке, тележки шасси вышли из отсеков, но в горизонтальное положение не развернулись. После уборки и повторного выпуска шасси тележки все же заняли штатное положение. Причиной этого происшествия оказалось термическое расширение тяг и качалок кинематики основных стоек.

Были также случаи нераскрутки колес на посадке из-за несовершенства тормозной системы, которая блокировала колеса. В ходе одной из таких посадок левая тележка шасси воспламенилась от трения об полосу, а обода двух колес стояли более чем на треть. Ресурс основных тормозных колес

составлял вначале 3—4 посадки, затем он был доведен до 5—10 посадок.

Кроме прочего, самолет «Валькирия» был первой крупной сверхзвуковой машиной аэроупругой конструкции. Его большие размеры, применение тонкого треугольного крыла и длинного гибкого фюзеляжа обусловили необходимость масштабных расчетов на аэроупругость. Эти расчеты выполнялись с применением новейшего по тому времени инструментария — цифровых и аналоговых ЭВМ, но все же не дали хороших характеристик самолета при полете в турбулентной атмосфере. Поэтому важной экспериментальной работой стали исследования системы «GASDSAS», предназначенной для парирования нагрузок от воздушных порывов и подавления аэроупругих колебаний конструкции. Эта программа являлась продолжением работы, проводившейся ВВС совместно с НАСА на самолетах «B-52» (системы «SAS» и «LAMS»). Система «GASDSAS» предусматривала отклонение элевонов по тангажу и крену, а также рулей направления по сигналам датчиков перегрузок. Исследования показали, что для уменьшения интенсивности изгибных колебаний фюзеляжа целесообразно использовать небольшие горизонтальные и вертикальные поверхности, расположенные по схеме «утка». В дальнейшем подобная система была применена на стратегическом бомбардировщике «B-1».

Летные исследования с участием НАСА проводились также в области аэродинамики (флаттер панелей обшивки, сопротивление трения обшивки, донное сопротивление фюзеляжа и так далее), конструкции (аэродинамический нагрев, полетные нагрузки) и эксплуатации (шум на местности).

Пилотажные характеристики самолета оценивались летчиками как «очень хорошие» в полете на малых и больших скоростях; особенно отмечалась легкость и мягкость посадки — как у пассажирских самолетов. Большое треугольное крыло создавало у земли воздушную подушку, увеличивавшую подъемную силу. В результате вертикальная скорость в момент приземления составляла всего 0,3–1,2 м/с.

8 июня 1966 года экспериментальный самолет «AV/2» разбился, столкнувшись в воздухе с истребителем «F-104 Старфайер».

Эта случайная трагедия, приведшая к потере многомиллионного самолета, получила широкий резонанс в американской печати. Она произошла в полете, организованном по заказу фирмы «Дженерал Электрик» для рекламной съемки самолетов, на которых установлены двигатели ее разработки. С фотосъемщика планировалось запечатлеть полет строем «клин» из пяти самолетов. Полет управлялся с командного пункта авиабазы Эдвардс. Съемки практически уже завершились, когда «Старфайтер», летевший справа от «Валькирии», ударился левым концевым крыльевым баком об отклоненную правую концевую часть ее крыла. Повредив свое левое полукрыло, «Старфайтер» резко наклонился влево и, перевернувшись, скользнул над хвостом «Валькирии», срезав часть ее правого киля и почти полностью снес левый киль. Своим носом «Старфайтер» также ударил сверху по левой консоли «Валькирии». Сразу после этого «Старфайтер» взорвался из-за того, что топливо, хлынувшее из его разрушенного бака, мгновенно воспламенилось от выхлопных газов «Валькирии». Летчик Джозеф Уокер погиб.

«Валькирия» продолжала лететь прямо еще 10-15 секунд, после чего накренилась вправо, опустила нос и вошла в интенсивное движение по рысканию. Часть ее левой консоли отлетела из-за чрезмерной перегрузки, а затем самолет попал в плоский штопор. Первый летчик Элвин Уайт, шеф-пилот фирмы «Норт Америкен», благополучно приземлился, так как вовремя привел в действие систему спасения; второй летчик Карл Кросс погиб.

Потеря «AV/2» стала сильнее ударом по программе скоростных испытаний, так как этот образец самолета был оборудован автоматической системой управления воздухозаборником, и летчики предпочитали выходить на максимально возможную скорость именно на нем.

Испытания оставшегося самолета продолжались еще два с половиной года. 4 февраля 1969 года «Валькирия» взлетела в последний раз, чтобы приземлиться на авиабазе Райт-Паттерсон и стать экспонатом музея ВВС.

Несмотря на исследовательскую направленность работ по «Валькирии», сохранялась возможность переделки самолета в бомбардировщик, и в Советском Союзе испытания

«Валькирии» рассматривались как реальная угроза. Даже в конце 60-х годов эта машина в нашей стране считалась не экспериментальной, а боевой.

Об объемах работ по созданию суперсамолета убедительнее всего говорит статистика: в программе приняли участие более 20 тысяч предприятий и организаций (из них только крылом занимались около 8000!); всего было затрачено 14,5 миллиона человеко-часов, стоимость программы достигла 1,3 миллиарда долларов.

Несмотря на колоссальные затраты, правительство США аннулировало всю программу по «Валькирии», передав заказ на перспективный бомбардировщик «Б-1» («B-1») фирме «Рокуэлл Интернэйшнл» («Rockwell International»).

Проект «А-12» («BlackBird»). Необходимость совершенствования летно-технических характеристик парка ВВС в равной степени касалась и самолетов-разведчиков.

Еще до начала космической эры в США активизировались работы по улучшению средств воздушной фоторазведки на основе богатого опыта, накопленного в ходе Второй мировой войны.

Хотя в июле 1955 года после встречи на высшем уровне Советский Союз проявил готовность пойти навстречу США в разработке мер доверия в советско-американских отношениях, сам процесс выработки этих мер оказался очень длительным. А американское руководство проявляло серьезную озабоченность тем, что не имеет необходимых данных о состоянии и тенденциях развития советского ракетно-ядерного арсенала

В этой обстановке родился проект высотного разведывательного самолета «У-2» («U-2»), первый полет которого был осуществлен в августе 1956 года.

Президент Эйзенхауэр так пишет об этом в своих мемуарах: «Разведывательная программа «U-2» появилась по необходимости. В середине 1950-х годов США, будучи открытым обществом, оказались перед лицом закрытой Коммунистической империи, которая не отказалась от своих амбиций на завоевание мира, но которая теперь имела в своем распоряжении самолеты и управляемые ракеты, оснащенные ядер-

ными зарядами, что увеличивало ее возможности нанести по США внезапный удар. Наше соотношение сил с Советами в области разведки было как нельзя более неблагоприятным. Советы имели неограниченный доступ к такой информации, которой у нас практически не было. <...> С учетом всего этого я одобрил рекомендации главы разведки использовать самолеты «U-2» над Советской территорией».

Регулярные полеты разведчиков «U-2» осуществлялись с американских авиабаз на территории Турции и Пакистана, а главными объектами воздушной разведки стали Капустин Яр и Тюратам, где шли испытания баллистических ракет, ядерный полигон под Семипалатинском, а также район Шаришаган в Средней Азии, где, по оценкам американских экспертов, велись работы над системой ПРО.

Отдавая себе отчет в том, что средства авиационной разведки могут оказаться уязвимыми для средств противовоздушной обороны (а уже 1 мая 1960 года «U-2» под управлением летчика Фрэнсиса Пауэрс был сбит над территорией СССР), президент Эйзенхауэр и его ближайшее окружение искали пути создания новых, более совершенных технических средств, которые были бы способны обеспечить их достоверной разведывательной информацией, в первую очередь о Советском Союзе. Поэтому еще до окончания испытаний «U-2» заместитель директора ЦРУ Ричард Биссел приступил к организации специальной группы, которой предстояло разработать техническое задание на перспективный самолет-разведчик.

В конце 1957 года Биссел попросил создателя «U-2» Кларенса Л. «Келли» Джонсона проанализировать вероятность поражения гипотетического самолета-разведчика, летящего на разных скоростях и высотах, огнем средств ПВО, прежде всего — зенитно-ракетными комплексами. Пожалуй, впервые в истории авиации разработчикам предлагалось оценить влияние снижения заметности самолета в электромагнитной области спектра на его уязвимость. Келли Джонсон со своей стороны подключил к проведению исследований лучших специалистов «Сканк уоркс».

Официально это подразделение именовалось «Advanced Development Company» («Компания перспективных разработок»), однако ныне оно известно под своим неофициальным

названием «Сканк уоркс» («Skunk Works» — «Работы скунса»). Сверхсекретное подразделение было организовано на фирме «Локхид» в 1945 году специально под программу разработки реактивного истребителя «Икс-Пи-80» («XP-80»).

Анализ, проведенный инженерами «Сканк уоркс», показал, что наилучшие шансы не быть сбитым ПВО будет иметь сверхвысотный и сверхскоростной самолет. За счет использования специальных материалов и выбора оптимальной формы планера оказалось возможным резко снизить эффективную отражающую поверхность разведчика. Результаты исследования произвели впечатление как и на самого Джонсона, так и на куратора из ЦРУ Дика Биссела Биссел «пробил» на самом верху решение о начале работ по проектированию высотного скоростного малозаметного разведчика.

Попробовать свои силы в разработке самолета на конкурсной основе было предложено фирме «Локхид» («Lockheed Aircraft Corporation») и фирме «Конвейр» («Convair», «Consolidated Vultee Aircraft Inc.»), которая в время была уже частью корпорации «Дженерал Дайнемикс» («General Dynamics Corp»). В обеих фирмах немедленно приступили к проектированию в надежде на будущее финансирование.

Первое время работы по разведчику велись на «Сканк уоркс» под шифром «U-3», но с 21 апреля 1958 года Джонсон ввел обозначение «A-11» («Archangel-11»).

«Я начал работать над первым проектом самолёта под шифром «Архангел», рассчитанным на крейсерскую скорость $M = 3$ с дальностью полета 4000 миль (6437 км) на высоте 90 000-95 000 футов (27 431-28 955 м)», — вспоминал Джонсон.

Проект «A-11» представлял собой самолет, по форме фюзеляжа напоминающий появившиеся позже сверхзвуковые пассажирские лайнеры «Ту-144» и «Конкорд». Аэроплан проектировался по схеме «бесхвостка» с треугольным крылом, задняя кромка которого имела обратную стреловидность, силовая установка — два прямоточных воздушно-реактивных двигателя в гондолах под крылом.

Параллельно инженеры «Сканк уоркс» работали над проектом «Гюсто-2» («Gusto 2») — околосвукового летающего крыла с крайне низкой отражающей поверхностью.

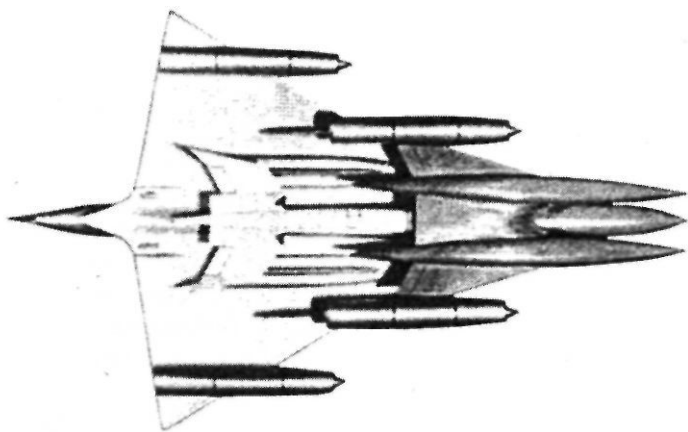
23 июля 1958 года Джонсон доложил о работах «Сканк уоркс» на «неформальном» заседании, в котором приняли участие как ведущие конструкторы авиационных фирм, так и представители военного и политического руководства США.

Помимо сверхзвукового разведчика «А-11» и околозвукового летающего крыла, конструкторы фирмы «Локхид» представили на рассмотрение новый вариант старого проекта «Си-Л-400» («CL-400 Suntan»). Этот проект задумывался как высотный сверхзвуковой разведчик с крейсерской скоростью в 2,5 Маха и расчетной дальностью полета около 4023 километров. Главной его особенностью была силовая установка с двигателями на жидком водороде.

Отчет «Сканк уоркс» военные восприняли благосклонно, однако представитель ВМС заметил, что флот видит перспективный разведчик как самолет на базе проекта «Gusto 2» с рабочим потолком в 46 километров; «затаскивать» аэроплан на такую высоту предполагалось при помощи аэростата, а разгонять до скоростей, на которых могут работать прямоточные воздушно-реактивные двигатели, должны были два ЖРД. Джонсон тут же прикинул размеры требуемого «надувного шарика» — получился баллон диаметром более мили. За основу был взят «Архангел».

В августе 1958 года Джонсон провел консультации с представителями моторостроительных фирм относительно возможностей прямоточных двигателей. Одним из результатов тех консультаций стало перепроектирование «А-11» в новую машину — «А-12». Джонсон счел возможным пересмотреть и летные характеристики в сторону увеличения: скорость — 3,2 Маха, дальность — 6500 километров, потолок — от 29 до 33,5 километров! Профиль полета представлялся как серия гигантских скачков с шагом в 84 километра от более плотных слоев атмосферы в менее плотные — нечто подобное, как мы помним, предложил некогда профессор Зенгер в своем проекте космического бомбардировщика-«антипода».

На совещании 22 сентября Джонсон пытался убедить власть предержащих в необходимости концентрации всех усилий на проекте «Архангел II», то есть «А-12». Расчетные



Стратегический бомбардировщик «B-58A» с пилотируемым гиперзвуковым комплексом «Super Hustler»

данные «Архангела II» приводились следующие: максимальная взлетная масса — 61 тонна, практический потолок — 30,5 километра, дальность полета — 6500 километров. Силовая установка включала два турбореактивных двигателя «J58» и два прямоточных двигателя диаметром 1,905 метра.

Дискуссию вызвал вопрос о размещении летчика. Существовало мнение, что на самолете необходимо использовать спасательную капсулу, подобную капсуле истребителя-бомбардировщика «F-111», однако Джонсон остановился на обычном катапультируемом кресле и использовании скафандра. Скафандр пилота «A-12» практически аналогичен скафандру астронавта космического корабля «Джемини» («Gemini»).

Однако на том же заседании конструкторы «Конвейр» предъявили свой проект «Супер Хастлер» («Super Hustler»), выполненный на базе стратегического бомбардировщика «B-58» («B-58 Hustler»).

Этот проект предусматривал возврат к схеме составного бомбардировочного комплекса, разработанной в фирме ранее. В роли главного носителя («авиаматки») предполагалось использовать сам «B-58». На нем размещался самолет «Су-

пер Хастлер», который представлял собой гиперзвуковую двухступенчатую систему массой 20,8 тонны (из них 11,3 тонны приходилось на топливо). Система включала двухместный пилотируемый планер с прямоточным и турбореактивным двигателями, а также беспилотный крылатый аппарат «Фиш» («Fish»), оснащенный двумя прямоточными двигателями фирмы «Марквард» («Marquardt») и вооруженный ядерной бомбой. Для возвращения «Фиш» оснащался двумя турбореактивными двигателями «Пратт энд Уитни» («Pratt & Whitney») «JT-12». Дальность полета системы оценивалась в 15 900 километров, причем «Супер Хастлер» развивал крейсерскую скорость до 6 Махов (!!!). Для выходных сопел двигателей и передних кромок крыльев использовался особый керамический материал, предохранявший от воздействия высокой температуры и снижавший радиолокационную «заметность» всей системы.

Рассматривался и вариант с двумя турбореактивными двигателями «J58», которые использовались для взлета, посадки и разгона, а на крейсерской скорости — убирались. Полет при этом продолжался при помощи прямоточных двигателей.

В сентябре 1958 года наибольшее одобрение получил именно этот проект. Последнее слово оставалось за президентом.

В конце ноября состоялось решающее совещание о дальнейшей судьбе проектов разведчика. Результатом обсуждения состояния дел и перспектив программы стало «добро» президента Эйзенхауэра на государственное финансирование дальнейших работ по сверхзвуковым стратегическим разведчикам «Архангел II» и «Супер Хастлер» с измененной силовой установкой на основе двух турбореактивных двигателей «J58». Дабы раньше времени не привлекать к разработке внимание Конгресса, ассигнования выделялись из специального фонда ЦРУ.

В ходе дальнейших проектировочных работ оба самолета претерпели заметные метаморфозы. Сбрасываемый гиперзвуковой разведчик «фиш» превратился в пилотируемую разведывательную систему «Кингфиш» («Kingfish»). «А-12», сохранив название, изменился внешне; кроме то-

го, пришлось снизить практический потолок до 25 километров. Время на строительство первого прототипа у обоих проектов, представленных на конкурс, не превышало 22 месяцев.

Окончательное решение о постройке прототипа и проведения летных испытаний (или «А-12», или «Кингфиш») Эйзенхауэр принял лично 20 июля 1959 года. Через месяц заказчики из Пентагона, ВМС и ЦРУ решали, какой самолет следует признать победителем конкурса.

28 августа Келли Джонсон записал в своем дневнике:

«Сегодня разговаривал с руководителем программы. Он сказал, что мы получили заказ, «Конвейер» исчез с горизонта. Базой для полномасштабного проектирования является А-12, методы работ и изготовления самолета полностью аналогичны использовавшимся при создании U-2. Беседа была сугубо приватной, нам выдвинули несколько условий:

- мы должны снизить заметность в радиолокационной области спектра настолько, насколько возможно;
- уровень секретности работ по возможности выше, чем при проектировании U-2;
- предельная экономия финансов в связи с огромной стоимостью программы в целом.

Мы говорили о проблемах секретности, людских ресурсах, сугубо специальных авиационных проблемах, а вечером я пригласил девять человек, занятых в программе, на торжественный ужин».

И действительно предпочтение было отдано проекту «Локхид». Помимо лучших летно-технических характеристик и меньшей стоимости, тут сыграло роль и то, что предыдущий самолет «U-2», в отличие от «В-58», был создан вовремя и без превышения бюджета. Кроме прочего, в ЦРУ были уверены в благонадежности кадров «Сканк Уоркс», что обеспечивало пресловутый «уровень секретности».

Официально фирма «Локхид» приступила к полномасштабному проектированию высотного скоростного и малозаметного самолета-разведчика 29 августа 1959 года. Всего через два дня, 31 августа, Джонсон распорядился строить макет скоростного разведчика и его модель в масштабе 1:8. Фронт работ резко расширялся.

Проект «А-12» был выполнен по модифицированной схеме «бесхвостка» с крылом, плавно сопрягающимся с фюзеляжем, — позже такая схема получит название интегральной. Треугольное среднерасположенное крыло с положительным углом стреловидности по передней кромке 60° и отрицательным в 10° по задней имело очень тонкий двояковыпуклый профиль. С внешней стороны гондол двигателей применена коническая крутка носка крыла. Характерный внешний вид самолету придают развитые боковые наплывы, занимающие до 40% длины фюзеляжа, подобные боковые выступы сделаны и на внешних бортах гондол двигателей. Наплывы выполняют роль фиксированных передних поверхностей схемы «утка». Они оказывают благоприятное влияние на несущие свойства крыла, улучшают продольную и боковую устойчивость самолета, уменьшают изгибающий момент, действующий на носовую часть фюзеляжа.

Крыло многолонжеронной конструкции имеет кольцевые рамы для крепления гондол турбореактивных двигателей. На задней кромке каждой плоскости имеется по два элевона с максимальными углами отклонения 12° . Других поверхностей управления или средств механизации не предусмотрено.

Хвостовое оперение состоит из двух цельноповоротных килей, смонтированных на гондолах двигателей и установленных под наклоном 15° к вертикали с завалом к продольной оси самолета. Максимальные углы отклонения килей 20° , возможно как совместное отклонение килей, так и индивидуальное.

Уменьшение отражающей поверхности наряду с достижением огромных скоростей и высот считалось одним из основных требований к самолету. На малозаметность «работали» удлиненные боковые профили фюзеляжа и гондол двигателей, плавное сопряжение гондол, крыла и фюзеляжа, боковые наплывы и отклоненные внутрь кили. В конструкции боковых наплывов, носков крыла, элевонов использовался радиопоглощающий сотовый наполнитель из пластика.

Черная краска, изготовленная на ферритовой основе, не только рассеивала тепло, частично отводя его с поверхности

самолета, но и уменьшала радиолокационную заметность самолета. За характерную окраску самолет и получил свое прозвище — «Blackbird» («Черная птица»).

В феврале 1960 года ЦРУ предложило фирме «Локхид» начать отбор летчиков для «А-12». Всего планировалось набрать 60 человек, в первый отряд — 24 пилота. Медицинские требования к кандидатам не уступали требованиям, предъявляемым к астронавтам, набираемым примерно в то же самое время по программе пилотируемого космического корабля «Меркурий».

Летчика № 1 Келли Джонсон выбрал лично. Им стал штатный испытатель фирмы Лу Шальк, с которым был заключен контракт на проведение первых 12 полетов.

Все пилоты, кроме «фирменных», были офицерами ВВС, но теперь им предложили оставить военную службу, поскольку ЦРУ считалось гражданским учреждением.

Сборку первого прототипа «А-12» закончили в середине февраля 1962 года, и в конце месяца на двух специальных трейлерах фюзеляж и отстыкованные плоскости крыла перевозили в испытательный центр Грум-Лейк

Расположенный в пустыне Сьерра-Невада испытательный центр Комиссии по атомной энергии Грум-Лейк (он же — «Зона-51») хорошо знаком всем уфологам мира. По их мнению, именно здесь находятся обломки инопланетной «летающей тарелки», разбившейся 7 июля 1947 года вблизи Розуэлла. Якобы ученые «Зоны-51» изучают эти обломки и на их основе создают образцы перспективной авиационной техники. Более того, сами инопланетяне время от времени появляются в испытательном центре, дабы подсказать американским инженерам пути решения тех или иных технических проблем.

Не знаю, как там с инопланетянами, но работники фирмы «Локхид» давно были здесь желанными гостями: в «Зоне-51» проводились испытания самолета-разведчика «U-2». А теперь отсюда же должен был взлететь и «А-12».

Первый полет проходил 25 апреля 1962 года в обстановке максимально возможной секретности. Как только Лу Шальк оторвал «Архангела» от земли, начались сильные колебания по каналу тангажа.

По выражению испытателя, самолет буквально «барахтался в небе». Налицо была неустойчивость и склонность самолета к автоколебаниям. «А-12» раскачивался по всем трем осям так, что летчик уже не чаял благополучно приземлиться. Тем не менее Шальку все же удалось посадить самолет, благо Грум-Лейк представляет собой высохшее озеро, на котором можно осуществлять прерванный взлет без особых проблем. В этом полете система повышения устойчивости не работала, а сам полет представлял собой скорее скоростную «рулѐжку» с кратковременным отрывом машины от земли. Полноценный полет состоялся на следующий день и продолжался 35 минут. Система повышения устойчивости исключила автоколебания по всем каналам управления. «Прекрасный взлет, прекрасная посадка», — отметил в своем дневнике Джонсон.

Третий, он же первый «официальный», полет «А-12» состоялся 30 апреля в присутствии представителей заказчика. Полет продолжался 59 минут, Лу Шальк забрался на высоту 9 километров и достиг скорости 550 км/ч. В послеполетном отчете летчик отметил удовлетворительную устойчивость и управляемость аэроплана.

В следующем полете, 4 мая, «Архангел» впервые вышел на сверхзвук, достигнув скорости 1,1 Маха. Джонсон ликовавал, он даже посчитал возможным за счет ускорения программы летных испытаний нагнать отставание от графика, вызванное задержками в постройке прототипа.

26 мая на аэродром был доставлен второй «А-12». Правда, он предназначался для проведения наземных испытаний по определению эффективной отражающей поверхности. Третий прототип собрали в августе, первый полет он совершил в ноябре. Четвертый «А-12» в двухместном тренировочном варианте доставили на базу в ноябре; пятый, одноместный, — в декабре. К двухместной машине быстро приклеилось прозвище «Титановый гусь».

В конце 1962 года в программе летных испытаний было задействовано два первых «Архангела». Самолеты достигали скорости 2,16 Маха и высоты 18 километров.

Карибский кризис и сбитие над Кубой разведчика «U-2» майора Андерсона резко подняли приоритетность програм-

мы «трехмахового» высотного разведчика. Только вот разведчик пока не был ни «трехмаховым», ни высотным. Проблемы с двигателем «J58» обострились до такой степени, что директор ЦРУ Джон Маккон направил на фирму «Пратт энд Уитни» разгневанное послание. Тем не менее первые десять летных двигателей появились в «Зоне-51» только в январе 1963 года. После этого штатные двигатели установили на все самолеты, кроме двухместного — он на протяжении всего срока эксплуатации летал с «J58».

Только теперь летчикам удалось поднять планку максимальной скорости до 2,5 Маха. При этом все испытатели отмечали возросшую сложность управления самолетом.

24 мая 1963 года в ходе рутинного околозвукового полета разбился третий прототип «А-12»; летчик-испытатель Кен Коллинз благополучно катапультировался. Причиной катастрофы стало обледенение канала приемника воздушного давления, из-за которого скоростемер давал неверные показания. Пользуясь ошибочными данными о величине приборной скорости, Коллинз вывел самолет за установленные ограничения, после чего машина потеряла управление.

Заветных трех Махов удалось достигнуть 20 июля 1963 года, первым пролетел с тройной скоростью звука Лу Шалые. Однако до крейсерского полета на такой скорости речи пока не шло. Во втором полете за три Маха, состоявшемся в сентябре, Лу Шальк выдерживал скорость 3 Маха в течении трех минут. Это меньше, чем требовалось, однако в то время лететь три минуты на трех Махах не мог ни один турбореактивный самолет в мире, кроме «Архангела». Уже в ноябре летчик-испытатель Джим Истхэм разогнал первый прототип до 3,3 Маха, после чего слегка «замедлился» до 2,2 Маха и держал эту скорость в течение 15 минут. Наконец-то все заинтересованные лица смогли удостовериться: инженерам «Сканк Уоркс» удалось решить проблему длительного высокоскоростного полета.

С 14 сентября 1960 года параллельно с конструированием и летными испытаниями «А-12» велись работы по созданию бомбардировочной версии стратегического разведчика «РБ-12» («RB-12»). Бомбардировщик делали под бомбу с ядерным боезарядом от ракеты «Полярис». Внешне самолет

не имел разительных отличий от разведчика, а бомбоотсек располагался в средней части фюзеляжа.

Проект «RB-12» был закрыт в пользу бомбардировщика «XB-70 Валькирия» — командование ВВС отказалось финансировать сразу две программы стратегических скоростных бомбардировщиков.

9 февраля 1964 года американские власти слегка приподняли занавес секретности над «А-12». В частности, президент Джонсон выступил с сообщением, в котором черным по белому было сказано следующее: «В США разработан перспективный экспериментальный реактивный самолет А-11, который в установившемся полете достигал скорости 2000 миль/ч и высоты 70 000 футов. Летные характеристики А-11 превосходят характеристики любого современного самолета... Несколько самолетов А-11 в настоящее время проходят летные испытания на базе Эдварде в Калифорнии. Самолеты А-11 проходят интенсивные летные испытания в целях изучения возможности использования этих самолетов в качестве истребителей-перехватчиков большого радиуса действия. При разработке коммерческого сверхзвукового самолета будет учтен опыт, полученный при создании А-11».

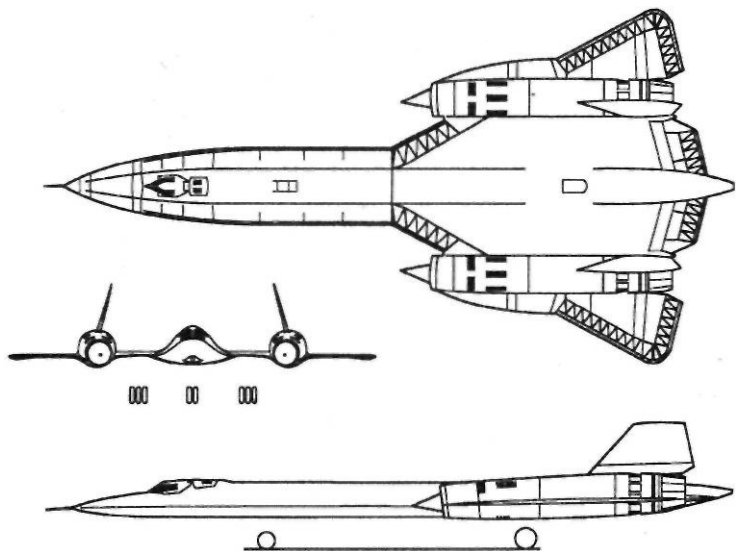
О существовании разведчика на базе скоростного самолета президент США сообщил 24 июля 1964 года, опять умолчав об обозначении «А-12», зато введя в оборот известный сегодня всему миру индекс «СР-71» («SR-71»)...

Тем временем программа летных испытаний «А-12» близилась к завершению. На смену летчикам-испытателям должны были прийти пилоты ЦРУ, для подготовки которых в Грум-Лейк сформировали специальную эскадрилью.

В июне 1964 года Лу Шальк сдал дела своему преемнику Биллу Перку. День 9 июля 1964 года стал для Перка днем огромного успеха и трагической неудачи. Перед ленчем летчик совершил впечатляющий демонстрационный полет по маршруту протяженностью 16 090 километров с дозаправкой в воздухе. Вечером им была предпринята попытка побить рекорд высоты. Перк поднялся на высоту в 29 километров (заметим в скобках, что расчеты фирмы «Локхид» показывали принципиальную возможность до-

стижения высоты в 38,4 километра), однако на обратном пути самолет потерял управление, и летчику пришлось катапультироваться.

Самолет-разведчик «SR-71». Заказчиком «A-12» выступало ЦРУ, поэтому ударные возможности для этой машины представлялись излишними. Однако Келли Джонсон хотел в полной мере реализовать потенциал своего детища он считал, что ВВС также необходим скоростной высотный разведчик, обладающий способностью наносить удары по наземным целям. Обсуждение возможности создания такого самолета велось, начиная с 1958 года, но официальное предложение фирме «Локхид» поступило лишь в марте 1962 года. К этому времени в «Сканк Уоркс» над проектом стратегического разведчика-бомбардировщика «P-12» («R-12») работали уже больше года. Макеты двух альтернативных вариантов («R-12» и «RS-12») были готовы уже в апреле, а 4 июня их осмотрели высшие офицеры ВВС во главе с командующим, генералом Кертиссом Ли Меем. Ли Мей выступал против планов Джонсона, считая проект «RS-12» дуб-



Проекция гиперзвукового высотного самолета-разведчика «SR-71A»

лером бомбардировщика «XB-70 Валькирия». Конец спору положил министр обороны Макнамара, «похоронивший» обе программы.

Однако «похороны» «RS-12» оказались преждевременными — хитрый Джонсон изменил расшифровку «RS» с «Reconnaissance/Strike» («Разведывательный/Ударный») на «Reconnaissance Strategic» («Стратегический Разведчик») и продолжил разработку «универсального А-12», как он сам называл «RS-12».

Именно об «RS-12» говорил в своей июльской речи 1964 года президент США Джонсон, — самолет в тексте фигурировал под обозначением «PC-71» («RS-71»), но президент перепутал буквы: с его языка слетело «SR» и прочно «прилипло» к разведчику. А индекс «71» обозначал следующий за разведывательным вариантом «RS-70» бомбардировщика «Валькирия».

Контракт на изготовление шести прототипов «универсального А-12» фирма «Локхид» заключила в конце декабря 1962 года. Самолеты эти предназначались ЦРУ, а не ВВС, — военные все еще не могли решить, нужен им такой самолет или нет.

В начале 60-х годов в Штатах велись жаркие споры вокруг дальнейших путей развития стратегической разведки. ВВС не соглашались с существовавшим положением, когда стратегические самолеты-разведчики находились в ведении ЦРУ; в свою очередь, в Управлении нашли себе «новую игрушку» — спутники-шпионы с фотоаппаратурой, обладающей высокой разрешающей способностью. В какой-то момент стороны пришли к консенсусу: все самолеты-разведчики переходят в ведение ВВС, спутники же остаются цру.

Хотя ЦРУ сумело сохранить за собой уже построенные «А-12», наращивание численного парка этих машин исключалось. Не хватало средств даже на поддержание разведчиков в состоянии, пригодном к полетам. Окончательно в свои руки программу «R-12» ВВС взяли весной 1963 года.

Главным отличием «R-12» от «А-12» являлось наличие второго члена экипажа, кабину которого оборудовали в секции, отведенной на «А-12» под отсек с фотооборудованием.

Ведущим летчиком-испытателем «SR-71» был назначен «фирменный» пилот «Сканк Уоркс» Боб Гиллиленд.

22 декабря 1964 года состоялся первый успешный полет. Гиллиленд выписал в небе континентальной части США огромный круг, достигнув скорости в 1,5 Маха и высоты 15 244 метров.

Но были и проблемы. На первых порах особенно досаждала инженерам течь магистралей гидравлической и топливной систем. Тем не менее летом 1965 года удалось завершить большую часть программы. В целом результаты испытаний удовлетворили заказчика, за исключением дальности полета, которая оказалась на 25% меньше требуемой.

В январе 1966 года начались испытания учебно-тренировочной модификации «CP-71B» («SR-71B»).

Тогда же программа «SR-71» понесла первую потерю: 25 января разбился третий опытный разведчик. Из-за отказа системы управления воздухозаборником самолет потерял управление в полете на высоте 24 километров. Летчику Биллу Уиверу удалось спастись; причем Уивер потерял сознание и не помнил, каким образом он очутился под стропами парашюта, ведь его катапультируемое кресло осталось в самолете. Видимо, из-за высокой перегрузки поток воздуха сорвал фонарь кабины и буквально вырвал летчика из кресла. Второй член экипажа, Джим Зауэр, при катапультировании погиб.

Другое тяжелое происшествие произошло 13 апреля 1967 года: «SR-71» с бортовым номером «17» потерпел аварию недалеко от Лас-Вегаса, оба члена экипажа успешно катапультировались. Причина вновь была связана с работой силовой установки.

25 ноября 1967 года в Неваде разбился 16-й построенный самолет. Экипаж в ночном полете неправильно считал показания авиагоризонта и потерял ориентацию в пространстве. Летчики спаслись, однако очередной разведчик пришлось списать.

Последняя в ходе летных испытаний авария произошла 18 декабря 1969 года. Полет проводился в рамках отработки бортовой системы радиоэлектронной борьбы. Вскоре после выхода на сверхзвук экипаж услышал сильный хлопок, после

чего произошло резкое падение тяги двигателей и потеря управляемости самолетом. Разведчик вышел на большие углы атаки и свалился на крыло. Через 11 секунд после хлопка пилоты катапультировались. Причина хлопка или взрыва так и осталась невыясненной. Вероятная причина катастрофы, скорее всего, опять была связана с работой воздухозаборника. При незапуске воздухозаборника возникает очень большая асимметрия тяги двигателей. Самолет кренится и сваливается на крыло. Данная проблема проявилась еще на стадии проектирования «А-12». Чтобы избежать асимметрии тяги, рассматривался даже вариант установки обоих двигателей в фюзеляже, однако в конечном итоге было решено проблемы асимметрии тяги и «незапуска» воздухозаборника отдать «на откуп» автоматической системе управления. Однако «незапуск» воздухозаборников так и остался самым уязвимым местом всех самолетов серии «А-12». Со временем эту проблему удалось разрешить лишь частично путем подбора коэффициентов регулирования в системе управления и замене аналоговой системы на цифровую.

К концу 1967 года фирма «Локхид» передала ВВС последний, 31-й, заказанный разведчик «SR-71»; линия по их производству была законсервирована. Возможно, этого делать и не стоило, так как катастрофы и происшествия с разведчиками продолжались.

Подготовка к принятию на вооружение ВВС разведчиков «RS-71» развернулась вовсю летом 1964 года; местом их дислокации выбрали авиабазу Бил (Beale AFB). Официальной датой формирования 4200-го стратегического разведывательного авиакрыла считается 14 декабря 1964 года, в командование крылом вступил полковник Дуглас Нельсон.

Самолеты-разведчики «SR-71» использовались при боевых действиях во Вьетнаме (1968—1973 годы) и на Ближнем Востоке (1973—1974 годы). Разведывательные полеты осуществлялись вдоль границы Северной Кореи (1977 год), над Кубой (1978-1979 годы), Европой (1979-1985 годы), Китаем (1980-1981 годы), Никарагуа (1984 год).

Ни один из самолетов-разведчиков не был сбит. Вьетнамцы и китайцы выпускали до сотни ракет зенитного комплекса «С-75», пытаясь «достать» «SR-71», но скорость и высота

нового разведчика были слишком велики, чтобы его можно было перехватить. Все потери 4200-го авиакрыла произошли в результате неисправностей или ошибок пилотов.

Количество боеспособных разведчиков уменьшалось на протяжении почти двух десятков лет их эксплуатации. И главной причиной «убыли» были вовсе не катастрофы, а огромная стоимость эксплуатации и нехватка запасных частей. Расходы на содержание одной эскадрильи «SR-71» равнялись затратам на поддержание в летном состоянии двух авиакрыльев тактических истребителей; затраты на один разведывательный полет, с учетом предполетного технического обслуживания, привлечения к выполнению задания самолетов-заправщиков составляли 8 миллионов долларов. Изготавливать вышедшие из строя узлы и агрегаты разведчиков не представлялось возможным, поскольку всю технологическую оснастку давно продали на металлолом; в результате пришлось пойти на «каннибализацию» через снятие всего ценного с «недобитых» в авариях машин. Кроме того, на вооружении советской армии появился зенитно-ракетный комплекс «Круг-М», который был способен сбивать цели с характеристиками «SR-71».

В общем, к концу 80-х годов вопрос о снятии «SR-71» с вооружения назрел. Многие офицеры ВВС, причастные к стратегической разведке, отчаянно боролись за продление срока слркбы «SR-71A». Тем не менее весной 1989 года такое решение было принято, и с 1 октября 1989 года разведчики были сняты с вооружения.

Торжественные проводы разведчиков на «пенсию» состоялись на авиабазе Бил в начале марта 1990 года. На взлетную полосу выкатили все 11 стратегических разведчиков, сохранившихся на тот момент. Сенат США постановил в мае 1990 года передать на консервацию шесть самолетов и шесть комплектов разведывательного оборудования с возможностью возобновления эксплуатации через 90 дней после принятия соответствующего решения. Но Пентагон оставил у себя лишь три машины, еще три передала НАСА. Министр обороны Чейни сумел добиться пересмотра решения, принятого сенатом: «Просто невозможно держать в постоянной готовности летчиков, специалистов по планирова-

нию полетов и обслуживающий персонал без нового, постоянного, задания. Мы не сможем больше эксплуатировать самолеты SR-71».

Чейни ошибался, как ошибались и те, кто принимал решение о выводе разведчиков из эксплуатации. Операция «Буря в пустыне» в полной мере продемонстрировала силу аргументов защитников стратегических разведчиков — спутники так и не смогли заменить самолеты.

Сверхзвуковые тяжелые самолеты Владимира Мясищева. Дьявольская логика «гонки вооружений» подталкивала руководство Советского Союза к принятию «адекватных мер». Огромные затраты на реализацию программ создания тяжелых сверхзвуковых самолетов «Валькирия» и «Черная птица» убеждали в том, что военно-воздушные силы США не шутят, собираясь поставить на вооружение летательные аппараты нового поколения. Соответственно, и в Советском Союзе должны были появиться самолеты со сходными характеристиками и возможностями.

Если взглянуть на историю развития тяжелой авиации в Советском Союзе, то обнаружится удивительный пробел. После принятия на вооружение в начале 1950-х годов бомбардировщиков «Ту-95», «М-4» и «ЗМ» и до конца 1980-х в СССР не вошел в строй ни один новый самолет этого класса. Лишь в последнее время образовавшийся вакуум заполнили «Ту-160». Неискушенный человек может подумать, что, кроме Андрея Туполева (ОКБ-156), никто в нашей стране не занимался авиацией стратегического назначения. И будет, разумеется, не прав. В течении упомянутого тридцатилетия были разработаны и доведены до «железа» несколько блестящих и совершенно фантастических проектов, которые намного превосходили все, что имелось у американцев.

Работы по созданию межконтинентального стратегического бомбардировщика нового образца проводились в ОКБ-23 Владимира Мясищева, в ОКБ-256 Павла Цыбина, в группе Роберто Бартини и группе Георгия Бериева.

Наибольших успехов на этом поприще добилось конструкторское бюро, руководимое Владимиром Михайловичем Мясищевым. После нескольких лет вынужденного перерыва

24 марта 1951 года ОКБ-23 возобновило работу специально для создания стратегического бомбардировщика «М-4» (в проекте — «М-25»). Однако это была пока еще дозвуковая машина, а Мясищев мечтал о большем

Проект летательного аппарата нового типа начал разрабатываться уже через год после организации ОКБ. «Звукосверхзвуковой» бомбардировщик «М-32» с четырьмя турбореактивными двигателями «ВД-5» стал первым инициативным предложением ОКБ-23 Мясищева по созданию сверхзвукового самолета. Экипаж 5 человек. При взлетном весе 180 тонн его крейсерская скорость должна была составлять до 1100-1200 км/ч, а максимальная — 1350 км/ч. Ожидалось, что дальность будет в пределах 7000-8000 километров, а практический потолок — 14-15 километров.

Вслед за «звукосверхзвуковым» «М-32» по инициативе Мясищева в ОКБ-23 разрабатывался сверхзвуковой бомбардировщик «М-34» — максимальная скорость 1850 км/ч, с практическим потолком 19 350 метров и дальностью 8700 километров. Поскольку заказа на эти две машины получить не удалось, проектирование было прекращено.

30 июля 1954 года вышло официальное постановление на разработку сверхзвуковой межконтинентальной авиационной стратегической системы, способной поражать цели на территории США. Первоначально речь шла о создании составного авиационного комплекса, включающего сверхзвуковой самолет-носитель, рассчитанный на скорость 1,5-2 Маха, и ударный подвесной бомбардировщик, вооруженный ядерной бомбой. Радиус действия комплекса должен был обеспечивать поражение целей в США без захода самолета-носителя в активную зону поражения средств американской ПВО, а дальность полета самолета-носителя и подвесного самолета — их возвращение на базы в СССР.

В соответствии с правительственным постановлением в ОКБ Мясищева началась разработка «Разъемного дальнего бомбардировщика 50», состоящего из ударного самолета и носителя с четырьмя турбореактивными двигателями конструкции Александра Микулина. Согласно заданию, «М-50» должен был развивать максимальную скорость

1800 км/ч (при крейсерской 1500-1600 км/ч) на высотах 14-15 километров. Практическая дальность полета с бомбовой нагрузкой 5000 килограммов оценивалась в 13 000 километров.

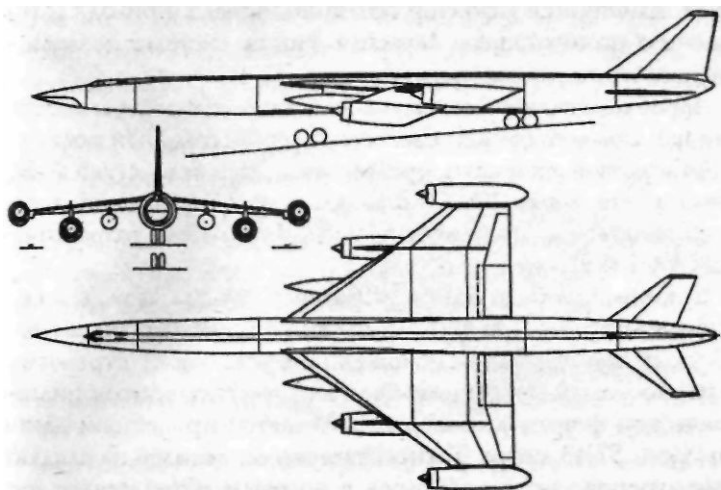
ОКБ выпустило эскизный проект, но 19 июля 1955 года вышло очередное постановление правительства, изменившее направление работ по теме «50». Теперь требовался «чистый» дальний бомбардировщик с повышенной крейсерской скоростью, рассчитанный под четыре турбовентиляторных двигателя «НК-6» или турбореактивных двигателя «ВД-9А». А мартовским постановлением 1956 года предусматривалась установка нового двигателя «МІ 6-17».

Ведущим конструктором новой машины назначили Георгия Назарова.

Оптимальная аэродинамическая компоновка самолета выбиралась по результатам испытаний 39 моделей в аэродинамических трубах ЦАГИ. В ходе проектирования рассматривались такие схемы, как «утка» и «бесхвостка». Но конструкторы остановились на классической схеме с треугольным крылом. Причиной такого выбора стало отсутствие необходимых методик расчета указанных выше компоновок, а также необходимость сокращения времени проектирования.

Одним из первых серьезных исследований, связанных с проектом «М-50», стал поиск оптимального размещения двигателей. Требовалось обеспечить наилучшее расположение воздухозаборников, минимизировать аэродинамическое сопротивление и максимально упростить конструкцию. Помимо продувок в аэродинамических трубах, проводились летные испытания крупногабаритных моделей, запускаемых с катапульты или сбрасываемых с самолета-носителя. Помимо этого, использовались методы математического моделирования на ЭВМ. В конце концов решили два двигателя разместить на пилонах под крылом, а два — на концах крыла.

Особой отличительной чертой «М-50» стало то, что на нем буквально все — от двигателей до покрышек колес — проектировалось и делалось наново, без опоры на существовавшие аналоги. Разработка и внедрение новых конструкций, технологий и материалов потребовали скоординированной работы



Проект сверхзвукового высотного бомбардировщика «М-50»
с турбореактивными двигателями «М-16-17Б»

почти 20 ОКБ и НИИ, а также более 10 крупных заводов разных министерств и ведомств. Новым был и подход к проектированию фюзеляжа и крыла, собранных из крупногабаритных панелей. В них обшивка со стрингерами или поясами шпангоутов выполнялась прессованием из титановых сплавов, что позволило получить выигрыш по массе и увеличить производительность труда. Для этого, по заданию ОКБ и АН СССР, были созданы специальные мощные прессы.

В конструкции шасси повторили принцип, проверенный на «М-4» и «ЗМ», — тандемная схема с раздвижной передней опорой. Весьма оригинально решалась проблема торможения на пробеге — с помощью гидропривода из фюзеляжа выдвигались четыре похожие на лыжи стальные балки. При их трении о бетон образовывались целые снопы искр, но такой способ торможения оказался очень эффективным.

На «М-50» впервые в СССР использовалась автоматическая система регулирования положения центра тяжести в полете путем перекачки топлива между фюзеляжными и крыльевыми группами кессон-баков. Необходимость в этом возникла потому, что при переходе на сверхзвуковую ско-

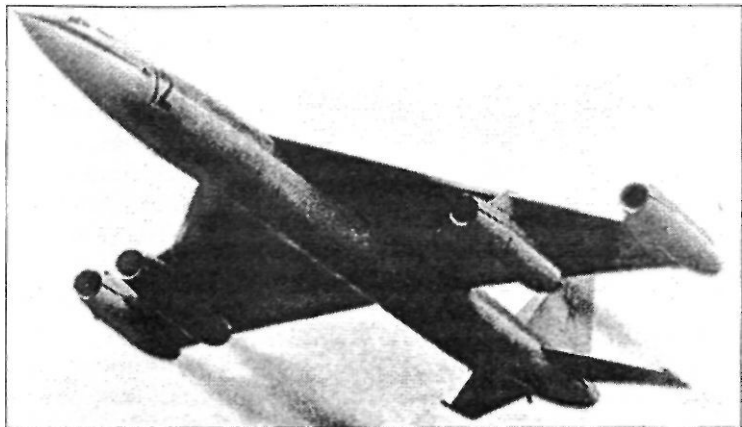
рость изменяется характер обтекания крыла, приводя к появлению пикирующего момента. Новая система позволила уменьшить площадь оперения.

Проблематичным оказалось создание силовой установки. Так как самолет должен был совершать длительный полет на сверхзвуковой скорости, требовались двигатели с тягой без форсажа не менее 17000 килограммов. Наиболее подходящим оказался двигатель «М16-17» («РД16-17»), разработанный в ОКБ Прокофия Зубца.

В конечном виде бомбардировщик «М-50» выглядел следующим образом. Он был выполнен по классической схеме с треугольным высокорасположенным крылом и стреловидным хвостовым оперением. Фюзеляж — полумонокок цилиндрической формы диаметром 2,95 метра при общей длине самолета 57,48 метра. Технологически он делился на следующие агрегаты: передний отсек с носовым обтекателем; гермокабину экипажа; передний топливный отсек; среднюю часть с отсеками для шасси, топливных контейнеров (кессон-баки), спецгрузов (бомб) и центропланом крыла; хвостовую часть с топливными отсеками и парашютным контейнером и узлами крепления оперения. Фонарь кабины был снабжен передним остеклением из двойных наклонных плит закаленного стекла и боковыми иллюминаторами. Бомбовый отсек длиной более 10 метров закрывался створками.

На самолете практически отсутствовали выступающие части (надстройки), за исключением фонаря кабины пилотов. Проводка системы управления, агрегаты и коммуникации располагались по верху и по низу фюзеляжа и закрывались легкоъемными гаргротами.

Крыло свободонесущее, треугольной формы в плане, с изломом по передней кромке, размах — 25,1 метра. Большой угол стреловидности корневой части крыла (57°) позволял увеличить строительную высоту бортовой нервюры и обеспечить требуемый запас прочности. В концевой части крыла угол стреловидности — 54° . Технологически крыло делилось на кессон, переднюю часть кессона с носками, хвостовую часть кессона, консоли с носками и хвостовыми частями, пилоны двигателей и обтекатели крыльевых стоек. Кессон и его передняя часть служили топливными баками. Основной си-



Пролет «М-50» в Тушино

ловой элемент крыла — кессон — состоял из трех лонжеронов, прессованных панелей и нервюр. Механизация крыла состояла из щелевых закрылков типа ЦАГИ, расположенных на внутренних частях консолей крыла. Элероны имели аэродинамическую компенсацию. На верхней поверхности крыла установлены аэродинамические гребни, являющиеся как бы продолжением пилонов двух соответствующих двигательных гондол. Остальные два двигателя располагаются в гондолах, закрепленных на торцевых концах крыла. Такое расположение четырех двигателей позволило, с одной стороны, получить аэродинамически «чистое» крыло, обладающее более высокими характеристиками, и, разгрузив его, соответственно уменьшить массу. С другой стороны, использованная компоновка дала возможность применить более эффективные лобовые воздухозаборники.

В конструкции самолета широко использованы алюминиевые и титановые сплавы.

Бомбовое вооружение максимальной массой до 30 тонн размещалось в крупногабаритном грузоотсеке, где предполагалось также подвешивать и управляемую сверхзвуковую крылатую ракету «М-61» со складными плоскостями, создававшуюся в ОКБ Мясищева и имеющую дальность пуска до 1000 километров. Одно время прорабатывалась и возмож-

ность оснащения самолета тяжелой крылатой ракетой «РСС» конструкции ОКБ-256 Цыбина. На первом опытном самолете оборонительное вооружение отсутствовало, на серийных самолетах предполагалось применение кормовой пушечной установки с дистанционным управлением. По предложению Никиты Хрущева рассматривался также беспилотный вариант «М-51», в фюзеляж которого был вмонтирован ядерный боеприпас большой мощности, но этот проект остался на уровне общего обсуждения.

Первый образец сверхзвукового бомбардировщика «М-50А» поднялся в воздух 27 октября 1959 года. Этот полет продолжительностью 35 минут прошел успешно.

Так как на момент начала испытаний двигатели конструкции Зубца еще не были доведены, то на прототип установили четыре менее мощных мотора «ВД-7Б» тягой по 9750 килограммов конструкции ОКБ Владимира Добрынина. Для увеличения тяги до 14 000 килограммов два подкрыльевых двигателя «ВД-7» оборудовали форсажными камерами. Однако это не помогло: «М-50» так и не преодолел скорости звука, «упершись» в предел — 0,99 Маха.

9 июля 1961 года «М-50» был продемонстрирован широкой публике на параде в Тушино. После этого на Западе ему присвоили код НАТО «Bounder» («Беспредельщик») и даже поговаривали, что этот бомбардировщик скоро пойдет в серийное производство.

Однако осенью 1960 года Владимира Мясищева назначили начальником ЦАГИ, а ОКБ-23 расформировали. Коллектив переподчинили Владимиру Челомею, создававшему космическую технику. «М-50А» передали в музей в Монино. Повсеместное увлечение баллистическими ракетами, казалось, «поставило точку» на стратегической авиации.

Но до расформирования ОКБ работы по бомбардировщикам шли полным ходом. Сразу же после «М-50» началось проектирование его модификации «М-52», которая должна была обеспечить проектную дальность и скорость.

Эта разработка была связана с постановлением Совмина № 867-408 от 31 июля 1958 года о создании авиационной системы дальнего действия для поражения площадных и наземных целей.

В состав системы, получившей обозначение «М-52К», входили: сверхзвуковой самолет «М-52», крылатая ракета «Х-22» и системы управления и наведения «К-22У».

«М-52» проектировался в двух вариантах: двухместном боевом и трехместном учебно-тренировочном. В первом варианте летчик и штурман размещались рядом, во втором — справа от проверяемого располагался инструктор, а рабочее место штурмана перенесли вперед, за приборную доску летчиков. Для спасения экипажа в случае аварийного покидания самолета во всем диапазоне скоростей предназначались катапультные кресла с реактивными ускорителями, выстреливавшие вверх.

Первый вариант «М-52» предлагался с размещением всех двигателей на пилонх под крылом. Но окончательно остановили выбор на схеме самолета «М-50». На входе воздухозаборных устройств установили центральные тела, и это еще сильнее подчеркивало, что самолет рассчитан на большие сверхзвуковые скорости.

Вооружение носителя, кроме свободнопадающих авиабомб калибром до 5000 килограммов, реактивных торпед «РАТ-52М» и морских мин, должно было включать две ракеты «Х-22», а впоследствии и ракеты проекта «44» класса «воздух — поверхность», размещавшиеся по бокам фюзеляжа. В случае чисто ракетного вооружения в бомбоотсеке планировалась установка дополнительного топливного бака. На «М-52», как на «пятидесятке», согласно требованиям ВВС предусматривалось размещение кормовой стрелковой установки «ДБ-52» с пушками «АО-9М» калибра 23 миллиметра и прицельной станцией «Криптон» с вычислительным блоком «ВБ-17».

От цельноповоротного вертикального оперения отказались, заменив его традиционным килем с рулем направления. На вершине киля поместили дополнительное балансирующее горизонтальное оперение, отклоняемое только вниз, на кабрирование.

Самолет рассчитывался под четыре двигателя «М16-17Б» с взлетной тягой по 18 500 килограммов. Не исключалось, однако, и использование форсированных «М16-17Ф» или «НК-6М». Предполагалось установить в носовой части систе-

му дозаправки топливом в воздухе. При установке средней сбрасываемой тележки допустимый взлетный вес составлял 248 тонн.

В момент взлета дополнительную тягу должны были давать ускорители на ЖРД «СЗ-42М» конструкции Доменика Севрука, развивавшие тягу до 17 тонн в течение одной минуты. На передней тележке шасси для сокращения пробега предусматривалась установка тормозной лыжи.

Однако и в этом случае, несмотря на всю экзотичность предложенных технических решений, проект самолета не соответствовал заданным требованиям и нуждался в доработках.

В апреле 1959 года ОКБ-23 предъявило заказчику макет «М-52К», который не был одобрен государственной комиссией. ОКБ пришлось доработать носитель. На крыле предложили сделать геометрическую крутку с наплывами в концевых частях. На внешних мотогондолах установили «ласты» и улучшили компоновку крылатой ракеты «Х-22». Эти мероприятия способствовали увеличению аэродинамического качества на околозвуковых скоростях.

В период с 29 мая по 19 июня 1959 года состоялась защита эскизного проекта «М-52К». В своем заключении заказчик вынужден был констатировать, что «...самолет-носитель системы М-52К выполнен как незначительная модификация стратегического бомбардировщика М-50 с сохранением схемы и без существенных изменений размеров и веса. Это приводит к невозможности использования его с аэродромов 1 класса, имеющих вблизи возможных театров военных действий, а также к чрезмерному удорожанию системы и усложнению ее эксплуатации. По своим характеристикам самолет не соответствует постановлению Совмина и требованиям ВВС».

Как оказалось, сложнейшей задачей при создании носителя «М-52» было обеспечение требуемой дальности. При расчетном полетном весе 165 тонн с двигателями «М16-17Б» радиус действия самолета в варианте бомбардировщика не превышал 4100 километров. По расчетам ОКБ, при полете с двумя ракетами этот параметр не превышал 2300 километров, что было почти в два раза меньше заданного постановле-

нием Совмина. В случае дозаправки носителя топливом на пути к цели до веса 215 тонн практический радиус действия возрастал до 3750 километров, но все равно не соответствовал заданию. Лишь при полете с одной ракетой радиус превышал нижнюю границу задания — 4050 километров.

В двух последних вариантах система «М-52К» могла развивать крейсерскую скорость 1700—1800 км/ч с одной ракетой на расстоянии 1800 километров от аэродрома вылета, а с двумя ракетами — лишь на удалении 2960 километров. Таким образом, свыше половины этого пути «М-52К» должен был проходить на высотах от 5500 до 8500 метров на дозвуковых скоростях 800-1000 км/ч. Остальной участок приходился на режим разгона до скорости в 1,7 Маха с набором высоты.

Заказчик также отмечал, что реально практический радиус действия системы не будет превышать 3200 и 2300 километров с одной и двумя ракетами соответственно, так как взлетный вес из-за недостаточной прочности шасси ограничен 165 тоннами. Указывалось также на недостаточную тяговооруженность «М-52К».

Острая полемика развернулась по вопросу базирования «М-52К». ОКБ-23 ориентировалось в соответствии с заданием на сверхклассные аэродромы с длиной взлетно-посадочной полосы не менее 3000 метров. Военные же требовали сократить длину разбега до 2500 метров. В результате для взлета с перегрузочным весом конструкторы предложили применить среднюю сбрасываемую стойку с самоориентирующейся четырехколесной тележкой шасси. Она могла воспринимать до 85 тонн взлетного веса, обеспечивая перед отрывом от земли угол атаки $13,5^\circ$ при скорости 430 км/ч. Предусматривалось спасение средней стойки на парашюте для ее повторного использования. В случае применения стартовых ускорителей дистанция разбега не должна была превышать 2000 метров.

Рассматривался также вариант точечного старта с помощью ускорителей общей тягой до 360 тонн. Наклон ускорителей под углом около 53° к горизонту мог обеспечить отрыв самолета с места, разгон в течение 15 секунд до скорости 550 км/ч и набор высоты 300 метров на дистанции

1500-2000 метров. Ожидалось, что применение «точечного старта» при рассредоточении мест базирования резко повысит живучесть дальней авиации в условиях внезапного нападения вероятного противника. Взлетный вес системы «М-52К» в этом случае доводился до 217 тонн. Для сокращения послепосадочного пробега предлагалось использовать аэрофинишер, по типу того, которые применяются на авианосцах.

Несмотря на очевидные недостатки системы, был запланирован выпуск пяти самолетов, вооруженных ракетами «Х-22». Две машины предписывалось выпустить в 1960 году и три — в 1961 году. Несколько позже руководство Министерства обороны обратилось в правительство с предложением ограничить выпуск тремя машинами, использовав их для накопления опыта по испытанию и эксплуатации системы «М-56К», не уступающей американскому бомбардировщику «ХВ-70 Валькирия».

Сборка «М-52» продолжалась в 1960 году, но сильно затянулась из-за отсутствия двигателей «М16-17Б». В последующем, ввиду того, что конструкторы не справились с заданием, было принято решение о прекращении всех работ по этой машине.

С 1958 года в ОКБ-23 разрабатывался проект сверхзвукового пассажирского самолета по схеме «утка» с двухкилевым оперением и двигателями «РД16-23». Проектирование лайнера в значительной степени опиралось на результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполненных в ходе создания бомбардировщиков «М-50» и «М-52».

«М-53» представлял собой высокоплан с четырьмя двигателями в двух подкрыльевых гондолах и трехстоечным основным шасси (длина самолета — 51,3 метра, высота самолета — 10,8 метра). Крыло — с двойной стреловидностью, размах — 27 метров. Самолет рассчитывался на полет со скоростью 1800-2000 км/ч на высоте 13-16 километров. Дальность в перегрузочном варианте с полным запасом топлива и 50 пассажирами (нагрузка 5 тонн) оценивалась в 6500 километров. Максимальная же коммерческая нагрузка доходила до 12 тонн.

Лишь на бумаге и в моделях существовал и другой проект ОКБ-23 — сверхзвуковой стратегический бомбардировщик «М-54». От «М-50» он отличался крылом с небольшой стреловидностью по задней кромке. Он проектировался по схеме «бесхвостка» с четырьмя турбореактивными двигателями на пилонах под крылом, повторяя в масштабе компоновку американского «В-58». На нем также анализировались различные варианты расположения мотогондол.

Работы американцев по «трехмаховому» бомбардировщику «ХВ-70» не прошли незамеченными в СССР. В конце 1957 года, первоначально в инициативном порядке, в ОКБ-23 начались работы по стратегической авиационной системе «М-56», предполагавшей создание ударного стратегического самолета-ракетоносца «М-56К» и разведчика «М-56Р».

В проектировании находились четырех- и шестидвигательные варианты самолета В отличие от более «консервативных» схем «М-50» и «М-52», при проектировании «М-56» конструкторы остановилось первоначально на схеме «бесхвостки» с треугольным крылом, прорабатывались варианты с двигателями на пилонах под крылом и в едином пакете под средней частью крыла. Постановление по стратегической авиационной системе «М-56» вышло 31 июля 1958 года.

Ударный вариант «М-56К» задавалось проектировать в варианте ракетоносца, вооруженного ракетами «44».

Для силовой установки «М-56» первоначально были выбраны двигатели типа «НК-10Б», проектировавшиеся в ОКБ Николая Кузнецова, с максимальной взлетной тягой 24 000 килограммов.

Уже к ноябрю 1958 года ОКБ-23 получило первые расчеты по различным вариантам компоновок «М-56». При взлетной массе 210 тонн расчетная практическая дальность без подвесок или контейнеров получалась равной 10 070 километров. Крейсерская скорость полета с подвесками находилась в пределах 2500—2700 км/ч, максимальная — до 3200 км/ч. Для увеличения дальности полета предусматривалась подвеска под самолетом большого аэродинамически вписанного в компоновку машины топливного бака или контейнера под крупный термоядерный боеприпас.

Большое внимание при проектировании «М-56» уделялось аэродинамическому совершенству самолета на всех режимах полета. Как известно, при переходе за скорость звука аэродинамический фокус крыла смещается назад, что приводит к резкому изменению запаса продольной устойчивости. Проблему можно решить выбором аэродинамической компоновки крыла (применение «неплоского» крыла со сложной средней частью, как это было в дальнейшем выполнено на серийном варианте пассажирского самолета «Ту-144»), это обычно дополняется системой перекачки топлива в полете из одной группы баков в другую, смещая центр масс и добываясь требуемых балансировок. На «М-56» решено было пойти другим путем — введением в схему «бесхвостой» плавающего горизонтального оперения. На дозвуковом режиме такое оперение работает во флюгерном режиме, не создавая ни компенсирующих сил, ни моментов. На сверхзвуковом режиме оно заклинивается на определенный угол, при этом исходная схема самолета превращается в схему «утка», и в этом случае аэродинамические силы на плавающем оперении смещают фокус самолета вперед, восстанавливая требуемую балансировку. При этом управление по каналу тангажа ведется с помощью элевонов, но со значительно меньшими расходами рулей, что позволяет получать приемлемые крейсерские значения аэродинамического качества на сверхзвуке.

При проектировании силовой установки «М-56» значительное внимание уделялось совершенствованию аэродинамики силовой установки. Если первоначально проекты «М-56» базировались на использовании подкрыльевых или крыльевых осесимметричных воздухозаборников с центральным регулируемым конусом, то затем перешли к плоским воздухозаборникам с горизонтальным регулируемым клином под центральной частью крыла в едином блоке. В дальнейшем перешли к плоским крыльевым несущим мотогондолам, дававшим некоторую прибавку аэродинамического качества на крейсерском режиме полета.

В 1959 году ОКБ-23 в проекте «М-56» переходит на шесть альтернативных двигателей «ВК-15», проектировавшихся в ОКБ-117 Владимира Климова. Грузоотсек самолета перерабатывается под баллистическую ракету воздушного

базирования «45А» с дальностью полета в 2000 километров. При этом радиус действия системы получался порядка 7000-8000 километров.

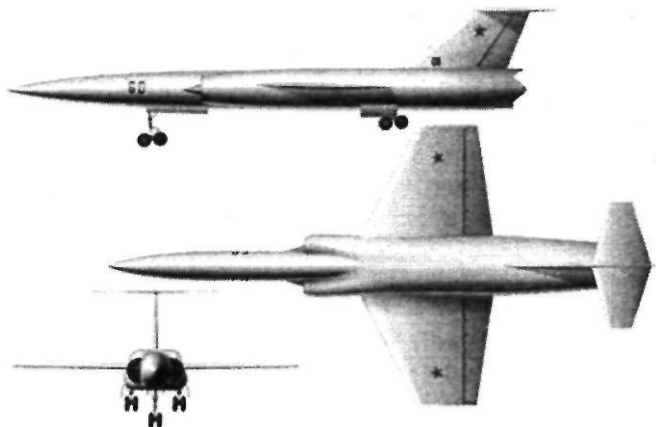
Процесс проектирования «М-56» продолжался практически до прекращения работы ОКБ-23 в области авиации. Последние варианты прорабатывались под двигатели типа «РД16-17М» («М16-17М») разработки ОКБ-16 Прокофья Зубца, с максимальной тягой 21 700 килограммов, и «РД17-117Ф» разработки ОКБ-117, с максимальной тягой 12500 килограммов.

1 марта 1960 года Владимир Мясищев подписал эскизный проект по стратегической ударной системе «М-56К» с шестью двигателями. Площадь крыла самолета-носителя определялась в 450 м², взлетная масса — в 220 тонн, масса пустого самолета — 63,35 тонны, весовая отдача по топливу достигала 68,4%. Был построен натурный макет нового самолета, а также летающие радиоуправляемые модели бомбардировщика, которые продемонстрировали хорошую устойчивость и управляемость самолета.

На базе «М-56» прорабатывался его пассажирский вариант «М-55». Рассматривались три варианта: «55А», «55Б» и «55В». Первый из них был рассчитан на 40 пассажиров, второй — на 85. «М-55А» имел два двигателя, «М-55Б» — четыре. Последний из них представлял собой высокоплан с передним горизонтальным оперением. Под треугольным крылом, по бокам фюзеляжа в двух пакетах размещались шесть двигателей «ВК-15М».

Самолет рассчитывался на скорость 2300-2650 км/ч на высотах до 22 километров. В перегрузочном варианте (взлетный вес 245 тонн) он мог эксплуатироваться на маршрутах протяженностью 6000-6500 километров с 5% запасом топлива. При этом число пассажиров не превышало 50. Длина разбега составляла 3500 метров, послепосадочного пробега — 1500-1700 метров. С сотней пассажиров на борту дальность сокращалась до 4000 километров.

«М-53» и «М-55» были первыми советскими проектами пассажирских сверхзвуковых самолетов. Низкое аэродинамическое качество планера и высокие удельные расходы топлива не позволяли на рубеже 1950-1960-х годов создать



Самолет «М-60» с ядерной силовой установкой
и двигателями «осевой» схемы

сверхзвуковой лайнер, конкурентоспособный дозвуковым машинам. Впоследствии материалы по «М-56» были переданы в другие ОКБ, в частности в ОКБ-156 Андрея Туполева, где были использованы при разработке «Ту-135».

Под шифром «М-60» в ОКБ Мясищева разрабатывался самолет с ядерной силовой установкой, которую проектировал коллектив Архипа Люльки.

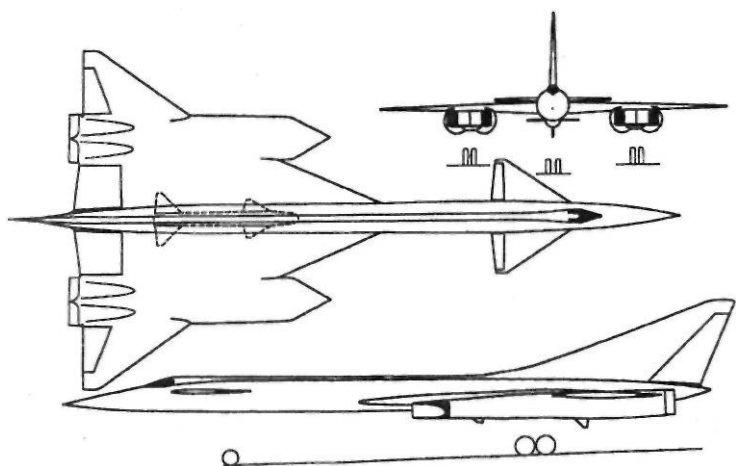
Мясищев, совместно с конструкторами СКБ-500 и ЦИАМ, пришел к выводу, что на этих машинах должны стоять турбореактивные двигатели с температурой воздуха перед турбиной не менее 1400°K . Основным критерием выбора схемы расположения силовой установки являлось максимальное ее удаление от экипажа. Кроме того, размещение двигателей в фюзеляже значительно облегчало передачу к ним тепла от реактора.

Существовал еще один почти невероятный проект — стратегический бомбардировщик в виде летающей лодки «М-70». Этот самолет, приводнившись в заданной точке океана, мог пополнить запас топлива от всплывшей субмарины и продолжить путь.

Все эти проекты не вышли за стадию эскизного проектирования.

Сверхзвуковые тяжелые самолеты Андрея Туполева. В 1958 году в ОКБ-156 Андрея Туполева начались научно-исследовательские работы по созданию перспективного дальнего сверхзвукового ударного самолета, который в будущем должен был заменить «Ту-22».

Ставилась задача создания боевого самолета с дальностью полета на в несколько тысяч километров и максимальной скоростью порядка 2,5-3 Маха. Проект, которым в ОКБ занимался отдел Сергея Егера, получил обозначение самолет «125» («Ту-125»). Предварительные расчеты показали, что для обеспечения высоких летных характеристик необходимо обеспечить высокое значение аэродинамического качества на сверхзвуковом режиме полета. При нормальной взлетной массе самолета порядка 100-125 тонн, требовалась силовая установка с суммарной взлетной тягой не менее 40 000 килограммов и с удельными расходами топлива на сверхзвуковом крейсерском режиме значительно меньшими, чем у двигателей «ВД-7М», использовавшихся на «Ту-22». Поскольку самолет «Ту-125» должен был совершать длительный крейсерский полет на больших сверхзвуковых скоростях, то неизбежно вставал вопрос о применяемых материалах.



Сверхзвуковой стратегический бомбардировщик «Ту-125» в варианте с двигателями «Р-15Б-300»

лах, так как конструкция из традиционных алюминиевых сплавов уже не удовлетворяла условиям «теплового барьера», с которым самолет должен был столкнуться в полете. Речь шла о применении традиционных сплавов в сочетании со сталью и титаном в наиболее нагруженных и напряженных в тепловом отношении элементах конструкции. Требовалось создать целый комплекс сложнейших систем оборудования и вооружения, способных обеспечить высокую эффективность применения ударной авиационной системы в условиях дальнего сверхзвукового полета.

Проект самолета «Ту-125», относящийся к 1958 году, имел два двигателя «НК-6» или «НК-10» конструкции Николая Кузнецова, с максимальной взлетной тягой 23500–24000 килограммов, установленных под крылом в хвостовой части фюзеляжа в двух мотогондолах. Схема самолета — «утка», крыло — треугольное с мощным наплывом в центропланной части, максимальная скорость полета — 2700 км/ч, практический потолок — 25 километров и дальность полета — 7000 километров.

С 1958 года, под тем же шифром, что и самолет «135» («Ту-95С»), в ОКБ-156 начались инициативные работы по стратегической ударной авиационной системе, близкой по своим проектным параметрам к «М-56» Владимира Мясищева.

До осени 1960 года работы по теме «135» не выходили за рамки поисковых исследований; было подготовлено несколько предварительных проектов стратегического сверхзвукового самолета, в основном повторявших варианты проектов по американскому «ХВ-70».

3 октября 1960 года вышло постановление Совета Министров СССР № 1057-437, согласно которому ОКБ Мясищева передавалось в качестве филиала в ОКБ Челомея и освобождалось от проектирования и разработки сверхзвукового самолета-носителя «М-56»; ОКБ Туполева, в связи с прекращением работ по «М-56», должно было в трехмесячный срок дать предложения по созданию дальнего сверхзвукового самолета-носителя и дальнего сверхзвукового самолета-разведчика с рассмотрением возможности серийной постройки их на заводе № 22 в Казани.

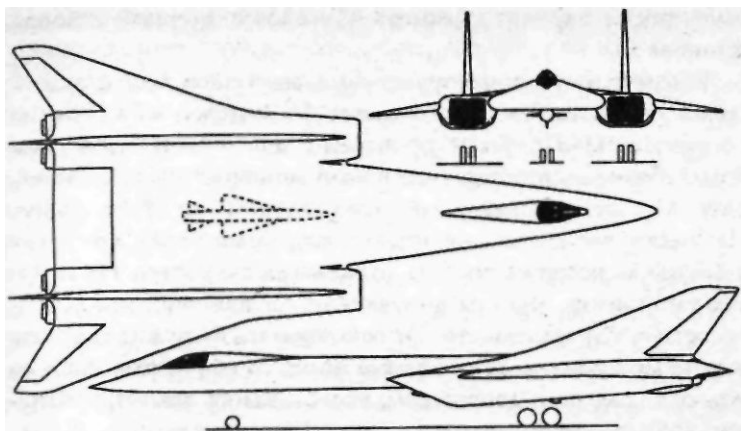


Схема сверхзвукового стратегического бомбардировщика «Ту-135»
в варианте «летающее крыло»

В рамках этой работы, получившей по КБ обозначение самолет «135» («Ту-135»), было рассмотрено большое количество проектов создания авиационно-ракетных и разведывательных стратегических систем на базе различных вариантов сверхзвуковых дальних самолетов. В течение почти пяти лет была проведена большая работа по обоснованию и выбору основных параметров системы и самолета-носителя. Были проработаны десятки вариантов проектов самолета «135» с реализацией большого количества аэродинамических компоновочных решений под различные типы двигателей. В ходе проектирования исследовался и творчески перерабатывался опыт проектирования дальних стратегических сверхзвуковых самолетов, включая материалы Мясищева и разведданные по американскому стратегическому носителю «Валькирия».

Для самолета «Ту-135» рассматривались следующие типы двигателей: «НК-6» (максимальная взлетная тяга — 23000–23500 кг), «НК-6Б» (22480 кг), «НК-6В» (18700 кг), «НК-6С» (22500 кг), «НК-10» (24000 кг), «Р15Б-300» (15000 кг), «Р23-300» (21000 кг), «ВД-19Р» (13500 кг), «Р17-117» (17000 кг). Число двигателей, в зависимости от величины их тяги, менялось от четырех до шести. Рассматри-

вался также вариант самолета «Ту-135» с ядерной силовой установкой.

В ходе работ по выбору оптимальной аэродинамической схемы самолета было изготовлено 14 моделей «Ту-135», на которых в ЦАГИ были проверены шесть вариантов схем крыла, более десяти вариантов расположения двигателей. На пяти вариантах определялся оптимальный профиль крыла. На шести вариантах — взлетно-посадочные характеристики и общие характеристики на дозвуковых скоростях. На моделях выбирались органы управления, характеристики устойчивости и управляемости. Отрабатывалась форма и расположение мотогондол, воздухозаборники, сопла, форма каналов подвода воздуха к двигателям, исследовалось взаимное влияние двигательных гондол, крыла и фюзеляжа.

В результате работ по оптимизации самолета для него была выбрана схема «утка» с плавающим передним горизонтальным оперением, треугольным крылом с переменной стреловидностью по передней кромке, одним килем и разнесенными по размаху крыла спаренными мотогондолами.

Отдельно изучался вопрос создания системы ракетного вооружения на базе крылатых ракет различного назначения и баллистических ракет воздушного базирования. Много внимания уделялось формированию навигационно-пилотажного и прицельного комплексов, бортовой аппаратуре радиоэлектронного подавления на основе новейших достижений.

В результате проектирования ударно-разведывательной системы «Ту-135» в ОКБ были выработаны основные положения концепции создания стратегического самолета-носителя и системы на его базе. Основные моменты ее были следующие.

Максимальная скорость полета самолета ограничивалась величиной 3000 км/ч (2,82 Маха), а крейсерская скорость — 2500-2650 км/ч (2,35-2,5 Маха). Это позволяло использовать в конструкции самолета дюралевые сплавы, с применением только в некоторых нагруженных элементах теплостойких сплавов и материалов, что позволяло использовать привычные и отработанные технологии и производственную базу серийных авиационных заводов без их сущест-

венной переделки и сокращало сроки проектирования и производства как минимум в два раза

Силовая установка самолета должна была базироваться на двухконтурных (турбовентиляторных) двигателях типа «НК-6». Это обеспечивало получение дальности полета большей на 10-20% на основных сверхзвуковых режимах полета и на 30-40% на смешанных и дозвуковых режимах, по сравнению с другими типами предлагавшихся двигателей, и возможность длительного полета на малых высотах. Кроме того, использование «НК-6» позволяло иметь силовую установку, однотипную с самолетами «Ту-22 2НК-6» (самолет «106»), а также обеспечивало дополнительный эффект от применения модификаций «НК-6» или его основных агрегатов для силовых установок самолетов гражданского назначения, а также для проектов самолетов вертикального взлета и посадки.

На основании большого объема исследований и анализа предложенных вариантов самолета «Ту-135» для дальнейшего проектирования был выбран вариант со следующими размерностями: длина самолета — 50,7 метра, высота самолета — 10,7 метра, размах крыла — 34,8 метра, площадь крыла — 400—450 м², взлетная масса — 160-200 тонн. Выбранные размерности обеспечивали: получение нормальной практической дальности полета на сверхзвуковом крейсерском режиме (2650 км/ч) — 8000 километров, максимальной практической дальности полета — 10 000 километров и дальности с одной дозаправкой топливом в полете — 12 000 километров.

В случае создания на базе ударного самолета «Ту-135» его пассажирского варианта (самолет «135П») подобная машина могла бы обеспечить практическую дальность полета на сверхзвуке — 6500 километров (беспосадочный полет с территории СССР в США).

На основании требований ВВС по возможности эксплуатации тяжелых самолетов с аэродромов со слабым бетонным покрытием или с грунта самолет «Ту-135» должен был оборудоваться многоколесным или лыжно-колесным шасси. Это позволяло использовать самолет при взлетной массе 160 тонн с аэродромов 1-го класса и с грунтовых аэродромов улучшенного типа. В перегрузочном варианте при взлетной

массе 200 тонн — с внеклассных аэродромов или с усиленных полос аэродромов 1-го класса.

Работы по самолету «Ту-135» не замыкались лишь только на получении высокоэффективного ударного носителя, речь шла о создании многоцелевой системы, способной решать широкий круг оперативно-стратегических задач на базе одного базового самолета

Когда в начале 60-х годов Никита Хрущев сделал ставку на полный отказ от пилотируемых стратегических бомбардировщиков в пользу баллистических ракет, он не рискнул выступить напрямую против патриарха советской авиации Андрея Туполева и остановить тему «135». ОКБ-156 было предложено проработать возможность увеличения крейсерской скорости полета «Ту-135» до 3000 км/ч, как у «ХВ-70». Одновременно, в противовес Туполеву, задание на однорежимный самолет для борьбы с авианосными ударными группировками получили «истребительные» КБ Павла Сухого (проект «Т-4») и Александра Яковлева (проект «Як-35»). В июле 1962 года состоялся Научно-технический совет, на котором подводились итоги этого конкурса. В процессе обсуждения предложений проект самолета «Ту-135» был подвергнут серьезной критике. Туполев понял, что его бомбардировщику грозит быть «отправленным в корзину» и поэтому дал команду своему конструкторскому бюро о подготовке под условия конкурса проекта самолета «Ту-125».

Варианты самолета «Ту-125» начала 60-х годов в общих чертах повторяли компоновочные решения, принятые для самолета «135». В зависимости от выбранного типа двигателей их число менялось от двух до четырех (2 X «НК-6» или «НК-10», 4 X «Р-15Б-300» и так далее). Однако КБ не имело достаточно времени на проработку «Ту-125» под условия конкурса...

На втором Научно-техническом совете в сентябре прошло обсуждение проектов авиационными институтами и военными. Представленный проект самолета «Ту-125» не прошел конкурса из-за своей непроработанности. Сыграли роль также и технические и технологические сложности, связанные с созданием систем оборудования и вооружения самолета «125».

Тем не менее работы по проектированию самолета «125» продолжалось до середины 60-х годов, когда взгляды на системы авиационных стратегических вооружений склонились в пользу дальнего многорежимного ударного самолета, реализацией чего стало создание многорежимного бомбардировщика-ракетоносца с крылом изменяемой стреловидности «145» («Ту-22М»).

Сверхзвуковой высотный ракетоносец «Т-4» («Сотка»). В декабре 1960 года, после выступления Никиты Хрущева на Сессии Верховного Совета о нецелесообразности развития авиации, вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР, запрещающие все новые разработки в области авиации. Было разрешено заниматься только модифицированием существующих самолетов. Одновременно все авиационные конструкторские бюро получили задания по ракетной тематике. Этой затее активно противодействовал Андрей Николаевич Туполев, «пробивавший» свой проект стратегического бомбардировщика «Ту-135».

Пуск в серийное производство «Ту-135» также не устраивал председателя Государственной комиссии по авиационной технике Петра Дементьева. Для того чтобы избавиться от этого проекта, Дементьев предложил сформулировать задание, с которым, как ему казалось, не способно справиться ни одно из авиационных конструкторских бюро.

Осенью 1961 года, когда в США уже готовились к взлету прототипы стратегического бомбардировщика «ХВ-70» и самолета-разведчика «SR-71», Госкомитет, возглавляемый Дементьевым, выдал ОКБ-156 Андрея Туполева, ОКБ-51 Павла Сухого и ОКБ-115 Александра Яковлева техническое задание на разработку на конкурсных началах сверхзвукового бомбардировщика-ракетоносца.

Характеристики нового стратегического бомбардировщика были определены Научно-исследовательским институтом авиационных систем в Москве на основании анализа задач, для выполнения которых предназначался такой самолет. Принципиальной особенностью стал акцент на уничтожение направленных против СССР нестратегических ударных средств, прежде всего — американских авианосцев. Атака на

авианосец должна была выполняться без захода в зону его ПВО. На основе такого требования дальность бомбардировщика была определена в 4000 километров, а радиус действия — в 2000 километров плюс 1500 километров дальности пуска ракет «воздух — корабль». Ввиду необходимости минимизировать время реакции от поступления команды до нанесения удара максимальная скорость самолета задавалась величиной в 3 Маха, а крейсерская — 2,8 Маха. Вместе с тем к самолету было предъявлено требование базироваться не только на бетонных, но и на грунтовых взлетно-посадочных полосах.

Работы трех авиастроительных ОКБ над этой темой тщательно изучались и в июле и сентябре 1962 года обсуждались на научно-техническом совете министерства авиационной промышленности.

Как и ожидалось, Туполев выдвинул на конкурс проект «Ту-135» (чуть позже — доработанный «Ту-125»), который теперь под «благовидным» предложением был отвергнут.

Яковлев предложил проект самолета «Як-33» (взлетный вес — 90 тонн, крейсерская скорость полета — 3000 км/ч, высота — 25 километров, дальность — 6000 километров), представлявшего собой высокоплан из жаропрочной стали с треугольным крылом, классическим оперением, выступающей кабиной экипажа и четырьмя двигателями «РД-15», располагавшимися под крыльями.

Однако победителем конкурса неожиданно для всех стал проект Павла Сухого, проходивший под обозначением «Т-4».

Работы над «Т-4» начались в ОКБ-51 еще осенью 1961 года. Первоначальная проработка облика самолета была поручена заместителю начальника бригады общих видов Александру Полякову, а руководство ею — Ивану Цебрикову. Одновременно разработкой самолета в инициативном порядке занялся и молодой инженер бригады — Олег Самойлович. Его «альтернативный» проект был одобрен Сухим, и в результате Самойлович был назначен руководителем этой разработки с присвоением квалификации ведущего конструктора. Компонировка нового самолета была выполнена по схеме «утка» с передним горизонтальным оперением и двигателями в изолированных мотогондолах, расположенных под консолями крыла. Воздухозаборник выступал за переднюю кромку крыла. Пер-

вые теоретические расчеты показали, что машина будет весить около 102 тонн. Кстати, именно отсюда и произошло второе название самолета — «Изделие 100» («Сотка»).

В декабре 1961 года состоялся первый доклад «суховцев» в ЦАГИ на научно-техническом совете, председателем которого был Владимир Мясищев. Для совета были подготовлены инженерная записка и небольшая тактическая модель первой компоновки. Проект одобрили и работы по дальнейшему совершенствованию компоновки нового ударного самолета были продолжены.

Основное внимание на этом этапе было уделено поиску оптимальной аэродинамической компоновки машины, удовлетворяющей основной задаче самолета — способности выполнять длительный полет на большой высоте со скоростью в 3 Маха. В конце первого квартала 1962 года начались продувки моделей и элементов конструкции в ЦАГИ. Если выбор аэродинамической компоновки («утка» с передним горизонтальным оперением) был сделан сразу, то с расположением мотогондол двигателей и поиском отвечающего требованиям воздухозаборника, дела обстояли куда сложнее.

На основе компоновки с «пакетным» расположением двигателей в мае 1962 года был разработан проект «летающее крыло» с переменной стреловидностью и выступающим из крыла фюзеляжем. В конструкторском бюро ее называли «квази-интегральной».

Бюро Павла Сухого хорошо подготовилось к решающему заседанию научно-технического совета. Кроме готового макета, который демонстрировал сам Главный конструктор, на совете были представлены двигатели к «Т-4»: «Р-15БФ-300» Сергея Туманского (разрабатываемый в тот период для «МиГ-25») и «Р-36-41» Петра Колесова (этот двигатель и получил предпочтение). Ракетное КБ Александра Березняка предложило для «Т-4» крылатую ракету «Х-45».

По итогам конкурса было подготовлено обращение к ЦК КПСС и Совету Министров СССР с предложением начать разработку «сотки». К процессу подготовки документации и постройке самолета подключили КБ и завод Семена Лавочкина, где даже успели изготовить боковые отсеки фюзеляжа. Однако в декабре 1962 года завод перешел на ракет-

ную тематику Владимира Челомея и взамен для строительства «Т-4» выделили Тушинский машиностроительный завод и МКБ «Буревестник» в качестве филиала ОКБ Сухого для участия в проектировании самолета.

Во время подготовки постановления к Павлу Сухому приехал глава ГКАТ Петр Дементьев. Олег Самойлович так вспоминает об этой встрече:

«Дементьев обратился к Сухому: „Павел Осипович вы свою задачу выполнили. Мавр сделал свое дело, мавр должен уйти. Эта тема принадлежит Туполеву. Он лишился возможности строить Ту-135. Поэтому я и вас прошу отказаться от своей разработки“. Сухой промолчал, а потом вежливо ответил Дементьеву: „Вы меня извините, но конкурс выиграл я, а не Андрей Николаевич. Поэтому я не могу отказаться от этой темы, тем более я против того, чтобы мое КБ загружали ракетной тематикой. Я хочу строить самолеты“. Дементьев внутренне вспыхнул, но виду не показал и лишь сказал Сухому. „Ну, Павел Осипович, смотрите как хотите“, после чего встал, попрощался и уехал».

Через некоторое время состоялся телефонный разговор между Сухим и Туполевым, свидетелем которого опять же оказался Самойлович. Вот фрагмент этого разговора: «Туполев Сухому: „...Паш, ты умеешь делать хорошие истребители, но бомбардировщики ты делать не умеешь. Эта тема моя, откажись в мою пользу...“ На что Павел Осипович ответил: „Андрей Николаевич, я прошу меня извинить, я ваш ученик, но я думаю, что именно потому, что я умею делать хорошие истребители, я сделаю хороший бомбардировщик и от этой темы не откажусь!“».

Несмотря на эти инциденты, осенью 1962 года конструкторы ОКБ-51 приступили к разработке аванпроекта самолета «Т-4»'.

Процесс проектирования и производства занял почти девять лет. Это может показаться недопустимо большим сроком, если не знать, что практически все технологии, примененные при разработке ракетноносца «Т-4», создавались и внедрялись с нуля. Для «Сотки» были созданы специальные жаропрочные сплавы, неметаллические материалы, особая резина, пластики. В процессе разработки

самолета конструкторы КБ получили 600 (!) авторских свидетельств на изобретения.

Предполагаемое использование широкого диапазона скоростей требовало тщательной отработки аэродинамической схемы. Поэтому в аэродинамических трубах ЦАГИ исследовали более 20 различных компоновок самолета и множество вариантов отдельных элементов — крыла, фюзеляжа, мотогондол и их взаимного расположения и сочетания. Результаты испытаний были проверены в полетах летающей лаборатории «100Л-1» на базе «Су-9». В период с 1967 по 1969 год на нем было испытано восемь конфигураций крыла

Для отработки электродистанционной аналоговой системы управления (ЭДСУ) была использована другая летающая лаборатория — «100ЛДУ», созданная на базе учебно-боевого «Су-7У».

Самолет «Т-4» оснастили несколькими комплексами радиоэлектронного оборудования: навигационным — на базе астроинерциальной системы с индикацией на планшете и многофункциональными пультами управления; прицельным — на базе радиолокатора переднего обзора с большой дальностью обнаружения; разведки, включавшем оптические, инфракрасные, радиотехнические датчики и впервые применявшуюся РАС бокового обзора. Комплексирование и автоматизация управления бортовым оборудованием были столь высоки, что позволили ограничить экипаж самолета летчиком и штурманом-оператором.

В декабре 1965 года был утвержден окончательный, 33-й по счету, вариант самолета, и тогда же появилось постановление правительства по постройке машины. На этого отводился пятилетний срок.

В конечном виде ракетоносец «Т-4» выглядел следующим образом.

Габариты: длина самолета — 44,5 метра, высота самолета — 11,2 метра, размах крыла — 22,7 метра, площадь крыла — 295,7 м², взлетная масса — 135 тонн, масса пустого самолета — 55,6 тонны.

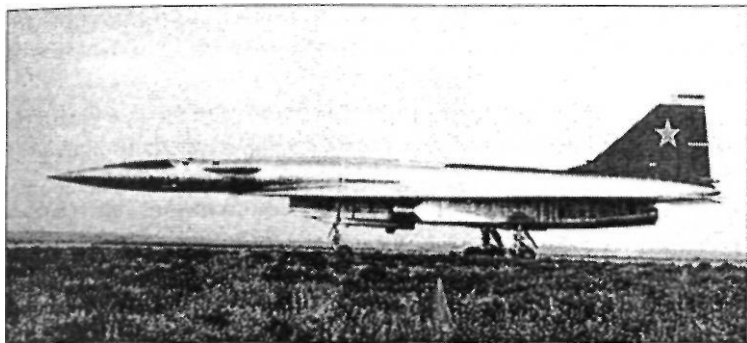
«Сотка» была выполнена по схеме «бесхвостка» с трехугольным крылом тонкого профиля с острой передней кромкой. Использование для балансировки переднего оперения

при малых запасах устойчивости уменьшило потери качества на балансировку, увеличило дальность полета на 7% и снизило шарнирные моменты на органы управления. Малые запасы устойчивости создавались соответствующим изменением центровки за счет перекачки топлива в полете. Требуемые характеристики устойчивости и управляемости обеспечивались системой электродистанционного управления. В продольном и боковом каналах управление осуществлялось элевонами.

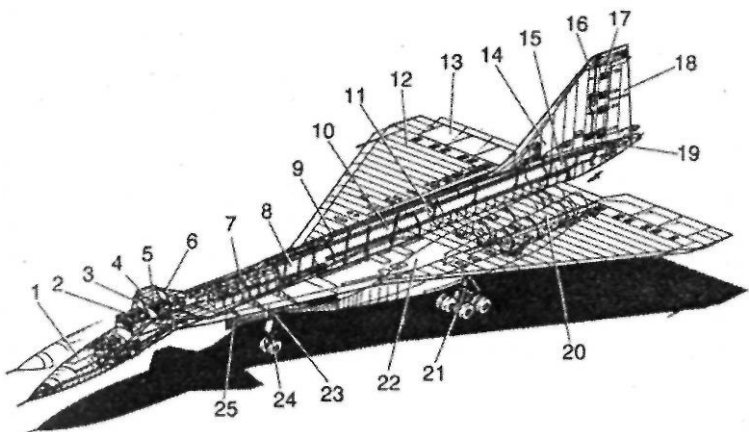
На самолете установили турбореактивные двигатели «Р-36-41» конструкции Рыбинского моторостроительного КБ Петра Колесова. Все четыре двигателя разместили в общей мотогондоле с одним каналом на каждую пару. Питание их воздухом осуществлялось воздухозаборником смешанного сжатия с программно-замкнутой системой регулирования по числу Маха и по отношению давления в горле воздухозаборника и с системой слива пограничного слоя.

На принципиально новых насосных гидротурбинных агрегатах была выполнена и топливная система. Для обеспечения взрывозащиты баков от нагрева впервые была применена система нейтрального газа на жидком азоте, предусмотрены аварийный слив топлива и высокотемпературные подвижные соединения трубопроводов сильфонного типа. Для «Т-4» был выработан новый сорт термостабильного топлива РГ-1 (нафтил). Управление двигателями осуществлялось автоматической электродистанционной системой. Для отработки силовой установки создали модель с двигателями «ВД-19» и макет силовой установки с двигателями «79Р», с помощью которых был проведен комплекс исследований на различных стендах в ЦИАМ.

Из-за больших скоростей и нагрева конструкции самолета до 300°C от фонаря решили практически отказаться. От него остался лишь круглый люк сверху, на крышке которого на первой машине был установлен перископ, которым летчик пользовался при взлете и посадке. В прочих же режимах полет проходил вслепую: по приборам. Но это не вызывало трудностей, поскольку машина была проста в пилотировании и управлении, обладала хорошей устойчивостью.



Экспериментальный сверхзвуковой самолет «Т-4» («101») в Летно-исследовательском институте



Компоновка высотного сверхзвукового бомбардировщика-ракетоносца «Т-4»:

1 - отклоняемая носовая часть фюзеляжа, 2 - кабина летчика, 3 - крышка люка кабины пилота, 4 - переднее горизонтальное оперение, 5 - кабина штурмана, 6 - крышка люка кабины пилота, 7 - закабинный отсек радиоэлектронного оборудования, 8 - расходный бак, 9 - гаргрот, 10 - центральный топливный бак, 11 - расходный бак, 12 - консоль крыла, 13 - секция элевона, 14 - киль, 15 - хвостовой топливный бак, 16 - радиопрозрачный обтекатель киля, 17 - гидropроводы руля направления, 18 - секция руля направления, 19 - отсек тормозного парашюта, 20 - двигатель, 21 - главная стойка шасси, 22 - центроплан, 23 - отсек передней стойки шасси, 25 - неподвижный клин воздухозаборника

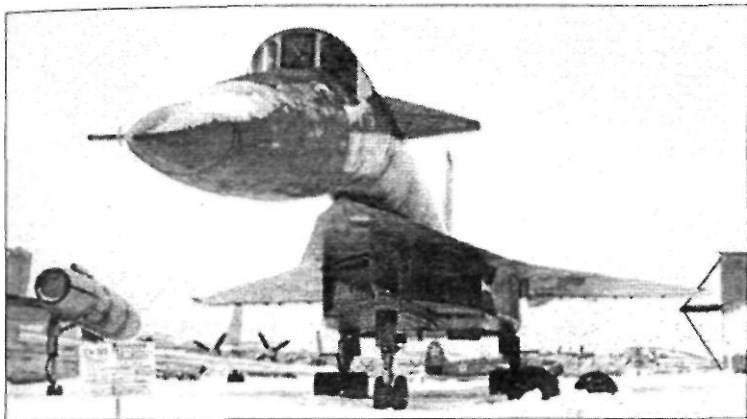
Крупным шагом вперед стало применение 4-кратной резервированной автоматической системы управления самолетом.

Спроектировали и новую испарительную систему кондиционирования воздуха замкнутого типа с применением топлива в качестве первичного хладагента для создания необходимых температурных условий в гермокабине и отсеках обслуживания.

В конструкции посадочных устройств также применялось много нетрадиционных и новых решений: поворот и запрокидывание тележки основных опор одним цилиндром, двухкамерные амортизаторы с противоперегрузочным клапаном, спаренные пневматики, электродистанционное управление поворотом передних колес и так далее.

Вооружение «Т-4» состояло из двух гиперзвуковых противокорабельных ракет «Х-45» с дальностью пуска в 1500 километров, размещаемых на двух подкрыльевых узлах подвески. Свободнопадающие бомбы и топливо были расположены в сбрасываемом подфюзеляжном контейнере. Интегральная бортовая система «Т-4» позволяла иметь автономную информацию о целевой обстановке и поражать цели, не заходя в зону ПВО противника. Скорость полета «Т-4» была такова, что это заставило бы противника произвести огромные затраты на развитие средств и преобразование объектов систем ПВО.

В 1967 году вышло постановление о постройке опытной партии самолета «Т-4» в семи экземплярах (шесть летных, один статический). Первый экспериментальный самолет «101» намечалось использовать для отработки бортовых систем, определения устойчивости и управляемости самолета на максимальных скоростях полета и для определения летно-технических характеристик. Экспериментальный самолет «102» планировалось использовать для отработки навигационного комплекса, а экспериментальный самолет «103» — для отработки реальных пусков управляемых ракет. На экспериментальном самолете «104» должны были быть отработаны вопросы применения бомбового вооружения, пуска управляемых ракет, а также проведен ряд испытаний для оценки характеристик дальности полета самолета Экспери-



«Сотка» в Музее авиационной техники ВВС (город Монино)

ментальный самолет «105» планировалось использовать для отработки систем радиоэлектронного комплекса, а экспериментальный самолет «106» — для отработки всего ударно-разведывательного комплекса в целом. Для статических испытаний предназначался самолет «100С».

22 августа 1972 года летчик-испытатель и шеф-пилот ОКБ-51 Владимир Ильюшин (тот самый, которого отдельные западные историки называют «первым космонавтом») поднял «Т-4» в воздух. Полет продолжался 40 минут.

В девятом испытательном полете, состоявшемся 6 августа 1973 года, машина преодолела звуковой барьер, показав скорость в 1,28 Маха на высоте 12100 метров.

В дальнейшем предполагалось довести скорость самолета до 3000 км/ч (2,8 Маха) с максимальной взлетной массой 128 тонн и начать испытания «102» машины со штатным комплектом радиоэлектронного оборудования. Но к марту 1974 года все приостановилось. Общий налет экспериментального самолета «101» составил 10 часов 20 минут.

Казалось, что у «Т-4» безоблачное будущее. После того как Никита Хрущев ушел в отставку и Министерство занялось восстановлением разрушенной политиками авиационной промышленности, работу над «Соткой» называли «особо приоритетной». В заявке ВВС на пятилетку (1970-1975 го-

ды) предусматривалось построить на Казанском авиазаводе 250 самолетов «Т-4». Однако вскоре ситуация резко изменилась.

Однажды летчика-испытателя Ильюшина спросили, почему была прекращена программа строительства и летных испытаний хотя бы опытных экземпляров «Т-4». Ильюшин ответил так: «Никто, нигде и никому не объяснил еще происшедшего с этой машиной. Второй экземпляр самолета был уже готов к полету, как и летавший успешно первый самолет. Готовился третий. И вот, не говоря никому ни слова, разрезали автогенном второй и третий самолеты. Сколько ошибок было похоронено: и конструкторских, и моих, которые надо было выявить, вычеркнуть. Это преступление. Однажды на аэродроме законсервированную «сотку» увидел секретарь ЦК партии Рябов, курировавший тогда оборонные отрасли промышленности. Он спросил: "А почему ее прекратили?". Ну, уж если секретарь ЦК спрашивает у нас, грешников, если уж он не знает, то тут можно только руками развести...»

На изменение отношения к «Т-4» во многом повлияло предложение Андрея Туполева о глубокой модернизации его самолета «Ту-22», строившегося на Казанском авиазаводе. Патриарх спешил взять реванш и расквитаться за перенесенное «унижение». Туполев доказывал, что более простой и дешевый «Ту-22М» сможет решать аналогичные с «Т-4» задачи. Туполев лично обещал министру обороны Гречко, что они внедрят «Ту-22М» в производство за два года.

По словам Андрея Николаевича, его новая машина была той самой синицей в руках, которая, естественно, лучше журавля в небе. В реальности же «Ту-22М» был запущен в серию только через семь лет и прошел множество модификаций, прежде чем стал полноценной боевой машиной. Но это уже было потом... А сейчас постановление о модернизации «Ту-22» стало началом конца «Сотки».

Тогда же ВВС выдали большой заказ на фронтовые истребители «МиГ-23». Их решено было делать на Тушинском машиностроительном заводе — последней производственной базе «Т-4».

27 января 1976 года вышел приказ Министерства авиационной промышленности № 38, которым закрывались ра-

боты по программе изделия «100». За полгода до этого экспериментальный самолет «101» был отправлен на вечную стоянку в Монинский музей ВВС, где и находится по сей день. Фрагменты самолета «102» экспонировались в ангаре Московского авиационного института, но впоследствии они были разрезаны на куски и увезены на переплавку. Такая же судьба постигла и частично собранный самолет «103».

В 1976 году ОКБ Сухого представило смету по расходам на самолет «Т-4», которые составили 1 миллиард 300 миллионов рублей! Но эти огромные деньги не пропали даром. Применение титаново-стальных конструкций обеспечивало дальнейшее развитие отечественной сверхзвуковой авиации и космонавтики. Многие технические идеи, воплощенные в «Т-4», были использованы в конструкциях летательных аппаратов последующих поколений — «Су-24», «Су-27» и в других.

Глава 8

КРЫЛАТЫЕ КОРАБЛИ АМЕРИКИ

На первый взгляд можно подумать, что вышеописанные проекты крылатых ракет, сверхзвуковых самолетов-разведчиков и высотных бомбардировщиков не имеют прямого отношения к космическим программам. Однако это не так. Высокие скорости, способность подниматься в стратосферу, огромная грузоподъемность, обусловленная необходимостью нести на себе большие запасы топлива, делали «Бурю», «Буран», «Навахо», «Валькирию», «Черного дрозда» и «Сотку» столь же эффективными носителями для космических аппаратов, какими являлись тяжелые баллистические ракеты. Но в отличие от баллистических ракет они имели очевидное преимущество, не нуждаясь в необычайно сложных и дорогих стартовых комплексах, привязанных к конкретным территориальным зонам. Кроме того, в отличие от баллистических ракет, все эти аппараты можно было сделать «возвращаемыми» и использовать много раз.

Разумеется, потенциальные возможности межконтинентальных крылатых ракет и тяжелых сверхзвуковых самолетов не остались незамеченными конструкторами. В разное время предлагались разнообразные аэрокосмические комплексы на базе носителей от крылатых ракет до тяжелых бомбардировщиков. Казалось, необходимо сделать самую малость: разработать надежный космоплан, который мог бы выходить на низкую или высокую околоземную орбиту, стартуя в нужный момент с этого носителя.

Такие космопланы могли стать основой новой космической программы или даже новой космонавтики, в корне изменив представления о том, как должен выглядеть космиче-

ский корабль. Однако ничего подобного в нашей истории не произошло...

Почему? Ниже мы попробуем ответить и на этот вопрос.

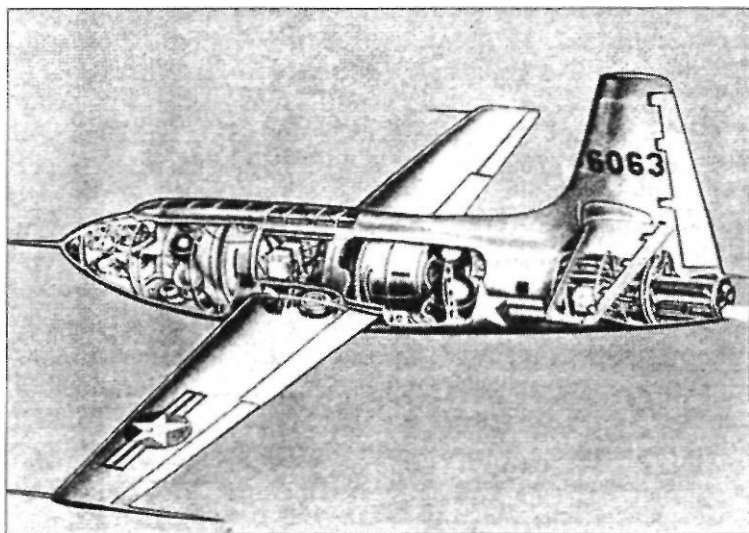
Экспериментальный ракетоплан «Х-1». Америка по праву гордится своей авиацией. И это правильно, ведь тут есть чем гордиться.

На счету американцев не только первый полет крылатого аппарата тяжелее воздуха (братья Райт, 17 октября 1903 года), но и целый венок мировых авиационных рекордов: по скорости, по дальности беспосадочного полета, по грузоподъемности, по высоте. Отдельные из этих рекордов оспариваются, другие со временем перестали быть рекордами. Но любовь американцев к своей авиации непреходяща, летчики в этой стране всегда были на положении национальных героев, а ВВС вкупе с авиацией ВМФ считались и считаются до сих пор основой военной мощи США, инструментом по преобразованию мира в пользу американских налогоплательщиков.

Поэтому нет ничего удивительного в том, что когда во время Второй мировой войны разведка из Европы стала докладывать о появлении у нацистов новых истребителей — реактивного «Me-262» и ракетного «Me-163», — в Министерстве обороны США забеспокоились и приняли соответствующие меры.

В декабре 1943 года на совместном заседании представители ВВС, ВМС и промышленности США наметили программу исследования высоких скоростей полета с перспективой их использования для военных целей. Поскольку промышленность в то время была перегружена массовым производством боевых самолетов, лишь фирма «Белл» («Bell Aircraft Corp.») согласилась взяться за эту программу.

30 ноября 1944 года с ней было подписано соглашение о строительстве опытного самолета с жидкостным ракетным двигателем «М-Икс-524» (первоначальное обозначение «МХ-524», затем «МХ-1», «ХS-1» и последнее — «Х-1»). Основные технические параметры машины были сформулированы специалистами Национального консультативного совета по аэронавтике НАКА, а строительство финансирова-



Компоновка экспериментального самолета «Х-1»

лось военно-воздушными силами. В конце 1944 года группа инженеров под руководством конструктора Вудса приступила к проектированию «Х-1».

В январе 1946 года образец гиперзвукового ракетоплана был построен. Первые его испытания были направлены на отработку аэродинамических характеристик планера и осуществлялись следующим образом. Не оснащенный двигателем опытный планер «Х-1» на скорости 240 км/ч отделялся от носителя, которым служил бомбардировщик «В-29», затем планировал и приземлялся на аэродром.

Однако уже 9 декабря 1946 года испытатель Чальмерс Гудин поднял в воздух второй экземпляр «Х-1» с ракетным двигателем, к двадцатому полету достигнув скорости, близкой к звуковой. Еще через год летчик Чарльз Егер впервые на «Х-1» превысил скорость звука.

До января 1949 года было совершено еще около 80 полетов. Последний был выполнен при самостоятельном старте с земли с половинным запасом топлива. Всего компания «Белл» изготовила три самолета «Х-1», последний из которых

в 1951 году потерпел катастрофу и разбился, первый был передан в музей в 1949 году, а второй был модернизирован и получил наименование «Икс-1Е» («X-1E»).

Самолет «X-1» представлял собой среднеплан (длина — 9,45 метра, высота — 3,26 метра, взлетная масса — 6354 килограмма), построенный по классической схеме, с прямым трапециевидным крылом (размах — 8,54 метра), оснащенным закрылками и элеронами. Обшивка крыла выполнялась из дюралевых листов толщиной 12,7 миллиметра в околофюзеляжных частях и приблизительно 3,2 миллиметра на концах. Оперение — классической схемы, с рулями высоты и направления, причем стабилизатор закреплен шарнирно и оснащен серводвигателем с винтовым домкратом, обеспечивающим изменение угла установки стабилизатора в полете.

Так как самолет рассчитывался на максимальную скорость около 2720 км/ч, то основное внимание было уделено аэродинамическому проектированию фюзеляжа.

В рамках предварительных исследований проводился анализ траекторий баллистических моделей и возникающих при их движении ударных волн. Эти исследования проводились с использованием фотоснимков, полученных при испытаниях на баллистических трассах, которые дополнялись испытаниями соответствующих моделей в аэродинамической трубе. В результате было установлено, что наилучшей для корпуса сверхзвукового самолета является форма, подобная форме снаряда. Из этих соображений кабина пилота была полностью вписана в геометрический контур фюзеляжа с использованием для этого неразъемного фонаря и расположенной с правой стороны дверцы кабины. Частые аварии и катастрофы вынудили конструкторов использовать типовой фонарь кабины с неподвижной передней и откидной остальной частью.

Трехстоечное шасси с одинарными колесами полностью убиралось в фюзеляж. Планер самолета был рассчитан на перегрузки от +18 до -10 g.

Все ракетопланы «X-1» были снабжены четырехкамерными жидкостными ракетными двигателями «XLR-11-RM-5» производства компании «Риэкшн моторз» («Reaction Motor Inc») с тягой 2722 килограмма Система управления двигате-

лем позволяла включать в работу любое число камер (от одной до всех четырех), каждая из которых развивала максимальную тягу в 680,5 килограмма. Топливо (спирт и жидкий кислород) находилось в баках, размещенных соответственно за узлами крепления крыла и перед ним.

В проекте предусматривалось, что топливо будет подаваться к двигателю с помощью насосов, однако в самолете «Х-1» была применена вытеснительная система подачи, поскольку насос с необходимыми характеристиками своевременно разработать не удалось. Вытеснительная система состояла из 12 сферических баллонов с азотом, что значительно увеличило собственную массу самолета. В целях уменьшения взлетной массы количество топлива ограничили до 2310 килограммов, что повлекло за собой сокращение времени работы двигателя с планировавшихся 10 до 2,5 минут.

В конце 1951 года начались работы по созданию ракетоплана «Икс-1А» («Х-1А»), представляющего собой усовершенствованный вариант третьего образца самолета «Х-1», который предназначался для исследований при более высоких сверхзвуковых скоростях полета.

Для того чтобы увеличить скорость ракетоплана, конструкторам пришлось увеличить запас топлива на 2680 килограммов и продлить время работы двигательной установки при максимальной тяге до 4,2 минуты. Конструктивно это привело к удлинению фюзеляжа на 1,4 метра, что позволило разместить дополнительные топливные баки.

В целях повышения безопасности на период проведения испытаний самолета жидкий кислород заменили раствором перекиси водорода

Летные испытания «Х-1А» были начаты в апреле 1953 года. 12 декабря пилот Егер достиг на нем максимальной скорости 2655 км/ч ($M = 2,5$) на высоте свыше 21 километра, а летом 1954 года — максимальной высоты 27450 метров.

Летом 1955 года ракетоплан «Х-1А» взорвался спустя 17 секунд после его отделения от самолета-носителя «В-29».

Второй экземпляр «Х-1А», приспособленный для проведения исследований аэродинамического нагрева, получил обозначение «Икс-1Б» («Х-1В»). Исследования проводились с 1954 по 1958 год, после чего машина была переоборудова-



Экспериментальный ракетоплан «X-1A»

на для оценки эффективности системы трехосного струйного (реактивного) управления.

Кроме вышеназванных пяти ракетопланов, был построен также опытный образец модификации «Икс-1Д» («X-1D») (программа «X-1C» была аннулирована до завершения разработки соответствующего варианта самолета), который взорвался 22 августа 1951 года в момент отделения от носителя «В-50».

Экспериментальный ракетоплан «X-2». Проведя первую серию испытаний ракетопланов «X-1», фирма «Белл» совместно с НАКА и ВВС начали проектирование нового ракетного самолета «Икс-2» («X-2») для исследований аэро- и термодинамических явлений на скорости в 3 Маха. Предполагалось, что постепенно, по мере модернизации, «X-2» сможет достигнуть высоты в 60 километров.

Первый опытный образец «X-2» был построен в 1952 году. Он представлял собой моноплан классической схемы (длина—13,4 метра, высота—4,13 метра, взлетная масса—13 000 килограммов) с низкорасположенным стреловидным крылом (размах—9,76 метра, угол стреловидности—40°), имеющим острую переднюю кромку. Крыло



Экспериментальный ракетоплан «Х-2»

оснащено носовыми щитками, расположенными приблизительно на $\frac{2}{5}$ длины передней кромки, а также обычными элеронами, снабженными триммерами. Стабилизатор — стреловидный, управляемый, а киль — прямой, с рулем направления. Фюзеляж в центральной части имел форму, близкую к цилиндрической, а передняя и хвостовая части — конусообразную. На верхней и нижней поверхностях фюзеляжа находились два больших продольных обтекателя, которые закрывали проводку и оборудование системы управления, а также выпускаемую во время приземления лыжу. Крыло, оперение и фюзеляж были выполнены из нержавеющей стали.

Предназначение ракетоплана для полетов на больших скоростях и высотах потребовало разработки безотказного и безопасного способа катапультирования пилота в случае аварии. В своем выборе конструкторы остановились на варианте отделения всей кабины от самолета. Кабина имела теплоизоляционное покрытие и стационарное переднее остекление, состоящее из двух стекол. Стекла не только сохраняли свои свойства до температуры 540°C , но и поглощали инфракрасные лучи.

На «Х-2» использовался восьмикамерный ракетный двигатель «XLR-25CW» фирмы «Кертисс-Райт» («Curtiss-Wright») с максимальной тягой 7250 килограммов. Двигатель был оснащен насосами для подачи топлива (этиловый спирт и жидкий кислород), а также оборудованием для запу-

ска, выключения и регулирования тяги во время полета. Емкость топливных баков обеспечивала работу двигателя в течение 2,3—6 минут.

Сначала, как и заведено, в июне 1952 года было выполнено несколько планирующих полетов «Х-2» со специально приспособленного для этой цели бомбардировщика «В-50» и облет с работающим двигателем. Однако вторая попытка полета с запуском двигателя привела к катастрофе. 12 мая 1953 года во время заправки топливных баков опытного ракетоплана в воздухе, когда «Х-2» находился еще в бомбоотсеке носителя, произошел взрыв, самолет вспыхнул и сгорел в воздухе. Погибли пилот Скип Зиглер и два члена экипажа «В-50», подготавливавшие «Х-2» к самостоятельному полету.

Второй экземпляр ракетоплана построили лишь в 1955 году, а его облет с работающим двигателем состоялся в ноябре.



Сброс «Х-2» с бомбардировщика «В-50»

Позже, 25 июля 1956 года, пилот Айвен Кинчело на «Х-2» достиг рекордной скорости в горизонтальном полете — 3360 км/ч, а 7 сентября 1956 года — рекордной высоты в 38 430 метров.

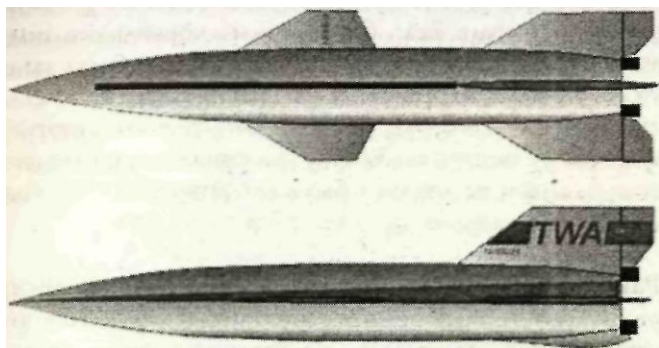
Второй опытный образец постигла участь первого. Всего лишь через 20 дней после рекордного полета произошла катастрофа, а пилот Милбурн Апт погиб. Причины катастрофы выяснить так и не удалось.

Крылатая пассажирская ракета доктора Цзяна Сюэня. Эксперименты с ракетопланами «Х-1» и «Х-2» были необходимы прежде всего для того, чтобы опытным путем выяснить, как будет вести себя летательный аппарат, сделанный по самолетной схеме, на скоростях, в несколько раз превышающих звуковую. Об использовании ракетопланов в качестве орбитальных самолетов пока никто не говорил. Однако идея, активно обсуждавшаяся в 30-е годы в Советской России и Германии, наконец-то привлекла внимание и в Америке.

«Пионером» здесь выступил китаец Цзян Сюэнь, профессор Калифорнийского технологического института, занимавшийся аэродинамикой высокоскоростных летательных аппаратов. В 1949 году, обобщив данные о перспективных исследованиях в этой области, полученные из завоеванной Германии, он предложил собственный проект крылатой пассажирской ракеты.

Согласно проекту китайского ученого, ракета на десять пассажиров длиной 24 метра со стартовым весом в 50 тонн должна иметь почти вертикальный старт. Через 150 секунд, на высоте 160 километров, намечалась «отсечка» двигателя. Вершина «невозмущенного эллипса», то есть наивысшего участка траектории полета, лежала бы на высоте 480 километров над уровнем моря на расстоянии по горизонтали, вдвое превышающем эту высоту. Крылатая ракета входила бы в плотные слои атмосферы через 15 минут после старта, покрыв расстояние по горизонту в 1920 километров.

Цзян Сюэнь считал, что аэродинамическое равновесие для крылатой ракеты при данной скорости наступит на высоте 43 километров, после чего она начнет планирование,



Крылатая пассажирская ракета профессора Цзяна Сюэня

которое даст возможность пролететь еще 2880 километров. Посадочная скорость в результате будет составлять всего лишь 240 км/ч, что позволит произвести нормальную посадку.

Например, весь полет такой крылатой ракеты от Нью-Йорка до Лос-Анджелеса будет продолжаться не более 45 минут, что позволит ей прибыть в Лос-Анджелес на несколько часов раньше своего старта — по местному времени, разумеется.

Предложение Сюэня было детально проанализировано сотрудником полигона Уайт Сандс Гарри Стайном в его докладе, прочитанном на 11-м ежегодном конгрессе «Американского ракетного общества», проходившем в Нью-Йорке с 26 по 29 ноября 1956 года. За истекшее время проект был доработан и претерпел некоторые изменения.

Полезная нагрузка, включая пилота, приборы, систему охлаждения, кислородную аппаратуру и прочее, была доведена до 660 килограммов (против 2 тонн у Цзяна Сюэня). Корпус самой ракеты весил по новому проекту 9320 килограммов, топливо — 13 600 килограммов (жидкий кислород) и 5900 килограммов (бензин), сжатый газ — 225 килограммов. Таким образом, стартовый вес ракеты удалось снизить до 29,5 тонны.

Тяга, развиваемая ракетным двигателем, должна была составить 54 тонны; при этом предполагалось, что стартовое

ускорение будет увеличиваться от 1,83 g до 5,45 g в момент «отсечки» двигателя. Если бы ракетный корабль поднимался почти вертикально в течение всего периода работы двигателя, то есть 90 секунд, то максимальная высота подъема была бы равна 90 километрам. Независимо от того, стартует ли корабль почти вертикально или наклонно, на определенном участке пассажиры должны были бы испытывать состояние невесомости в течение примерно шести минут.

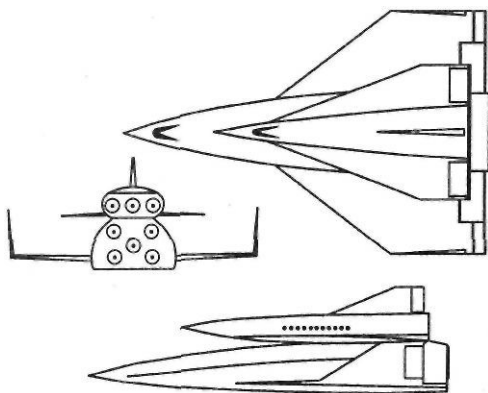
Ракетный корабль Дорнбергера и проект «Во-Ми».

Много думали о создании ракетного пассажирского корабля для путешествий на большие расстояния и такие специалисты, как директор Пенемюнде Вальтер Дорнбергер и его бывший подчиненный Крафт Эрике. По окончании войны эти двое были вывезены в США и вошли в штат фирмы «Белл». Там они разработали проект ракетного аппарата, подобного бомбардировщику-«антиподу» Зенгера, и в начале 1952 года даже съездили во Францию, тщетно пытаясь убедить Эйгена Зенгера прибыть в Соединенные Штаты, чтобы присоединиться к фирме «Белл».

Ранние проекты Дорнбергера и Эрике представляли собой варианты бомбардировщика Зенгера-Бредт, однако прямые крылья с клиновидным профилем вскоре уступили дельтовидному в плане крылу.

Результатом работы Дорнбергера и Эрике стал двухступенчатый ракетный корабль. Обе ступени представляли собой соединенные параллельно друг с другом пилотируемые ракеты с дельтовидными крыльями; причем пассажиры должны были размещаться во второй ступени

Схема полета ракетного корабля Дорнбергера выглядела следующим образом. При старте одновременно включаются все ракетные установки — пять в нижней ступени и три в верхней. Три двигателя верхней ступени первое время питаются топливом из баков нижней ступени, таким образом дополнительная тяга достигается без увеличения стартового веса. Отделение ступеней происходит через 130 секунд после старта: нижняя ступень совершает посадку, а верхняя — продолжает полет. Наибольшее ускорение (3,5 g) корабль испытывает при достижении максимальной скорости —



Ракетный корабль Дорнбергера-Эрике

3,75 км/с, однако все пассажиры должны выдерживать его даже без предварительной тренировки. В условиях невесомости для удобства пассажиров один двигатель продолжает работать на полную мощность для того, чтобы обеспечить ускорение в 0,25 g. Максимальная высота полета составляет 44 километра, а продолжительность — 75 минут.

Этот проект привлек внимание руководителей фирмы «Белл». В апреле 1952 года на основе разработок по ракетному кораблю Дорнбергера они предложили командованию ВВС построить пилотируемую «ракету-бомбардировщик», названную «БоМи» («BoMi» — сокращение от «Bomber-Missile»).

«БоМи» представлял собой практически точное воспроизведение двухступенчатой крылатой ракеты Дорнбергера-Эрике, но с учетом военного применения. Первая ступень (стартовый ускоритель) имела длину почти 36,6 метра и размах крыла 18,3 метра и несла экипаж из двух человек. Вторая ступень (планирующая ракета) была 18,3 метра в длину с крылом 10,7 метра в размахе, несла одного пилота и полезную нагрузку — ядерную боеголовку массой 1814 килограммов. Стартовый вес аппарата «БоМи», включая боевую нагрузку, составлял 362 880 килограммов.

В качестве топлива для обеих ступеней планировалось использовать несимметричный диметилгидразин и четырехокись азота (N_2O_4).

Руководство фирмы «Белл» уверяло командование ВВС, что в случае принятия проекта американская армия через несколько лет получит суборбитальный ядерный носитель с дальностью полета 4800 километров, способный развивать скорость около 4 Махов на высоте 30,5 километра. Был также предложен орбитальный вариант «БоМи», включавший стартовую ступень длиной 44 метра и вторую ступень длиной 22,78 метра с полезной нагрузкой 6350 килограммов. В отсеке полезной нагрузки должны были помещаться две ядерные бомбы. Компоненты ракетного топлива для орбитального варианта были заменены на жидкий кислород и жидкий водород.

Эскизный проект «БоМи» фирма «Белл» подготовила 10 апреля 1953 года, однако в результате анализа было выявлено несколько серьезных просчетов. Наиболее серьезные вопросы вызывала система охлаждения; кроме того, показатели аэродинамического совершенства, указанные фирмой «Белл», были откровенно завышены.

Тем не менее 1 апреля 1954 года ВВС заключили с фирмой «Белл» контракт на проведение исследований системы оружия «М-Икс-2276» («МХ-2276»), основанной на концепции ракетоплана. Ракетоплан «МХ-2276» должен был обеспечить разведку и бомбометание над вражеской территорией, имея максимальную скорость 6,6 км/с на высоте 79 километров и дальность действия — 17000 километров.

Официальный срок контракта истек в мае 1955 года, но компания «Белл» продолжила исследования на собственные средства и к декабрю выпустила документацию на различные варианты двухступенчатой ракеты «БоМи» и ракетоплана «МХ-2276».

Параллельно командование ВВС потребовало от компании «БОИНР» включить в программу исследований по совершенствованию бомбардировщика «В-58» («Project MX-2145») тему ракетопланов. Проведя соответствующие расчеты, инженеры «Боинга» доказали, что будет гораздо проще и выгоднее разработать аппарат, который в ходе выполнения боевого задания может облететь Землю по орбите, вместо того чтобы возвращаться после атаки назад. При этом они отмечали трудности в проектировании конструкции, которая могла бы

выдерживать высокий нагрев и напряжения в конструкции, ожидаемые при таком полете, но рекомендовали продолжить исследования из-за большого военного потенциала рассматриваемой системы.

«Система 118Р», «Brass Bell» и «RoBo». 4 января 1955 года военно-воздушные силы объявили конкурс на создание самолета-разведчика с дальностью полета 4800 километров на высоте более 30,5 километра. Проект получил название «Система 118П» («118Р»). В конкурсе приняли участие несколько авиационных компаний, но контракт получила фирма «Белл».

Новое предложение «Белл» было по сути следующим шагом в развитии проекта «БоМи». Теперь двухступенчатая ракета должна была поднимать ракетоплан на высоту 50,3 километра, разгоняя его до скорости в 15 Махов!

Предложением компании «Белл» предусматривалось разбиение работ по проекту «118П» на три стадии. На первой стадии проектировался аппарат с дальностью действия 8000 километров, на второй — с дальностью 16 000 километров, на третьей стадии разрабатывался аппарат с «глобальной» дальностью, подразумевающей орбитальный полет.

Таким образом, усилия по «БоМи» и системе «118П» были объединены, и в марте 1956 года компания «Белл» получила контракт стоимостью 1,2 миллиона долларов на разработку проекта высотного ракетоплана-разведчика «459Л» («459L»), известного ныне как проект «Брасс Белл» («Brass Bell»). Новая разведывательная система должна была поступить на вооружение ВВС в третьем квартале 1959 года

В конечном виде летательный аппарат «Брасс Белл» выглядел так. Пилотируемый ракетоплан с разведывательной аппаратурой должен был запускаться на высоту 51,8 километра с помощью двухступенчатой баллистической ракеты «Атлас»; при этом максимальная скорость ракетоплана составила бы 5,4 км/с. Ожидалось получение дальности 10000 километров.

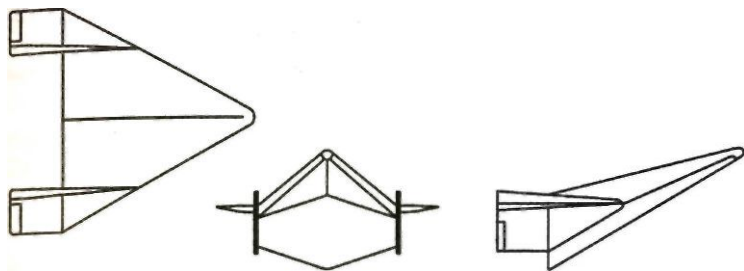
Инженеры «Белл» утверждали, что путем добавления еще одной разгонной ступени дальность полета их нового ракетоплана может быть увеличена до 18500 километров с макси-

мальной скоростью полета 6,7 км/с, хотя по факту эта возможность рассматривались лишь теоретически.

При том, что система «118П» заказывалась как перспективный разведчик, командование ВВС не исключало возможности использовать ее в качестве бомбардировщика. Еще в декабре 1955 года представители военно-воздушных сил обратились к ведущим авиационным фирмам с просьбой провести анализ и определить техническое задание к эскизному проекту пилотируемого гиперзвукового бомбардировщика. Шесть компаний, включая «Боинг», «Конвейр», «Норт Америкен», «Рипаблик», «Дуглас» и «Макдоннелл», ответили на этот запрос и предприняли соответствующие действия. 12 июня 1956 года ими были выпущены предложения по проекту «SR-126», получивший впоследствии название «Ро-Бо» («RoBo»). Три подрядчика — «Конвейр», «Дуглас» и «Норт Америкен» — получили средства на исследования по этой теме общей суммой 860 тысяч долларов. Цель исследований состояла в том, чтобы определить перспективы создания большой гиперзвуковой бомбардировочной системы. Одной из возможных конструкций, которая рассматривалась в рамках этой программы, как раз и была конструкция ракетоплана с баллистическим ускорителем, подобная «Во-Ми» и «Брасс Белл».

Программа «HYWARDS». В поддержку проектов «Ро-Бо» и «Брасс Белл» ВВС инициализировали программу исследований, названную «Программа изучения гиперзвукового оружия» — «Хьювардс» («HYWARDS»).

Решаемые в ее рамках задачи были впервые сформулированы в требованиях к перспективному самолету «SR-131», выпущенных в ноябре 1956 года. Впоследствии программа «Хьювардс» получила непосредственное воплощение в проекте «Система 455Л» («455L»). Основным назначением программы было получение научно-исследовательских данных по аэродинамике и техническим проблемам, связанным с высокоскоростным (до 15 Махов) полетом в атмосфере и планирующим возвращением из космоса. Аппарат «Хьювардс» также должен был служить в качестве летающей ла-



Ракетоплан «HYWARDS»

боратории при разработке систем, которые будут использоваться в конструкции будущих ракетопланов.

Для аппарата «Хьювардс» были отобраны четыре двигателя: первый, конструкции фирмы «Белл», работал на экзотическим топливе фтор-аммиак, развивая тягу 16000 килограммов; второй, тягой 25175 килограммов, был взят от баллистической ракеты «Атлас»; третий, тягой 27216 килограммов, был взят от баллистической ракеты «Титан»; четвертый двигатель «XLR-99», развивающий тягу 25 855 килограммов, использовался на орбитальном самолете «Х-15». Ожидалось, что один из этих двигателей сможет разогнать «Хьювардс» до скорости 3,7 км/с и поднять на высоту 110 километров.

На первом этапе испытаний экспериментальный аппарат должен был стартовать с воздушного носителя; для более поздних опытов предполагался вертикальный старт с использованием модифицированной баллистической ракеты.

Две научные группы НАКА, одна в Исследовательском центре имени Лэнгли (Хэмптон, штат Вирджиния) и другая в Исследовательском центре имени Эймса (Моффет-филд, штат Калифорния), проводили изучение возможных конфигураций аппарата «Хьювардс». Группу в Лэнгли возглавлял Джон Бекер, который отвечал за аэродинамику экспериментального самолета «Х-15». Последний отчет Лэнгли, выпущенный 17 января 1957 года, содержал описание такой конструкции «Хьювардс», которая позволила бы выйти на проектную скорость в 18 Махов!

Расчетный анализ нагрева этой конструкции при ее подъеме на орбитальную высоту показал, что оптимальным является вариант планера, имеющий вынесенный вперед фюзеляж с плоским «днищем» и дельтовидное крыло. При этой форме удалось минимизировать потребное количество теплозащиты вне зависимости от ее типа. Эта конфигурация значительно отличалась от ранних проектов фирмы «Белл», в которых использовалось более традиционное среднее расположение крыла, что, разумеется, сказалось на дальнейших разработках компании.

Исследовательская группа из Аэронавигационной лаборатории центра имени Эймса разработала свой вариант аппарата «Хьювардс», являвшегося по сути модификацией созданной здесь ранее модели скоростного планера под скорость 10 Махов. Однако дальность полета этого аппарата была ниже, чем у ракетоплана центра Лэнгли: 3200 против 5100 километров. Чтобы достигнуть высокого аэродинамического качества, сотрудники лаборатории Эймса использовали преимущества подъемной силы, создаваемой за счет интерференции, когда область давления от фюзеляжа распространяется на крыло. К сожалению, при этом весь фюзеляж располагался в области «горячего потока» и требовал дополнительного охлаждения.

Итоги исследовательских программ «РоБо» и «Хьювардс» были подведены в июне 1957 года. На основе полученных данных, результатов расчетов и эскизных проектов командование военно-воздушных сил констатировало, что концепция ракетоплана вполне жизнеспособна и такие летательные аппараты могут быть использованы в качестве системы оружия. Оставалось еще много нерешенных проблем в части двигательных установок (к тому времени еще не имелось надежных мощных носителей); не была разработана подходящая система жизнеобеспечения пилота. Однако высказывалась надежда, что прототип военного ракетоплана может совершить первый полет в 1965 году, а полностью готовая система типа «РоБо» могла бы появиться к 1974 году.

Интересно, что в марте 1960 года конструкторы фирмы «Белл» вновь вернулись к проекту гиперзвуковой пассажирской транспортной системы, основанной на работах Дорн-

бергера и Эрике. Ожидалось, что система могла быть введена в действие в середине 1980-х годов. Теперь ее первая ступень представляла собой не крылатую ракету, а обычный самолет с дельтовидным крылом, оснащенный шестью мощными воздушно-реактивными двигателями. Эти двигатели должны были функционировать в трех режимах: как обычный турбореактивный двигатель (до высоты 15,25 километра), как комбинированный турбопрямоточный двигатель и, в конечном счете, как чисто прямоточный двигатель (на высоте 36,6 километра при скорости 5,2 Маха). При достижении максимально возможной высоты и скорости запускался двигатель второй ступени. Она представляла собой суборбитальный воздушно-космический аппарат, который разгонялся по рельсовым направляющим, проложенным в верхней части первой ступени. При этом воздушно-космический аппарат имел бы максимальную высоту полета 64 километра и скорость примерно 6,7 км/с. Вспомогательные турбореактивные двигатели позволяли маневрировать перед посадкой, которая могла быть выполнена в любом аэропорту. При всей привлекательности проекта он «умер» прежде, чем началась какая-либо серьезная конструкторская работа.

. Гиперзвуковой самолет «X-15». Программе создания самолета, способного превысить скорость звука в пять и более раз, был дан серьезный толчок 23 декабря 1954 года, когда представители ВВС, ВМС и НАКА подписали Меморандум о сотрудничестве, согласно которому создавался трехсторонний рабочий орган, получивший название «Комитет X-15» и координировавший все работы по этой программе. На НАКА возлагались функции контроля за реализацией проекта в целом. ВВС брали на себя изготовление самолета и его приемные испытания на заводе-изготовителе. Затем самолет передавался НАКА, которая проводила программу исследований, с привлечением как своих пилотов, так и пилотов ВВС и ВМС.

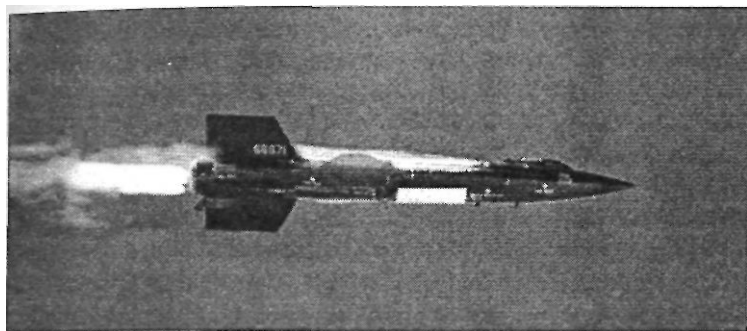
Среди двенадцати американских авиакомпаний был объявлен конкурс на создание гиперзвукового самолета, четыре моторостроительные фирмы получили предложение разработать проект ракетного двигателя для него.

Победителем конкурса стала авиационная фирма «Норт Америкен». В ноябре 1955 года с ней был заключен контракт на производство трех самолетов «Икс-15» («X-15», «NA-240»), а с компанией «Риэкшн Моторз Инк». («Reaction Motors Inc.») в сентябре 1956 года — на производство двигателя «XLR-99».

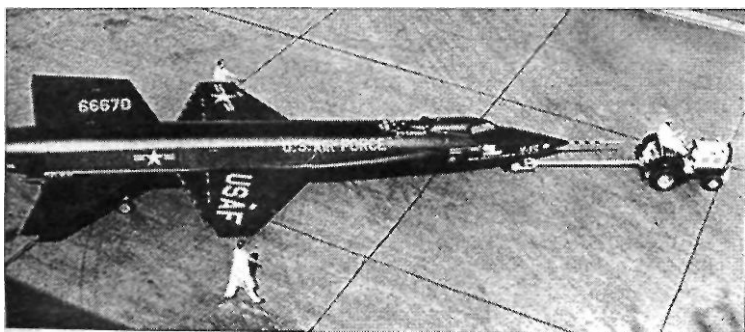
Проект, представленный «Норт Америкен», предусматривал строительство самолета длиной 15 метров с крыльями стреловидной формы и с размахом — 6,5 метра. Крылья предполагались относительно тонкими и небольшими по площади. Вес самолета составлял около 7 тонн, а после заправки топливом увеличивался до 16,5 тонны. На самолет предполагалось установить жидкостный ракетный двигатель с тягой в 27 тонн. Так как продолжительность работы ракетного двигателя не должна была превышать двух минут, на высоту в 15 километров его собирались доставлять с помощью специально переоборудованного для этих целей бомбардировщика «B-52», а затем должно было происходить разделение ракетоплана и самолета-носителя. Два бомбардировщика «B-52» («Boeing B-52A») были модифицированы для подвески ракетоплана под правой консолью крыла, между фюзеляжем и ближней к нему парой двигателей. При этом они получили обозначения «NB-52A» и «NB-52B». Посадка производилась на скольжении. С использованием ракетоплана «X-15» предполагалось достигнуть скорости полета около 6 Махов и высоты в 76 километров.

Строительству и облету опытного образца предшествовали не только обычные аэродинамические и прочностные испытания, но также исследования аэродинамического нагрева (исследования проводились на моделях, выполненных в масштабе 1:15, в диапазоне чисел Маха от 0,6 до 7,0) и специальная подготовка пилотов. Будущие пилоты «X-15» должны были выполнить 2000 «полетов» на тренажере, пройти испытания на центрифуге, в условиях высоких и низких температур окружающей среды, малых давлений и в состоянии невесомости (испытания в условиях невесомости проводились на пикирующем транспортном самолете).

Первый ракетоплан «X-15» был построен в середине октября 1958 года и с завода доставлен на авиабазу Эдвардс в



Гиперзвуковой самолет «X-15» в полете



Гиперзвуковой самолет «X-15» на аэродроме



Ракетоплан «X-15» на подвеске бомбардировщика «B-52»

штате Калифорния. Перевозка самолета сопровождалась большой помпой с привлечением средств массовой информации. Программа «Х-15» привлекла общественное внимание, особенно после того, как Советский Союз выиграл «гонку» за первый спутник, и многим американцам казалось, что полеты «космического» самолета станут достойным ответом русским.

Второй экземпляр «Х-15» был готов к апрелю 1959 года, а третий — к июню 1961 года.

Первый испытательный полет состоялся 8 июня 1959 года. Ракетоплан, пилотируемый летчиком-испытателем фирмы «Норт Америкен» Скоттом Кроссфилдом, отделился от самолета-носителя и начал свободный полет. Двигатель во время этого полета не включался, однако даже при этом самолет плохо слушался пилота и совершил несколько совершенно неожиданных разворотов. Лишь мастерство испытателя позволило ему сохранить управление машиной и через пять минут после отделения совершить благополучную посадку на дне высохшего соленого озера, находящегося на территории авиабазы Эдвардс.

Инженеры корпорации «Норт Америкен» учли проблемы первого полета, внося изменения в систему управления самолета, что сделало дальнейшие испытания более безопасными.

Следующий полет состоялся 17 сентября 1959 года, и впервые производилось включение ракетного двигателя. Правда, штатный двигатель «XLR-99» к тому времени еще не был готов и полет совершался с использованием двигателей «XLR-11», которые ранее использовались на самолетах «Х-1». Однако даже использование этого двигателя позволило достигнуть скорости свыше 2000 км/ч. Именно с этого момента начинаются интенсивные испытательные полеты самолета «Х-15».

В своем классическом варианте, фигурировавшем под обозначением «Икс-15А» («Х-15А»), представлял собой среднеплан с прямым трапециевидным крылом. Крыло выполнено без кручения, а угол его поперечной установки равен нулю. Единственными подвижными поверхностями крыла являлись закрылки. Система управления — комбини-

рованного типа (реактивно-аэродинамическая). Аэродинамическими исполнительными элементами служили управляемый дифференциальный стабилизатор и управляемые кили (основной и подфюзеляжный). Каждый киль имел неподвижную (околофюзеляжную) и поворотную (концевую) секции. Подфюзеляжный киль был выполнен разъемным. Его поворотная секция устанавливалась после подвески «X-15» под самолетом-носителем и отбрасывалась перед посадкой. Неподвижные секции килей оканчивались четырехстворчатыми тормозными щитками большой эффективности. Система аэродинамического управления дополнялась реактивным управлением, обеспечивающим требуемые летные характеристики самолета при полетах на высоте свыше 36 километров. Система реактивного управления работала на газообразных продуктах разложения перекиси водорода и была оснащена соплами, расположенными в концевых сечениях крыла (четыре сопла управления креном) и в передней части фюзеляжа (два сопла управления по тангажу и два управления по курсу). Управление аэродинамической и реактивной системами осуществлялось независимо: аэродинамической — с помощью обычной ручки управления и педалей, а реактивной — двумя расположенными по бокам кабины рычагами.

Носовая часть фюзеляжа ракетоплана была выполнена в виде конуса с овальным сечением; в ней размещалась кабина пилота с монолитным эллиптическим фонарем, открывавшимся вверх-назад. Кабина была оснащена катапультируемым сиденьем с двумя стабилизирующими поверхностями и выдвижным экраном, предохраняющим пилота от воздействия большого динамического давления. Пилот выполнял полет в высотном скафандре, изготовленном из пятислойной ткани, покрытой алюминиевой краской. При аварии на больших высотах весь самолет до момента входа в плотные слои атмосферы защищал летчика, играя роль спасательной капсулы. При входе в плотные слои пилот должен был совершить обычное катапультирование.

Носовая часть фюзеляжа второго опытного образца сначала имела заостренный передний обтекатель с удлиняющей иглой. В 1960 году в результате проведенной модификации

всем самолетам были приданы «тупые носы», более оправданные при полетах с большими скоростями.

Центральная и хвостовая части фюзеляжа (круглого сечения) были снабжены двумя боковыми гаргротами Цилиндрическая часть занята отсеком оборудования (за кабиной), баком окислителя, баком системы реактивного управления, баком горючего и двигателем. В боковых гаргротах находилась проводка, некоторые элементы оборудования и ниши уборки главных стоек шасси.

Шасси — трехстоечное, убираемое вперед. Передняя стойка — со спаренными колесами, главные — со стальными лыжами, заменяемыми после пяти-шести посадок. Для перемещения по аэродрому задняя часть фюзеляжа устанавливалась на специальной тележке.

Контрольно-измерительная аппаратура ракетоплана (массой около 600 килограммов) насчитывала 650 датчиков температуры, 104 датчика аэродинамических сил и 140 датчиков давления, показания приборов посредством телеметрии передавались на землю

Для обеспечения работоспособности конструкции в условиях аэродинамического нагрева планер был выполнен из нержавеющей стали, сплавов никеля, титана и других жаропрочных материалов. Наибольшее применение нашел сплав инконель-Х, сохраняющий свои прочностные характеристики до температуры 590 °С. Из него были выполнены обшивка, лонжероны крыла и переборки внутри баков, а также толстые носки крыла и оперения. Для лучшего отвода тепла с поверхности самолет был покрашен специальной черной силиконовой краской.

Конструкция самолета была рассчитана на семикратные перегрузки, однако выполнение маневров в атмосфере допускалось с перегрузкой не более 4 g.

Всю программу испытаний самолета «Х-15» можно хронологически разделить на три этапа Первый продолжался с 1959 по 1962 год. Уже тогда удалось решить все задачи, которые ставили перед собой организаторы проекта. Была достигнута скорость 6 Махов, высота 75190 метров над поверхностью Земли, удалось получить большой объем научной информации по тепловым процессам и аэродинамике. В ча-

стности, исследователи установили поразительное соответствие между аэродинамическими процессами, полученными при моделировании и в условиях реального полета

Случались и аварии. 5 ноября 1959 года, во время третьего полета второго опытного образца, в одной из камер двигателя произошел взрыв. Скотт Кроссфилд совершил вынужденную посадку на дно высохшего соляного озера. При этом было повреждено хвостовое оперение, и ракетоплан вышел из строя на три месяца

Подобные неисправности происходили и в будущем, но, используя полученный опыт, другие пилоты отрабатывали данную нештатную ситуацию на тренажере.

В 1962 году компания «Норт Америкен» получила заказ на доработку некоторых бортовых систем самолета для решения новых задач, а Комитет X-15 начал разрабатывать новую программу испытаний. Следующий этап, который рассчитывался на период с 1963 по 1967 год, кроме новых научных исследований, предусматривал попытку достижения скорости в 7 Махов, достижение высоты полета более 80 километров, покрытие самолета специальными теплозащитными материалами, запуск с борта «X-15» небольшого искусственного спутника Земли.

Новый уровень высоты (76 километров) был достигнут уже 30 апреля 1962 года во время 52-го испытательного полета. Но так как это был не предел, исследователи составили дополнительную программу, которая предусматривала совершение еще более высотных полетов. Таких полетов состоялось 13. Во время них ракетопланы выходили на высоты более 80 километров, а это уже практически космическое пространство. С другой стороны, время, проведенное пилотами в космосе, исчислялось всего лишь десятками секунд.

Примечательно, что и тут американские пропагандисты не упустили своего. Когда 17 июля 1962 года «X-15» впервые забрался на высоту более 80 километров (если быть совсем точным, 95940 метров), число орбитальных пилотируемых космических полетов исчислялось единицами (два в Советском Союзе и четыре в США, два из которых были суборбитальными). И вполне естественно, что американцы за счет полетов на «X-15» пытались обогнать СССР по числу

космонавтов. В самих Соединенных Штатах конец спорам о статусе пилотов «X-15» положило командование ВВС, официально приравнявшее их к астронавтам. Однако вне США эти полеты никто так и не признал космическими.

За 9 лет испытаний «X-15» пилотировали 12 летчиков. Благодаря полетам на «X-15» они стали довольно известными людьми и участие в программе открыло перед всеми ними блестящие перспективы. Среди них был и Нейл Армстронг — человек, который первым ступил на Луну. Стал астронавтом и Джо Энгл, совершивший два полета на «Спейс Шаттл».

Но вернемся к ракетоплану. В ходе реконструкции второго опытного образца, он был оснащен двумя дополнительными топливными баками, фюзеляж удлинили на 0,74 метров, и на нем была произведена термозащитная обработка поверхности. Модернизированный самолет получил новое обозначение — «Икс-15А-2» («X-15А-2»). Первый (планирующий) полет на нем был совершен 28 июня 1964 года.

В хвостовой части под фюзеляжем вместо снятой поворотной части нижнего вертикального оперения мог устанавливаться небольшой гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель фирмы «Марквардт», с которым даже выполнялись полеты. Однако он так и не был испытан в воздухе.

18 ноября 1966 года на «X-15А-2» была достигнута рекордная скорость — 6840 км/ч (1,9 км/с). 3 октября 1967 года ракетоплан преодолел рубеж в 7273 км/ч (2,02 км/с, 6,72 Маха). До настоящего времени в авиации этот рубеж не превзойден, хотя Международная авиационная федерация (ФАИ) его и не зарегистрировала — «X-15» взлетал не самостоятельно, а сбрасывался с самолета-носителя.

Форсированный ракетный двигатель «XLR-99», проработавший 141 секунду, позволил 22 августа 1963 года достигнуть и рекордной высоты — 107,9 километров.

Второй этап программы «X-15» закончился трагически. 15 ноября 1967 года в ходе полета третьего опытного образца погиб пилот Майкл Адаме. Почему произошла эта катастрофа, неизвестно до сих пор. Вся телеметрическая информа-

ция погибла вместе с самолетом. Известно только, что еще при наборе высоты вышли из строя приборы и то, что видел пилот на индикаторах, не соответствовало реальности. Когда ракетоплан уже терпел бедствие, пилот по-прежнему получал информацию о нормальной работе всех систем.

Газеты, которые после подробного освещения первых полетов на долгие годы практически забыли о существовании «X-15», теперь единодушно ополчились на руководителей программы за «безмерный риск», которому они подвергают пилотов.

Так или иначе, но в 1968 году судьба программы была поставлена на карту. Именно тогда начался и тут же закончил-

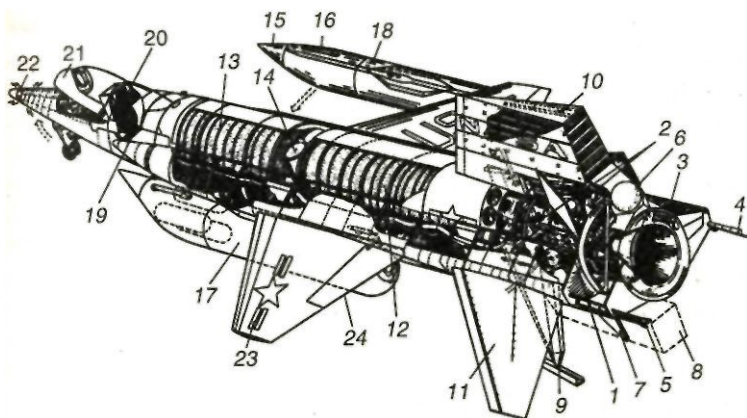


Рис. 8.14. Компоновка ракетоплана «X-15A-2»:

1 - ЖРД «XLR99-RM-2»; 2 - насосы аммиака и жидкого кислорода; 3 - четыре резервуара с перекисью водорода; 4 - патрубок аварийного слива аммиака; 5 - патрубок аварийного слива перекиси водорода; 6 - баллоны с гелием; 7 - тормозные щитки; 8 - сбрасываемый под фюзеляжный киль-лыжа; 9 - убираемые стальные лыжи главных стоек шасси; 10 - киль; 11 - плоскость горизонтального управляемого дифференциального стабилизатора; 12 - основной бак жидкого аммиака; 13 - бак жидкого водорода; 14 - отсек парашюта топливной системы; 15 - тормозной двигатель топливной системы; 16 - дополнительный бак жидкого кислорода; 17 - дополнительный бак жидкого аммиака; 18 - отсек исследовательского оборудования; 19 - катапультируемое сиденье пилота; 20 - монолитный фонарь кабины; 21 - четыре пары сопел реактивной системы управления по курсу и тангажу; 22 - сопла реактивной системы управления креном; 23 - закрылки

ся третий этап испытаний ракетоплана. Было совершено еще 8 полетов, но рекордные результаты превзойти не удалось. Да такой цели и не ставилось. Руководители программы старались не рисковать, все еще надеясь на благоприятный исход. Однако финансирование на 1969 год не было выделено, и пришлось объявить о завершении программы. Всего состоялось 199 полетов.

В последние годы существования программы «X-15» в специальной американской литературе обсуждалась концепция составной аэрокосмической системы на основе этого ракетоплана. Было понятно, что энергетические возможности «X-15» не позволяют ему самостоятельно выйти на орбиту. Эксперты указывали, что для выведения «X-15» на орбиту необходима система из четырех «последовательно возрастающих» ракетопланов со стартовым весом в 14200 тонн!

При этом первая ступень без полезной нагрузки должна весить 12780 тонн, вторая — 1278 тонн, третья — 127,8 тонн и, наконец, четвертая — 12,78 тонны, а с полезной нагрузкой — 14,2 тонны, то есть столько, сколько весит «X-15» с пилотом и научным оборудованием на борту. На орбите в таком случае ракетоплан должен оказаться совсем без топлива. Общий груз, выведенный на орбиту такой системой, составит всего лишь 0,4% от стартового веса.

Разумеется, на деле все это должно было выглядеть совсем не так. В качестве иллюстрации реальной аэрокосмической системы эксперты обычно рассматривают двухступенчатый вариант «В-52 плюс X-15».

Как уже было сказано выше, отделение «X-15» от носителя происходит на высоте 12-13 километров при скорости около 800 км/ч. Это максимум, что может дать практически существующая первая ступень со стартовым весом почти 230 тонн, оснащенная воздушно-реактивными двигателями. В примере гипотетической ракетной системы из четырех ступеней, аналогичных ракетоплану «X-15», завышены веса ступеней. В том числе второй ступени — 127,8 тонны. А вот оказывается, если взять эту ступень уже готовую с воздушно-реактивными двигателями, то она будет весить почти в два раза больше и прирост скорости обеспечит в десять раз меньше, да притом еще только в наиболее выгодном для

авиационных аппаратов диапазоне скоростей и высот. Прибавим к скорости 220 м/сек, обеспечиваемой первой ступенью системы «В-52 плюс Х-15», собственную характеристическую скорость второй ступени, то есть «Х-15», равную примерно 2300 м/с. Что окажется? Общий скоростной потенциал этого прообраза двухступенчатой воздушно-космической системы составит примерно 2500 м/с. Отсюда можно прийти к выводу, что наличие первой ступени в виде дозвукового самолета мало что дает для разгона космического аппарата.

Следовательно, рассуждают эксперты, дозвуковую ступень нужно заменить сверхзвуковой. Так появляется предложение использовать вместо системы «В-52 плюс Х-15» систему «ХВ-70 плюс Х-15». Здесь роль первой ступени вместо дозвукового бомбардировщика «В-52» играет экспериментальный сверхзвуковой самолет «ХВ-70 Валькирия», а второй ступени — модернизированный ракетоплан «Х-15».

Стартовый вес самолета «ХВ-70» примерно такой же, как и «В-52» (около 220 тонн), максимальная скорость — около 3300 км/ч, достижимая высота — около 20 километров. Кажется бы, эта первая ступень для воздушно-космической системы значительно лучше, чем дозвуковой самолет. Однако проведенный американскими специалистами анализ показал, что после подвески на «Валькирию» ракетоплана «Х-15» носитель «ХВ-70» не сможет развивать скорость, соответствующую 3 Махам. Даже без наружных подвесок (то есть при «чистой» аэродинамической конфигурации) на числах Маха, близких к трем, некоторые элементы конструкции «Валькирии» находятся под напряжениями, близкими к предельно допустимым. Прочности самолета может не хватить для того, чтобы нести на большой скорости наружную подвеску.

По мнению отдельных американских специалистов, есть основания полагать, что после подвески ракетоплана «Х-15» под самолет «Х-Би-70» последний вообще не смог бы летать со сверхзвуковыми скоростями..

Проект крылатого космического корабля «Dyna-Soar». В октябре 1957 года, менее чем через неделю после того, как советские ракетчики вывели на орбиту первый ис-

кусственный спутник Земли, состоялось совещание представителей НАКА и ВВС США, созванное исключительно для обсуждения последствий этого события. В ходе совещания были рассмотрены материалы по «космическим» проектам ВВС. Особое внимание участники уделили крылатым аппаратам, как средству для полета человека в космос.

В результате пришли к решению объединить проекты «Brass Bell», «RoBo» и «HYWARDS» в единую программу разработки, насчитывающую три стадии и названную «Дайна-Сор» («Dyna-Soar», от «Dynamic Soaring» — «Разгон и Планирование»). В основу новой разработки была положена концепция бомбардировщика-«антипода» Эйгена Зенгера.

21 декабря 1957 года командование ВВС выпустило «Директиву 464Л» («464L») о начале первого этапа в разработке системы «Дайна-Сор» — создании небольшого одноместного гиперзвукового ракетоплана.

Главная задача первого этапа состояла в том, чтобы построить экспериментальный летательный аппарат для получения данных о режимах полета, значительно превышающих режимы ракетоплана «Х-15». Ожидалось, что будущий аппарат сможет развивать скорость до 5,5 км/с и достигнет высоты более 50 километров, используя стартовый ускоритель, отобранный для «Хьювардс». На этом же этапе планировалось оценить перспективы военного применения системы «Дайна-Сор».

Вторая стадия предусматривала достижение тех же целей, что и более ранняя программа «Брасс Белл». Двухступенчатый стартовый ускоритель разгонял бы аппарат до скорости 6,7 км/с на высоте 106,8 километра, после чего ракетоплан должен был планировать на дальность 9250 километров. При этом система должна была уметь производить высококачественное фотографирование и радиолокационную разведку, а в случае необходимости и бомбардировку.

Аппарат, который собирались построить на третьем, заключительном, этапе, должен был решать задачи, предусмотренные для сверхвысотного бомбардировщика «РоБо», способного выходить на околоземную орбиту.

В главе 6 я рассказывал о закрытой конференции, устроенной командованием ВВС на исходе января 1958 года. На этой

конференции производился отбор проекта, который мог бы обеспечить скорейший запуск обитаемой капсулы в космическое пространство («Project 7969», «Man in Space Soonest»). Поскольку мы уже обсуждали предложенные на той конференции проекты, я не буду вновь возвращаться к ним. Замечу только, что те из них, которые представляли собой вариации на тему «орбитального самолета», рассматривались еще и в рамках конкурса, объявленного по программе «Дайна-Сор».

К марту 1958 года выделились два основных подхода к решению задач первого этапа новой программы. Первая концепция получила название «Сателлоид».

Сателлоид представляет собой искусственный спутник Земли, снабженный ракетными двигателями. Идея осуществления полета сателлоида состоит в следующем. Составная ракета имеет в качестве последней ступени самолет. С помощью ракеты-носителя самолет доставляется на высоту 200–300 километров, где разгоняется до первой космической скорости — 8 км/с. Так как на этих высотах еще имеется воздух, то для того, чтобы сателлоид не сошел с орбиты, он снабжается небольшим ЖРД с очень незначительной тягой (порядка нескольких килограммов).

Три авиационные фирмы выбрали концепцию «сателлоида» для своих проектов. Компания «Рипаблик» предлагала планер с дельтовидным крылом массой 7258 килограммов, разгоняемый с помощью трехступенчатого твердотопливного ускорителя и способный нести на борту одну большую ракету класса «Космос-Земля». Фирма «Локхид» представила проект ракетоплана аналогичной конструкции массой 2268 килограммов, однако предложенная в качестве носителя МБР «Атлас» не давала аппарату возможности достичь орбитальной высоты, а значит, и глобальной дальности полета. Фирма «Норт Америкен», как мы помним, отстаивала проект «Х-15В» — орбитальный двухместный ракетоплан с невозвращаемой ракетой-носителем на ЖРД.

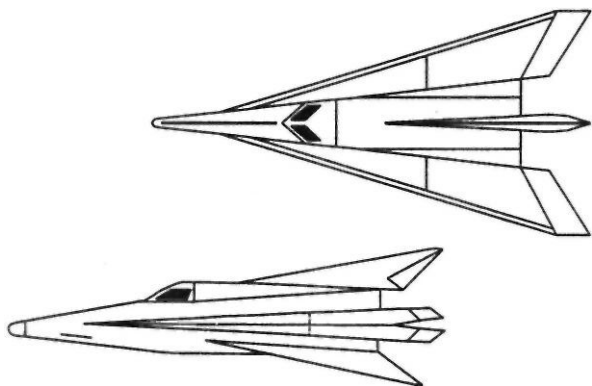
Вторая концепция была основана на схеме высотного полета Эйгена Зенгера, когда ракетоплан «забрасывается» на сравнительно небольшую высоту (порядка 90 километров) и летит по нисходящей траектории («затухающая синусоида»), рикошетируя, отталкиваясь от плотных слоев атмосферы.

Эту схему полета предпочли другие шесть авиафирм, участвовавших в конкурсе. Фирма «Конвейр» предложила планер с дельтовидным крылом массой 5126 килограммов, снабженный воздушно-реактивными двигателями посадки. Проект фирмы «Дуглас» представлял собой планер весом 5897 килограммов со стреловидным крылом, стартующий с помощью трех модифицированных ступеней баллистических ракет «Минитмен», работающих параллельно. Фирма «Макдоннелл» предложила аналогичный проект, но выбрала в качестве носителя модифицированную МБР «Атлас». Фирма «Нортроп» предложила планер массой 6441 килограмма, запускаемый «гибридным» ускорителем, использующим твердое горючее и жидкий окислитель. Группа «Белл-Мартин» разработала планер массой 6033 килограмма с дельтовидным крылом и экипажем из двух человек; в качестве ракеты-носителя собирались использовать модифицированную МБР «Титан». Фирмы «Боинг» и «Воут» («Vought») предложили совместный проект небольшого планера весом 2948 килограммов с дельтовидным крылом со стартовым ускорителем на базе связки МБР «Минитмен».

14 ноября 1958 года ВВС и НАСА заключили соглашение, очерчивающее границы участия Аэрокосмического агентства в программе «Дайна-Сор». При этом ВВС брали на себя финансирование и руководство программой, а НАСА отвечало только за научно-технические исследования и консультации. В результате был сформирован межведомственный Технический совет, которому и предстояло сделать окончательный выбор в пользу того или иного проекта.

Из всех авиационных фирм, участвовавших в конкурсе, только группы «Белл-Мартин» и «Боинг-Воут» предприняли попытку разработать действительно орбитальный космический аппарат, в то время как другие подрядчики предусматривали создание некоего гиперзвукового исследовательского аппарата, который мог быть со временем доведен до стадии орбитального самолета.

В конечном итоге все проекты создания «промежуточного» гиперзвукового ракетоплана были отвергнуты, а финансирование на продолжение проектных работ получили только группы «Белл-Мартин» и «Боинг-Воут».



Проект крылатого космического корабля «Boeing-Vought Dyna-Soar»

Поскольку ожидалось сокращение бюджетных ассигнований, Технический совет по программе «Дайна-Сор» выпустил новый план работ, состоявший из двух этапов вместо трех, принятых ранее.

На первом этапе фирмы, победившие в конкурсе, должны были представить конечный проект орбитального летательного аппарата, оценив при этом его аэродинамические характеристики, необходимость присутствия на борту пилота и перспективы размещения военного снаряжения.

Новые технические требования, предъявленные к орбитальному самолету «Дайна-Сор», теперь выглядели так. Это должен быть пилотируемый планер с большой стреловидностью крыла по передней кромке. Масса планера — от 3000 до 6000 килограммов, скорость — не менее 7,6 км/с на высоте 90 километров. В качестве стартового ускорителя планировалось использовать связку твердотопливных баллистических ракет «Минитмен».

Второй этап программы должен был начаться не позднее января 1962 года с аэродинамических испытаний прототипа аппарата, сбрасываемого с самолета-носителя. В июле того же года планировалось осуществить первые суборбитальные запуски, а к осени 1963 года — первый орбитальный полет.

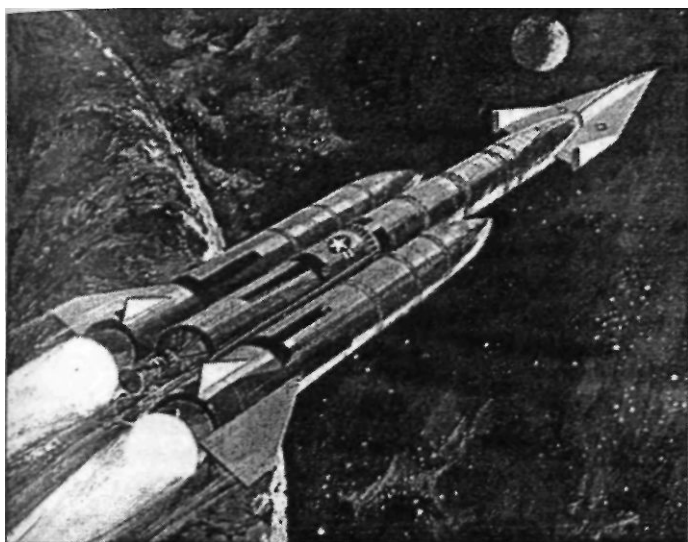
«Доводка» систем вооружения «Дайна-Сор» шла параллельно с разработкой самого аппарата. Планировалось,

что боевая модификация орбитального самолета «Дайна-Сор 2» («Dyna-Soar II»), способная вести военные действия, появится уже к концу 1967 года. Командование ВВС собиралось использовать этот аппарат для разведки, для выполнения бомбардировочных миссий, а также как часть системы противовоздушной и противокосмической обороны. Вооружение «Дайна-Сор 2» должно было включать управляемые ракеты класса «космос-космос», «космос-воздух» и «космос-Земля» и обычные бомбы.

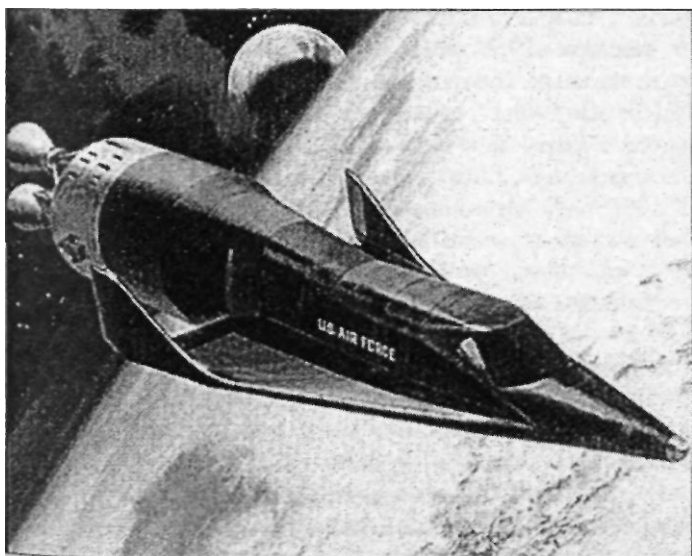
23 апреля 1959 года Управление по научным исследованиям Министерства обороны потребовало внести изменения в программу «Дайна-Сор». Снова был поднят вопрос о создании гиперзвукового ракетоплана, рассчитанного на скорости до 6,7 км/с. Никаких новых стартовых ускорителей разрабатывать не предполагалось. Вместо этого ракетоплан должен был быть запущен с помощью существующих носителей, принадлежащих ВВС или НАСА. Понятно, что подобные «метания» никак не способствовали планомерному развитию программы, что в конечном итоге и привело к ее закрытию.

29 октября 1959 года был выпущен еще один вариант технического задания к системе «Дайна-Сор», а межведомственный Технический совет вернулся к старому рабочему плану, состоящему из трех этапов. Однако теперь на первом этапе фирма-производитель должна была изготовить прототип пилотируемого планера массой от 3000 до 4200 килограммов, который сразу же собирались запустить в суборбитальный полет с помощью модифицированной МБР «Титан I». На втором этапе предполагалось достигнуть орбитальных высот и скоростей, отработать маневрирование на орбите и проведение военных операций. На третьем этапе планировалось создать полномасштабную и полнофункциональную орбитальную боевую систему, использующую носитель «Титан III».

Согласно новому (или плохо забытому старому) плану, одобренному 2 ноября 1959 года, первое из 19 испытаний со сбросом прототипа с самолета-носителя собирались провести в апреле 1962 года. На июль 1963 намечался первый суборбитальный запуск. Восемь пилотируемых суборбиталь-



Один из ранних вариантов космической системы «Dyna-Soar»



Конечный вид проекта космического корабля «Dyna-Soar»

ных полетов были запланированы на вторую половину 1964 года. Первый пилотируемый орбитальный полет, который должен был «ознаменовать» собой начало второго этапа, мог состояться в августе 1965 года-со стартового комплекса № 40 на мысе Канаверал, принадлежащего ВВС.

9 ноября 1959 года группа «Боинг-Воут» была объявлена победителем конкурса на проект «Дайна-Сор» (участие фирмы «Vought» в конечном счете свелось лишь к разработке и изготовлению высокотемпературного носового обтекателя; впоследствии эта фирма делала аналогичную работу для проекта космического корабля «Спейс Шаттл»). Фирма «Мартин» получила контракт на разработку варианта носителя «Титан», приспособленного для запуска орбитального самолета

27 апреля 1960 года военно-воздушные силы официально заказали десять аппаратов «Дайна-Сор» («Система 620А») и присвоили им серийные номера ВВС от 61-2374 до 61-2383. Программа закупок запрашивала поставку двух аппаратов в течение 1965 года, четырех — в 1966 году и двух — в 1967 году. Два корпуса ракетоплана должны были использоваться для статических испытаний и беспилотных испытаний со сбросом с самолета-носителя.

6 декабря 1960 года было объявлено о заключении дополнительных контрактов: одного с фирмой «Хонейвелл» («Honeywell») — на разработку основных бортовых систем и одного с фирмой «РКА» («RCA») — на разработку систем связи и передачи данных.

В 1959 году летчиками-испытателями Джеком Маккеем и Нейлом Армстронгом был выполнен ряд полетов по программе «Дайна-Сор» на истребителях «JF-102А» и «F-5D» для отработки маневрирования и посадки.

Разработка и испытания «Х-20». Этап разработки и проектирования аппарата «Дайна-Сор» занял почти два года. Конструкторы перебрали несметное число компоновочных решений. Был учрежден специальный комитет, известный как «Группа Альфа» (по названию фазы программы — «Альфа»), предназначенный для сравнения технических данных и проектов, касающихся узлов и систем орбитального аппарата «Дайна-Сор».

Аппарат, который в конечном счете появился на свет, имел куда большее сходство с проектом, предложенным когда-то группой «Белл-Мартин», чем тот, который обещали построить победители конкурса из группы «Боинг-Воут». Он состоял из дельтовидного крыла (размах крыла — 6,22 метра, площадь — 32,05 м²) с двумя концевыми шайбами вертикальных стабилизаторов и из фюзеляжа (длина — 10,77 метра, базовый диаметр — 1,6 метра) со слегка приподнятой и закругленной на конце носовой частью. Он был изготовлен большей частью из экзотического сплава «Rene-41», а снизу покрыт тепловым экраном из молибдена. Испытания установили, что экран обеспечивает защиту для аппарата массой около 4500 килограммов до температуры нагрева в 1500 °С. Передние кромки крыла должны были закрываться сегментами из сплава молибдена, которые могли выдерживать температуры до 1650 °С. Отдельные места аппарата, которые при входе в атмосферу нагревались до 2000 °С или выше, могли быть защищены армированным графитом и циркониевым полусферическим колпаком в носовой части фюзеляжа. Планер имел «пустую» массу 4912 килограммов, а при полной комплектации — 5167 килограммов.

В начале 1960 года ВВС объявили о проведении ряда испытаний по отработке процесса' входа в атмосферу с использованием многоразового носового конуса «RVX-2» (Прототип «RVX-1» был первым носовым конусом межконтинентальной баллистической ракеты с абляционной защитой). Экспериментальный аппарат «RVX-2» планировалось запустить при помощи МБР «Атлас» со скоростью около 22 Махов для изучения состояния критического нагрева и аэродинамики. К сожалению, позднее полеты «RVX-2» были отменены из-за очередных сокращений финансирования.

Претерпела изменения и вся программа «Дайна-Сор». Новый план разработки, выпущенный 1 апреля 1960 года, был теперь направлен к достижению четырех основных целей: определение зон максимального нагрева на корпусе аппарата во время входа в атмосферу, исследование маневренности во время входа в атмосферу, демонстрация методов обычной горизонтальной посадки, оценка способности чело-

века успешно работать в течение длительного гиперзвукового полета.

Согласно наново составленному графику, начиная с июля 1963 года, необходимо было выполнить 20 воздушных запусков прототипа на скоростях до 2 Махов с использованием ракетного двигателя «XLR-11». Впоследствии, когда была создана тормозная двигательная установка, выяснилось, что ее модифицированный вариант может легко заменить «XLR-11».

Второй этап программы теперь был разделен на два «шага»: на «Шаг 2А», предназначенный для сбора данных относительно маневрирования с орбитальными скоростями и работы военных подсистем, и на «Шаг 2Б», целью которого было создание «промежуточной» действующей системы, способной к выполнению орбитальной разведки и инспекции спутников.

Цель третьего этапа осталась без изменений. Программа должна была завершиться в конце 1971 года созданием полнофункциональной боевой системы «Дайна-МОВС» («Dyna-MOWS» от «Manned Orbital Weapons System» — «Пилотируемая орбитальная система оружия»).

Казалось бы, все шаги и этапы программы «Дайна-сор» определены, а роли расписаны, но межведомственная конкуренция и амбиции отдельных участников не давали ей принять окончательную форму.

Так, 19 мая 1961 года Управление космических систем ВВС объявило собственную программу создания пилотируемого космического корабля «Сайнт-2» («SAINT II» от «Satellite Inspector» — «Спутник-Инспектор»). «Сайнт-2» являлся развитием проекта «Сайнт-1» («SAINT I» — беспилотная орбитальная система, способная идентифицировать и уничтожать вражеские спутники), отмененного в середине 1961 года, и представлял собой двухместный аппарат с грузовым отсеком и двигателем маневрирования, позволяющим осуществить посадку в заранее определенном месте. «Сайнт-2» должен был запускаться на орбиту при помощи ракеты-носителя «Титан II», снабженной дополнительной разгонной ступенью, названной «Shariot» («Колесница») и работающей на высокоэнергетическом топливе «жидкий

фтор — гидразин». В рамках этой «альтернативной» программы были запланированы 12 орбитальных испытательных полетов: первый беспилотный должен был состояться в начале 1964 года, а первый пилотируемый — в конце того же года

Должностные лица из Управления космических систем назвали несколько причин, по которым ракетоплан «Дайна-Сор» не мог выполнять военные задачи, предназначенные для «Сайнт-2». Во-первых, у аппарата «Дайна-Сор» имелись серьезные ограничения по полезному грузу; во-вторых, он не был способен работать на высоких околоземных орбитах; в-третьих, скорость входа аппарата «Дайна-Сор» в атмосферу не могла быть значительно увеличена из-за температурных ограничений материала

Невзирая на все эти интриги и пертурбации, к лету 1961 года фирма «Боинг» достигла значительных успехов в создании начального варианта аппарата «Дайна-Сор». Продвигались исследования формы в аэродинамических трубах, шли испытания материалов и подсистем. Полноразмерный макет был готов и представлен заказчику 11 сентября 1961 года. Поскольку масса планера «Дайна-Сор» в ходе его доработки несколько увеличивалась, ракету-носитель «Титан II» было решено сразу заменить «Титаном III», а в конце концов — «Титаном IIIСи» («Titan IIIС») или ракетой-носителем «Сатурн IB» («Saturn IB»).

Типичный орбитальный одновитковый полет «Дайна-Сор» выглядел следующим образом. «Дайна-Сор» стартует с помощью «Титан-IIIСи» со стартового комплекса № 40 на мысе Канаверал, через 9,7 минуты после запуска выходит на низкую орбиту высотой 97,6 километра на скорости 7,5 км/с. После этого он выполняет полет на дальность приблизительно 19 000 километров, начиная возврат на Землю на дальности 21 000 километров. Возвращение в атмосферу проходит при скорости 7,15 км/с. Аппарат совершает посадку на авиабазе Эдварде через 107 минут после запуска, приближаясь к взлетно-посадочной полосе при скорости 400 км/ч. Сама посадка происходит при скорости 280 км/ч, при этом пробег не должен превышать 840 метров.

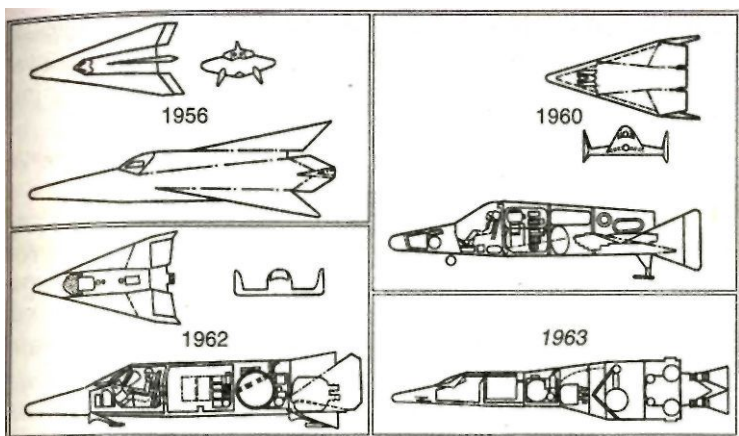
Во время работы макетной комиссии ВВС направили фирме «Боинг» требование об оснащении аппарата система-

ми для полета еще и по многовитковой орбите. Это означало, что на «Дайна-Сор» придется разместить более сложную систему наведения, а также тормозную двигательную установку для схода с орбиты.

Специалисты фирмы разработали два различных варианта такой установки. В соответствии с первым двигатель малой тяги устанавливался в переходнике в хвостовой части планера. По другой — к ракете-носителю «Титан III» присоединялась новая (четвертая) ступень с двигателями тягой 7258 килограммов; эта четвертая ступень могла использоваться для точного выведения на орбиту, а затем оставаться присоединенной к планеру и включаться повторно, чтобы обеспечить сход с орбиты. Этот последний вариант и был впоследствии отобран для рабочих вариантов системы «Дайна-Сор».

Планер «Дайна-Сор» управлялся стандартными рулевыми педалями и боковой ручкой управления. Пилот располагался в кресле, которое могло катапультироваться с помощью аварийного твердотопливного двигателя. Кабина экипажа оснащалась боковыми окнами и ветровым стеклом, которые были защищены при входе в атмосферу теплозащитным экраном, сбрасываемым перед самой посадкой. Полезный груз массой до 454 килограммов можно было разместить в отсеке емкостью $2,13 \text{ м}^3$, находящемся сразу за кабиной пилота. Шасси состояло из трех убираемых стоек с адаптируемыми полозьями. Посадка могла быть совершена на поверхности высохших соляных озер, по образцу ракетоплана «Х-15».

7 октября 1961 года должностные лица программы «Дайна-Сор» обнародовали план еще одной реструктуризации программы, на сей раз включив в нее разработку прототипа для полета на высоких околоземных орбитах. В рамках этого плана разработчики отказывались от «суборбитальных» испытаний, а число воздушных пусков уменьшалось до пятнадцати. Первый беспилотный орбитальный полет должен был состояться в ноябре 1964 года, и первый пилотируемый орбитальный полет — в мае 1965 года. Следующие пять пилотируемых полетов должны были стать многовитковыми. Еще девять полетов планировалось провести с демонстрацией военного потенциала системы при выполнении ин-



Основные этапы изменения формы и компоновки
ракетоплана «Х-20» с 1958 по 1963 годы

спекционных и разведывательных операций на орбите. Вся программа летных испытаний должна была завершиться в декабре 1967 года, затраты на нее должны были составить 921 миллион долларов.

Тогда же, в октябре 1961 года, «альтернативная» программа орбитального корабля «Сайнт-2» подверглась жесткой критике со стороны командования ВВС. Разработчикам было указано, что их проект слишком фантастичен для данной стадии развития пилотируемой космонавтики. В результате было даже запрещено использовать когда-либо обозначение «SAINT», ставшее синонимом «бездумного прожекта».

23 февраля 1962 года министр обороны Макнамара одобрил последнюю реструктуризацию программы «Дайна-Сор». После перебора различных вариантов названия (включая «XJN-1» и «XMS-1», что означало «Экспериментальный пилотируемый космический корабль») прототипу системы «Дайна-Сор» было присвоено обозначение «Икс-20» («X-20»).

В это время у «Дайна-Сор» появился новый конкурент — проект военного космического корабля «Блю-Джемини» («Blue-Gemini»), разрабатываемый конструкторами НАСА. 18 января 1963 года Макнамара приказал провести

сравнительные исследования проектов «Х-20» и «Джемини» с тем чтобы определить, какой из этих аппаратов имеет больший военный потенциал. Главным преимуществом корабля «Джемини» была его значительно большая грузоподъемность и возможность размещения экипажа из двух человек.

26 марта 1963 года фирма «Боинг» получила 358 миллионов долларов в рамках дополнительного контракта для продолжения разработки, производства и испытаний «Х-20», хотя к этому времени уже циркулировали слухи о близящейся отмене программы. Контракт включал переделку бомбардировщика «Б-52Си» («В-52С») для осуществления воздушных пусков прототипа и модификацию стартового комплекса № 40 на мысе Канаверал для запусков РН «Титан IIIСи» с планером «Дайна-Сор». Эти работы так и не были завершены.

Военная программа летных испытаний, определенная ВВС для «Дайна-Сор» на этом этапе разработки, включала шесть полетов прототипа «Х-20А», четыре полета для испытания разведывательного оборудования и два «рабочих» полета аппарата для демонстрации возможностей «инспектирования» спутников, подразумевающей как технический осмотр своих собственных сателлитов, так и захват вражеских.

Кроме этого, было завершено исследование по использованию аппарата Х-20В, который создавался чисто для проведения противоспутниковых операций. -

Согласно расчетам, на выполнение всей программы подготовки «Дайна-Сор» к эксплуатации, состоящей из 50 (!) полетов, бюджет ВВС должен был выделить 1,2 миллиарда долларов в течение 1965—1972 финансовых годов. Испытания варианта космического корабля «Х-20Х» с экипажем из двух человек, создаваемого для проведения инспекции спутников на высоких орбитах (до 1600 километров), нуждались в дополнительном финансировании в размере 350 миллионов долларов.

Хотя военные цели программы «Дайна-Сор» были окончательно определены, убедить Вашингтон в том, что программа все еще необходима, было затруднительно. Военные задачи в космосе могли быть решены быстрее и с большей



Экспериментальный ракетоплан «Х-20» на базе Эдвардс

экономией в рамках программы «Джемини». Например, небольшие изменения в устанавливаемом оборудовании и профиле полета при затратах только в 16,1 миллиона долларов могли позволить испытать военные подсистемы на борту корабля «Джемини» во время длительного полета продолжительностью в 14 суток.

ВВС продолжали доказывать, что нужно развивать обе программы. Однако когда заместитель министра обороны Гарольд Браун предложил создать постоянно действующую военную космическую станцию, обслуживаемую модифицированными капсулами «Джемини», это стало последним и самым страшным ударом по «Х-20».

10 декабря 1963 года министр обороны Макнамара отменил финансирование программы «Дайна-Сор» в пользу программы создания орбитальной станции «МОЛ» («MOL» от «Manned Orbiting Laboratory» — «Пилотируемая Орбитальная Лаборатория»).

Так закончилась первая серьезная попытка построить пилотируемый орбитальный космический корабль много-

кратного использования на основе аэрокосмической схемы. На программу «Дайна-Сор» было истрачено 410 миллионов долларов.

В настоящее время модель орбитального ракетоплана «Х-20» демонстрируется в музее ВВС в Дейтоне (штат Огайо).

Крылатые космические корабли «М-2» и «HL-10». Бесславный финал программы «Дайна-Сор» не охладил энтузиазма тех американских конструкторов, которые связывали будущее космонавтики с развитием авиации. С начала 1960-х годов всякая уважающая себя западная авиационная фирма выступила с проектом (или целой группой проектов) аэрокосмических аппаратов различного назначения: от военных ракетопланов до пассажирских сателлоидов.

В сентябре 1962 года фирма «Нортроп» («Northrop») начала испытания экспериментального планера «М-2/Ф-1» («М-2/F-1»), который должен был стать прототипом воздушно-космического самолета.

Этот планер был изготовлен из листов фанеры из красного дерева толщиной 2,4 миллиметра. Шпангоуты толщиной 3,18 миллиметра также изготавливались из красного дерева, подкрепленного елью. Для наружной обшивки использовался дакрон, покрытый специальным лаком. Внутренняя конструкция и шасси были выполнены из сварных стальных труб. Передняя и задние стойки шасси были взяты от «Цесны 150» («Cessena 150»).

На летательном аппарате «М-2/Ф-1» использовалась обычная система управления планера. Для управления по тангажу применялись закрылки и наружные элевоны. Управление по крену осуществлялось за счет дифференциального управления элевонами. Для управления по курсу служили рули направления. Вертикальные стабилизаторы, рули и элевоны изготавливались из алюминиевых листов толщиной 0,4 миллиметра. Закрылки сварены из алюминиевых труб и покрыты дакроном.

В кабине «М-2» устанавливалось модифицированное катапультируемое сиденье «Т-37», которое вместе с пара-

шютом весило 45 килограммов. Кабину закрывал плексигласовый колпак, применяемый на планерах и обеспечивающий пилоту обзор вперед и в стороны. Буксировочный крюк был расположен на стойке переднего шасси ниже корпуса. Кроме того, на «М-2/F-1» устанавливались маленькие твердотопливные двигатели тягой от 104 до 114 килограммов с временем действия 10 секунд.

Чтобы подтвердить результаты полученных расчетов на основе аэродинамических продувок моделей и оценить влияние реальной конструкции летательного аппарата на его характеристики, натурный планер «М-2/F-2» был испытан в большой аэродинамической трубе Исследовательского центра имени Эймса

Перед началом летных испытаний исследователи провели серию наземных буксировок с целью проверки управляемости аппарата и устойчивости движения по земле. По мере накопления пилотом опыта управления планером увеличивалась скорость буксировки вплоть до отрыва от поверхности земли. Скорость отрыва составила 138,7 км/ч. Во время этих испытаний в буксировочный трос вставлялось динамометрическое звено, позволявшее измерить натяжение троса и получить данные о величине силы лобового сопротивления. Перед первым настоящим полетом было проведено около 60 буксировочных испытаний.

В качестве самолетов-буксировщиков испытывались самолеты «К-47» («С-47») и «Стирман» («Stearman»). Вертикальная скорость подъема у самолета «Стирман» оказалась недостаточной, поэтому выбор остановили на «С-47».

Известно, что из-за низкой удельной нагрузки на крыло самолета-буксировщика буксируемый летательный аппарат может попасть в его турбулентный след и стать неуправляемым. Было проведено несколько буксировок с использованием планеров, которые позволили оценить ускорения при взлете, наиболее выгодное положение летательного аппарата при буксировке, длину буксировочного троса, с тем чтобы свести влияние турбулентного следа самолета-буксировщика к минимуму. Эти испытания показали, что расположение буксируемого летательного аппарата выше самолета-буксировщика и применение буксировочного троса дли-

ной 300 метров сводит эти нежелательные эффекты к минимуму.

Перед первым полетом «М-2/F-1» было проведено четыре запуска твердотопливных ракетных двигателей (два статических и два динамических), укрепленных на его конструкции, для демонстрации конструкционной жесткости и влияния работающих двигателей на управляемость и устойчивость летательного аппарата. Первый динамический запуск был проведен во время наземной буксировки с поднятым передним колесом при скорости 110 км/ч. Пилот не отметил возмущений ни в плоскости тангажа, ни в плоскости рыскания. Второе испытание двигателей было проведено уже после освобождения буксировочного троса, когда летательный аппарат находился на высоте около 3 метров над поверхностью Земли и имел скорость 175 км/ч. При этом эксперименте также не наблюдалось вредных эффектов. Наоборот, пилот заметил некоторое улучшение устойчивости полета летательного аппарата.

Летные испытания проводились на авиабазе Эдвардс (штат Калифорния). Взлет осуществлялся со дна высохшего озера, а сам полет выполнялся по кругу с таким расчетом, чтобы летательный аппарат мог сесть на это дно в случае обрыва троса при наборе высоты. Отсоединение летательных аппаратов от самолета-буксировщика осуществлялось на высоте 3000—3900 метров, откуда совершалось свободное планирование. Последние 600 метров высоты использовались пилотом для маневрирования при подготовке к посадке.

Летательный аппарат «М-2/F-1» имел на своем борту измерительную систему, позволяющую получить полную информацию о его устойчивости и характеристиках движения.

Весной 1964 года руководство НАСА приняло решение смести необходимость продолжения работ по созданию летательных аппаратов с несущим корпусом для изучения их поведения на сверхзвуковых скоростях. В апреле были отобраны два проекта, предложенные фирмой «Нортроп». Первый представлял собой улучшенный вариант планера «М-2» — «М-2/Ф-2» («М-2/F-2»), дооснащенный ракетным двигателем. Другим проектом стал «ХЛ-10» («HL-10»), разработанный в Исследовательском центре имени Лэнгли.



Экспериментальные воздушно-космические самолеты
«М-2/Ф-1» и «М-2/Ф-2»

На аппарате «М-2/Ф-2» весом 2,5 тонны устанавливался ракетный двигатель «XLR-11» (такой же, что и на ракетоплане «Х-1») тягой 2700 килограммов, работающий на этиловом спирте с жидким кислородом. Ракетоплан буксировался самолетом «В-52» и сбрасывался на высоте 14 километров. Управление «М-2/Ф-2» осуществлялось аэродинамическими рулями, расположенными в хвостовой части; продольное управление — элевонами, поперечное — дифференциальным отклонением поверхностей. Путевое управление осуществлялось расщепляющимися рулями, которые могли быть использованы и в качестве воздушных тормозов.

Первый испытательный полет «М-2/Ф-2» состоялся 2 июля 1966 года. Отделившись от самолета-носителя на скорости около 500 км/ч, аппарат совершил четырехминутный планирующий полет, сделал два разворота на 90° и произвел горизонтальную посадку на скорости около 300 км/ч. Максимальная скорость, достигнутая при этом полете, составила 727 км/ч.

В 1966-1967 годах на «М-2/Ф-2» было выполнено еще 14 испытательных полетов и началась подготовка к следующему этапу — летным испытаниям с ракетным двигателем. Двигатель должен был позволить аппарату «М-2/Ф-2» набирать самостоятельно высоту около 24 400 метров и развивать скорость до 2200 км/ч.

Однако 10 мая 1967 года во время своего шестнадцатого Полета аппарат «М-2/Ф-2» потерпел катастрофу при посадке;

пилот при этом серьезно пострадал. Специалистам фирмы «Нортроп» пришлось делать новый аппарат, который получил обозначение «М-2/Ф-3» («М-2/F-3»).

Экспериментальный аппарат «М-2/F-3» имел следующие характеристики: полная длина — 6,8 метра, максимальный диаметр — 2,9 метра, полная масса — 3600 килограммов, масса топлива — 1300 килограммов, тяга ракетного двигателя — 2700 килограммов, компоненты ракетного топлива — жидкий кислород и спирт.

Полеты нового ракетоплана начались в июле 1970 года и закончились 21 декабря 1972 года, когда программа была закрыта. Всего «М-2/F-2» совершил 43 полета, в том числе с включенным ракетным двигателем. В ходе испытаний удалось достичь скорости в 1,6 Маха и высоты в 21 800 километров. Полученные результаты впоследствии были использованы при разработке концепции космоплана «Х-30» («Х-30»).

Вторым проектом фирмы «Нортроп», получившим одобрение НАСА, стал космический корабль горизонтальной посадки «ХЛ-10» («HL-10»). Внешне этот аппарат очень походил на «М-2/F-2» и имел следующие характеристики: длина — 6,75 метра, максимальный диаметр — 4,6 метра, максимальный вес (с баками водяного балласта) — 4082 килограмма, вес топлива — 1300 килограммов.

На «HL-10» устанавливался ракетный двигатель «XLR-11». Однако первые испытания аппарата проводились с выключенным двигателем, полет осуществлялся за счет планирования после отделения от самолета-носителя.

Первый полет аппарата «HL-10» состоялся 22 декабря 1966 года, последний (тридцать седьмой) — 17 июля 1970 года. В ходе испытаний удалось достичь скорости 1,86 Маха и высоты 27700 метров.

Летом 1970 года программа испытаний «HL-10» была объявлена закрытой в связи с сокращением финансирования. Тем не менее сегодня отдельные исследователи высказывают осторожное предположение, что этот проект был передан группе «Сканк Уоркс», и в 1972 году состоялось еще два экспериментальных полета, в ходе которых воздушно-космический аппарат «HL-10» выводился на орбиту ракетой-носителем «Титан-3Б/Аджена-Д» («Titan 3B/Agenda D»).



Первый полет экспериментального
воздушно-космического аппарата «HL-10»

Космический челнок «SV-5» («X-24»). В августе 1964 года BBC объявили о начале программы «Старт» («START» от «Spacescraft Technology and Advanced Reentry Program»). Эта программа была призвана объединить все существующие проекты планирующих аэрокосмических аппаратов. Она целиком вобрала в себя результаты, полученные по программам ракетопланов «X-15» и «X-20» а также ряд работ по исследованиям входа головных частей баллистических ракет в плотные слои атмосферы.

Вскоре среди участников программы выделилась фирма «Мартин», разрабатывавшая проект космического челнока «СВ-5» («SV-5»), который планировалось использовать для перевозки экипажей и грузов по трассе Земля — Орбитальная станция — Земля.

Космический корабль «SV-5» имел стреловидную «лодкообразную» форму и тупой нос почти сферического сечения. Кривизна верхней поверхности значительно больше, чем нижней. Три вертикальных стабилизатора имели рули направления. Управление тангажем осуществлялось элевонами, которые были дифференциально связаны для управления маневром с креном.

На режимах входа в атмосферу, где аэродинамических рулей недостаточно, использовались реактивные сопла. Предполагалось, что неравномерное разрушение абляционной защиты будет сильно сказываться на работе рулей управления.

По экономическим соображениям первые суборбитальные полеты планировалось осуществить на кораблях «SV-5» небольших размеров весом от 200 до 900 килограммов, без системы спасения. Одновременно с гиперзвуковыми испытаниями моделей было решено проводить летные испытания большого пилотируемого корабля «SV-5» на устойчивость и управляемость на дозвуковых режимах и на отработку посадки.

Первый летный эксперимент с беспилотной моделью «SV-5D» весом 405 килограммов (называемой также «Prime» — «Прима») был осуществлен 21 декабря 1966 года и закончился неудачей. Аппарат, запущенный по суборбитальной баллистической траектории с помощью ракеты-носителя «Атлас», после входа в атмосферу упал в океан, и спасти его не удалось.

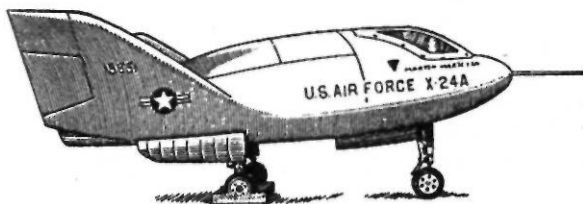
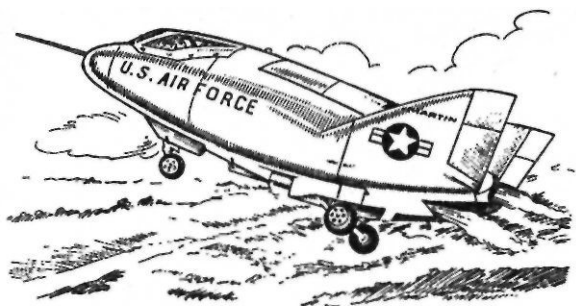
Второй запуск, 5 марта 1967 года, также оказался неудачным. Только при третьем запуске, 19 апреля 1967 года, экспериментаторы заполучили свою обгоревшую модель.

Помимо беспилотного аппарата, фирма «Мартин» разработала еще два варианта воздушно-космического самолета: учебный «SV-5J» с воздушно-реактивным двигателем и пилотируемый «SV-5P» для орбитального полета.

В конце 1967 года программа «Старт» претерпела серьезные изменения и соответственно поменялись обозначения разрабатываемых аппаратов. Так, «SV-5D» стал называться «Икс-23» («X-23»), а «SV-5P» — «Икс-24» («X-24»).

В конечном виде экспериментальный аппарат «X-24A» имел следующие характеристики: полная длина — 7,5 метра, максимальный диаметр — 4,2 метра, полная масса — 5192 килограмма, масса топлива — 2480 килограммов, тяга двигателя — 3845 килограммов, компоненты ракетного топлива — жидкий кислород и спирт, время работы двигателя — 225 секунд.

Летные испытания «X-24A» продлились с 17 апреля 1969 года по 4 июня 1971 года, всего состоялось 28 полетов.

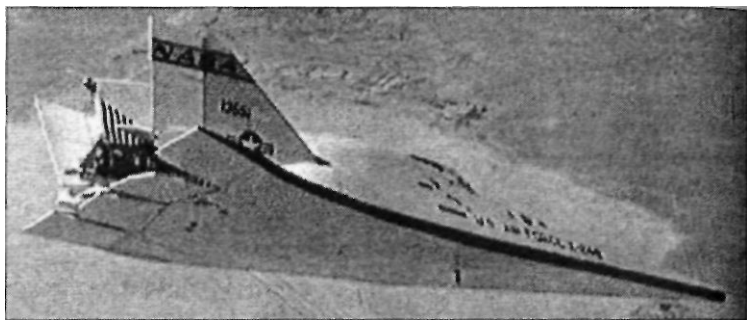


Экспериментальный воздушно-космический аппарат
«SV-5P» («X-24A»)

При этом экспериментальный аппарат сбрасывался с самолета-носителя «В-52». В ходе летных испытаний «X-24А» достиг максимальной скорости в 1,6 Маха и максимальной высоты в 21 800 метров.

По результатам этих испытаний был построен экспериментальный воздушно-космический аппарат «X-24Б» («X-24В»), который позволил бы выйти на большие скорости и высоты с целью дальнейшего совершенствования аэродинамики и компоновки планера. Характеристики «X-24Б» были таковы: полная длина — 11,4 метра, максимальный диаметр — 5,8 метра, полная масса — 6258 килограмма, масса топлива — 2480 килограммов, тяга двигателя — 4444 килограмма, время работы двигателя — 225 секунд.

Во время летных испытаний, продолжавшихся с 1 августа 1973 года по 26 ноября 1975 года (64 полета в атмосфере, старт — с самолета-носителя «В-52») была достигнута скорость в 1,76 Маха и высота в 22400 метров. Программа испытаний не была доведена до конца, поскольку как раз в то



Экспериментальный воздушно-космический аппарат «X-24B»

время была инициирована программа космического корабля многоразового использования «Спейс Шаттл» и проект двухступенчатой аэрокосмической системы с вертикальным стартом «X-24 плюс Титан III», который обсуждался на этом этапе, пришлось отложить.

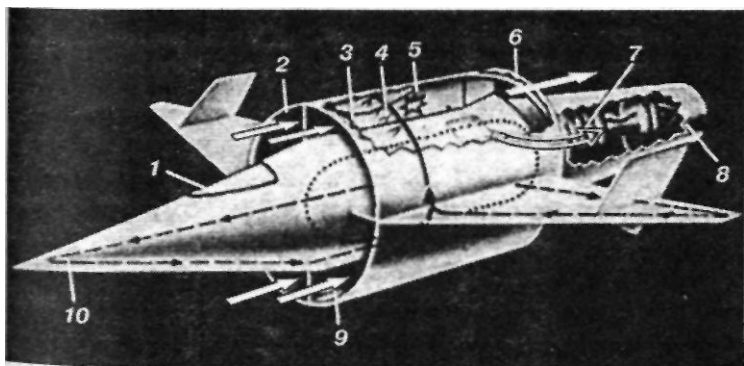
В результате были остановлены не только летные испытания «X-24B», но и работы над двумя экспериментальными воздушно-космическими аппаратами «Икс-24Си» («X-24C»), один из которых собирались снабдить парой прямоточных воздушно-реактивных двигателей, а другой — жидкостным ракетным двигателем «XLR-99», оставшимся в наследство от ракетоплана «X-15». Конструкторы фирмы «Мартин» рассчитывали провести цикл испытаний этих аппаратов, включавший более чем 200 полетов, и достичь скоростей порядка 8 Махов. Однако 200 миллионов долларов, затребованные ими, так и не были никогда выделены.

Впрочем, некоторые историки считают, что работы над новыми образцами «X-24» никто не прекращал и они продолжались еще некоторое время в режиме повышенной секретности — так называемый «черный проект».

Воздушно-космический аппарат «Scramjet». Проекты самолетов-снарядов, разрабатываемые в конце 50-х годов, пробудили у американских конструкторов интерес к гиперзвуковым прямоточным воздушно-реактивным двигателям.

Не иссяк этот интерес и в более позднее время. Практически же он выразился в стремлении ВВС США получить правительственные ассигнования на так называемый проект «Скрамджет» («Scramjet»), представляющий собой гиперзвуковой летательный аппарат с ПВРД, у которого горение топлива осуществляется в сверхзвуковом потоке.

По данным, опубликованным в американской печати, проект «Скрамджет» не получил какого-либо одного конкретного воплощения. Различные фирмы, отдельные группы исследователей и проектировщиков представляют его по-разному. Один из наиболее широко задуманных вариантов «Скрамджет» — экспериментальный воздушно-космический аппарат с гиперзвуковым ПВРД в качестве основной двигательной установки — был предложен в середине 1960-х годов служащими Управления авиационных систем на авиабазе Райт-Паттерсон (штат Огайо). По внешнему виду аппарат напоминает самолет, у него есть крылья, органы управления и так далее. Однако фюзеляжа в обычном понимании у этого самолета нет. Его заменяет гиперзвуковой ПВРД. Он состоит из двух сопряженных основаниями конусов входного и вы-



Компоновка экспериментального

воздушно-космического аппарата «Scramjet» с гиперзвуковым ПВРД:
1 - остекление кабины пилота; 2 - сверхзвуковой воздушный поток;
3 - зона сжатия воздуха; 4 - впрыск топлива; 5 - воспламенение; 6 -
Ускоряющийся поток продуктов сгорания; 7 - воздухозаборники ТРД;
8 - ТРД для малых скоростей; 9 - воздухозаборник ГПВРД; 10 - топлив-
ные магистрали и охлаждение; топливный бак показан точками

ходного устройства и мощной цилиндрической конструкции, образующей сверхзвуковую камеру сгорания прямоточного двигателя.

Согласно замыслу авторов проекта, «Скрамджет» поднимается на высоту 35 километров и разгоняется до скорости 5600 км/ч с помощью специального гиперзвукового самолета-носителя. Затем, после отделения от носителя, он должен с помощью собственного гиперзвукового ПВРД развить скорость до 24000 км/ч (6,7 км/с), постепенно набирая при этом высоту до 55 километров. Дальнейший набор высоты, разгон до первой космической скорости и выход на орбиту должны осуществляться с помощью небольшого ракетного двигателя.

Другой воздушно-космический аппарат под тем же названием разработали конструкторы авиационной фирмы «Рипаблик». По замыслу авторов, «Скрамджет» должен самостоятельно взлетать с аэродрома и разгоняться до 3 Махов с помощью турбореактивного двигателя. Затем он должен постепенно переходить на режим гиперзвукового ПВРД. Для этого специальные створки перекрывают каналы подвода воздуха и вывода газов реактивной струи турбореактивного двигателя. В это же время жидкий водород начинает подаваться в сверхзвуковую камеру сгорания, в данном случае — под узкое кольцо, охватывающее корпус аппарата. В режиме гиперзвукового ПВРД аппарат должен развить скорость, соответствующую 12 Махам, совершая полет на заданную дальность.

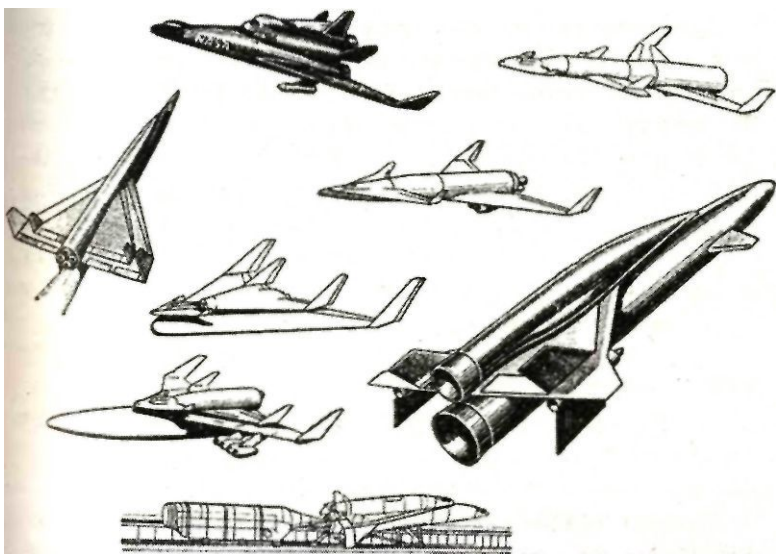
По заказу ВВС США фирма «Марквардт» совместно с авиакомпанией «Локхид» разработали еще один вариант гиперзвукового аппарата «Скрамджет», представляющий собой снаряд, оснащенный четырьмя гиперзвуковыми ПВРД. Основное назначение этого снаряда — полетные эксперименты и оценка характеристик гиперзвуковых ПВРД. Старт и разгон снаряда предполагалось осуществить с помощью стартового ракетного двигателя на твердом топливе «Кастор» («Castor»).

Крылатые космические системы «Saturn». В начале 60-х наиболее перспективной ракетой-носителем в США считалась ракета «Сатурн» («Saturn»), разработкой и совер-

шенствованием которой занимался Центр космических полетов имени Дж. Маршалла в Хантсвилле (штат Алабама), возглавляемый Вернером фон Брауном.

Именно специалистам этого центра руководство НАСА поручило провести исследование крылатой космической системы многоразового использования на базе модифицированного носителя «Сатурн», предназначенной для вывода на околоземную орбиту полезной нагрузки от 50 до 100 тонн.

Рассматривалась модификация системы «Сатурн-5» («Saturn C-V»), состоявшая в том, что к ступеням «S-IC» (длина — 42,1 метра, диаметр — 10,1 метра, масса — 2286 тонн, тяга — 3947 тонн) и «S-II» (длина — 24,8 метра, диаметр — 10,1 метра, масса — 490,8 тонны, тяга — 526,8 тонны) добавлялись крылья площадью 92,9 и 46,9 м², обеспечивающие вход в атмосферу и спасение ступеней горизонтальным приземлением. Турбореактивные двигатели, расположенные под крылом первой ступени, обеспечивают крейсерский полет на дозвуковой скорости к месту посадки. Посадку на Землю



Различные варианты крылатых аэрокосмических систем, отобранные для изучения Центром космических полетов имени Дж. Маршалла

второй ступени предполагалось осуществить планирующим спуском по типу посадки ракетоплана «Х-15».

Каждая ступень должна была пилотироваться летчиком, хотя не исключался и вариант беспилотной посадки.

Полет осуществляется по следующей программе. Двигатели первой ступени прекращают работу через 2,5 минуты на расстоянии 83 километров от старта на высоте 61 километр при числе Маха, равном 8. Первая ступень после отделения от второй ступени, двигаясь по инерции, достигает высоты примерно 112 километров, а вторая ступень будет продолжать движение по заданной траектории.

Когда первая ступень опустится на высоту примерно 38 километров, летчик, управляя аэродинамическими рулями, изменит курс на 180° . Вход в атмосферу и торможение продолжатся около 11 минут; в это время первая ступень будет в 650 километрах от места старта. Полет к месту посадки осуществляется на турбореактивных двигателях. Примерно через час полета первая ступень совершит посадку при скорости 295-305 км/ч.

Для многократно используемой второй ступени при входе в атмосферу температура в критической точке полнота торможения потока может быть порядка 1100° . Для защиты конструкции от нагрева группа из Центра имени Дж. Маршалла рекомендовала материалы, наносимые пульверизацией или обмазкой и разработанные для покрытия космических кораблей «Джемини» («Gemini») и «Аполлон» («Apollo»). Аэродинамический нагрев первой ступени будет значительно меньше; температура обшивки будет как у «Х-15» — от $260-540^\circ$.

Предполагалось, что летные характеристики многократно используемых крылатых ступеней системы «Сатурн» будут мало отличаться от аналогичных характеристик ракетоплана «Х-15».

Проект NASA двухступенчатого космического корабля. Проанализировав различные варианты аэрокосмических транспортных систем, специалисты Центра имени Дж. Маршалла пришли к выводу, что разработка такой сис-

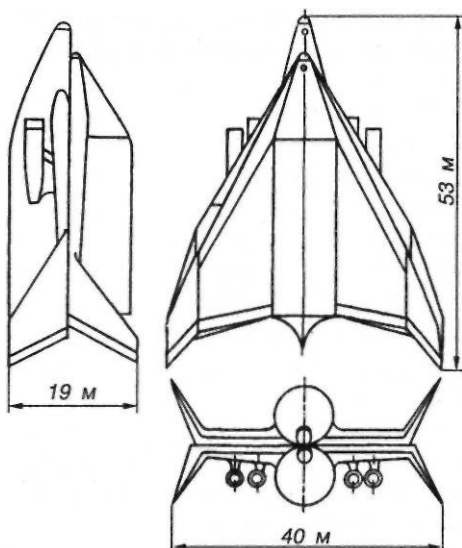


Схема двухступенчатого космического корабля, разработанного Центром имени Дж. Маршалла

темы с тягой в 1360-2300 тонн может быть начата в 1968 году.

Один из проектов, предложенных Центром к реализации в рамках национальной космической программы, представлял собой двухступенчатый космический самолет многократного использования с параллельным расположением ступеней и горизонтальным стартом.

Каждая ступень этого самолета имеет треугольное крыло. Обе ступени — возвращаемые и многократно используемые. Вся система предназначалась для доставки в космическое пространство больших групп пассажиров, и планировалось, что она будет основным эксплуатационным элементом больших орбитальных станций.

Первая ступень, пилотируемая экипажем, снабжена либо комбинированной силовой установкой, состоящей из ракетных и турбореактивных двигателей, либо только ЖРД; может запускаться с Земли с использованием ракетной тележки или осуществляться обычный горизонтальный самолет-

ный взлет. Если взлет осуществляется с ракетной тележки, первая ступень будет иметь лыжное шасси, рассчитанное на нагрузку от посадочного веса пустой первой ступени. Тяга первой ступени — 1360-1800 тонн.

Вторая ступень космической системы (собственно космический корабль) снабжена ЖРД суммарной тягой 454 тонны. Космический корабль выходит на орбиту спутника Земли и доставляет на орбитальную космическую станцию от 12 до 14 пассажиров и грузы. Возвращение космического корабля на Землю осуществляется на режиме планирования.

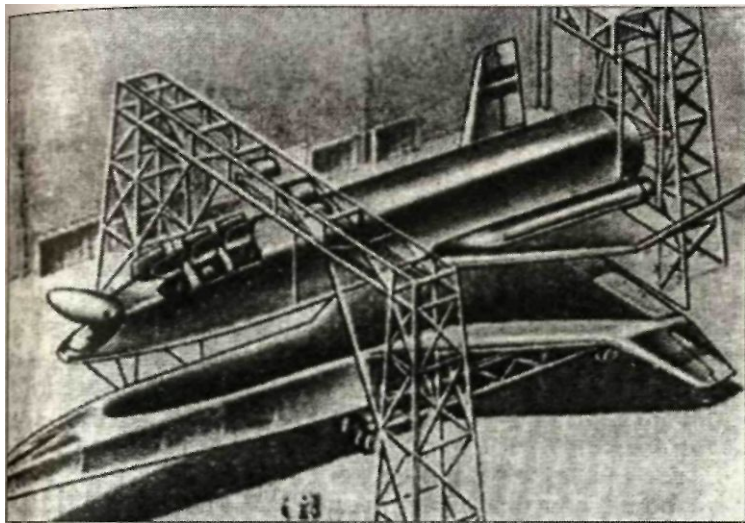
Эта космическая система в уменьшенном варианте может быть использована в качестве пассажирского самолета гражданской авиации.

Исследования схемы велись НАСА в течение ряда лет при участии авиационных фирм «Норт Америкен» и «Локхид». Современные авторы отмечают, что основная проблема, которая стояла перед разработчиками этого проекта, заключалась в отсутствии уверенности, что именно такая схема является наиболее оптимальным дополнением к уже существовавшим ракетам-носителям.

Проект «Astrorocket». Параллельно с работами над экспериментальными воздушно-космическими аппаратами «Х-23» и «Х-24» специалисты фирмы «Мартин» несколько лет вели проект двухступенчатой пилотируемой космической системы многократного использования «АР-14В Астророкет» («AR-14B Astrorocket»), предназначенной для доставки на орбиту высотой 500 километров полезного груза весом 22,7 тонны.

Главные конструктивные параметры системы выбирались с учетом требований экономичности: при 400 полетах на орбиту космическая система «АР-14В» должна быть более экономичной, чем ракета-носитель разового действия, а при 5000 полетов на орбиту — более экономичной, чем любая другая космическая система многократного использования.

Поскольку сама по себе себестоимость «АР-14В» была довольно высокой, систему делали многоцелевой и способной решать самый широкий спектр задач.



Сборка двухступенчатого космического корабля
«AR-14B Astrorocket»

Чтобы максимально использовать имеющееся в наличии оборудование, аппарат «AR-14B» должен был взлетать вертикально с существующих стартовых площадок баллистических ракет и производить горизонтальную самолетную посадку на военные аэродромы. Посадочный вес при выработанном горючем должен был быть в пределах нормы для бетонированных аэродромов.

Проект «Astrorocket AR-14B» — двухступенчатая космическая система с параллельным соединением ступеней. Обе ступени пилотируются экипажем. Сборка производится при горизонтальном положении системы, затем аппарат буксируется на стартовую установку, ставится вертикально и заправляется топливом.

Первая ступень с плоской верхней поверхностью (длина — 49 метров, размах крыла — 23 метра, тяга — 1370 тонн) Должна была поднять вторую ступень на высоту 65 километров и вернуться на базу, совершая вход в атмосферу, как ракетоплан «X-15», и используя четыре турбореактивных двигателя для подхода к аэродрому и посадки.

Вторая ступень с плоской нижней поверхностью (длина — 40 метров, размах крыла — 22 метра) имела кабину, оборудованную для обеспечения жизни экипажа из трех человек в течение недели или более. После выполнения операций в космосе вторая ступень должна была входить в атмосферу по типу орбитального самолета «Дайна-Сор» и производила посадку, используя на малой высоте два турбореактивных двигателя.

Согласно расчетам специалистов фирмы «Мартин», при большой интенсивности космических полетов (если число полетов по трассе Земля-Орбита-Земля будет не менее 4000) расчетная эксплуатационная стоимость доставки груза на орбиту не должна была превысить 100 долларов за килограмм.

Проект «Astro». На тот же самый сектор рынка космических перевозок, который собиралась завоевать фирма «Мартин», претендовало еще несколько крупнейших авиационных корпораций США.

В 1964 году со своим проектом транспортного космического корабля многоразового использования «Астро» («Astro») выступила компания «Дуглас».

Проект предусматривал выполнение кораблем различных задач в космосе путем осуществления маневров на орбите. Предполагалось обеспечить высокую надежность летательного аппарата в целом при небольшой стоимости ступеней, безопасное отделение кабины экипажа и грузового отсека в аварийных условиях, возможность посадки на существующие аэродромы США, подготовку к последующему полету в сравнительно небольшое время, а также простоту обслуживания и хорошие перспективы развития.

Обязательным считалось также обеспечение гибкости выполнения задачи без аэродинамических и конструктивных изменений системы.

Характеристики «Астро»: полная масса — около 370 тонн, полезный груз — 16,6 тонны, общая длина — 49,1 метра, длина первой ступени — 29,04 метра, длина орбитальной ступени — 20,74 метра, масса первой ступени при посад-

ке — 32,5 тонны, второй — 14 тонн. Взлет вертикальный, максимальная высота — 550 километров.

Первая ступень — крылатый разгонный аппарат, вторая — крылатый космический корабль, пилотируемый экипажем.

Крылатый разгонный аппарат снабжен одним основным ЖРД «М-1» фирмы «Аэроджет» («Aerojet») и двумя ЖРД «J-2» фирмы «Рокетдайн» («Rocketdyne»), используемыми как верньерные во время работы основного двигателя. Кислородные баки наддуваются гелием, подогретым в теплообменниках специальной системой. Водородные баки во время работы ЖРД наддуваются подогретым водородом, выходящим из двигателя. Двигатели разгонного аппарата работают непрерывно до выключения командой, и повторный запуск не производится.

Крылатый космический корабль (орбитальная ступень) в качестве основного двигателя имеет ЖРД «J-2» и два ЖРД RL-10 фирмы «Пратт энд Уитни» («Pratt and Whitney»). Эти двигатели должны были позволять осуществить повторный запуск при небольшом остатке топлива в баках, поэтому перед каждым повторным запуском для обеспечения нормальных условий при входе в насосы баки должны наддуваться.

Обе ступени аппарата выполнены геометрически подобными, имеют треугольное крыло с модифицированным симметричным профилем, обеспечивающим нулевую подъемную силу и нулевой кабрирующий момент во время разгона аппарата первой ступенью.

Ступени аппарата соединены между собой четырьмя взрывными болтами, пропущенными сквозь специальные фланцы лонжеронов.

Кабина экипажа и полезная нагрузка расположены в носовой части аппарата, чем обеспечивается хороший обзор и быстрое аварийное покидание корабля. Обшивка кабины многослойная, верхнее покрытие из молибдена охлаждается радиационно и не требует абляционной защитной обмазки. Между верхним покрытием и стенкой кабины имеется слой изолирующего наполнителя, образующий два пространства: первое — между верхним покрытием и изолирующим слоем — продувается охлаждающим газом, во второе — между

изолирующим слоем и стенкой кабины — впрыскивается вода, которая охлаждает стенку кабины за счет скрытой теплоты парообразования.

Согласно расчету при входе в атмосферу внутренняя стенка кабины будет иметь предельную температуру 50–60°C, а верхнее покрытие — 1220°C.

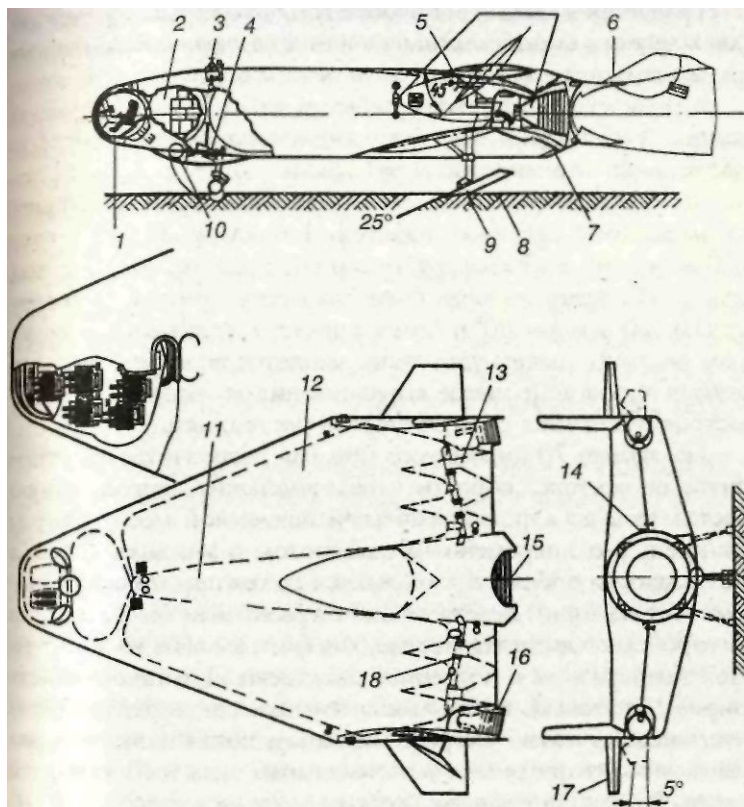
Чтобы обеспечить высокую частоту полетов на орбиту при малом количестве аппаратов, цикл наземной подготовки должен быть выбран оптимальным. В рамках планируемой стоимости из расчета 240 полетов в год парк должен состоять из 12 разгонных и 24 орбитальных ступеней.

Цикл наземной подготовки каждой разгонной ступени, выполняющей 20 полетов в год, составит 18 суток.

Сборка ступеней космического корабля осуществляется в горизонтальном положении на прицепной транспортной установке, имеющей подъемное устройство, источник энергии и пусковой стол. Корабль устанавливается соосно с выхлопной отклоняющей системой, затем комбинация «пусковой стол-летательный аппарат» поворачивается в положение для пуска.

Полет космического аппарата «Астро» мыслился его создателям следующим образом. Запуск предполагалось производить с мыса Канаверал в восточном направлении. Через семь секунд после взлета начинается гравитационный поворот, после окончания которого устанавливается угол атаки, соответствующий нулевой подъемной силе и сохраняющийся до выключения двигателей разгонной ступени. Непосредственно перед разделением запускаются двигатели «RL-10» и, когда тяга достигнет максимального значения, взрываются соединительные пироболты. До запуска двигателя «J-2» разгонная ступень должна начать разворот, чтобы уйти от струи. Разделение происходит на высоте 82 километров на расстоянии 110 километров от места старта. На режиме планирования разгонная ступень может пройти 830 километров до аэродрома посадки; продолжительность полета при этом составит десять минут. Посадочная скорость на максимальной подъемной силе — 163 км/ч.

Космический корабль после отделения от разгонной ступени продолжает выход на орбиту по оптимальной траекто-



Компоновка орбитальной ступени космического корабля «Astro»:

1 - герметическая кабина; 2 - радиолокационное оборудование; 3 - грузовой отсек; 4 - управляющие двигатели в плоскости тангажа; 5 - привод элевона; 6 - первая ступень космического корабля; 7 - хвостовой амортизатор; 8 - поверхность земли; 9 - костыль; 10 - передняя стойка шасси; 11 - бак с жидким кислородом; 12 - бак с жидким водородом; 13 - дренаж горючего; 14 - управляющие двигатели в плоскости крена; 15 - ЖРД «J-2»; 16 - ЖРД «RL-10»; 17 - элевон; 18 - трубопровод горючего

рии. После выполнения операций на орбите торможением он переводится на траекторию входа в атмосферу и посадки. Движение по этой траектории происходит с одновременным поворотом аппарата относительно вектора скорости через крыло.

Траектория входа в атмосферу до перехода на режим равновесного планирования может быть разделена на три фазы: вход, переходный режим и режим постоянной высоты.

В фазе входа корабль ориентируется на максимальный тангаж. Угол входа в атмосферу выбирается в зависимости от допустимой температуры и расстояния до места посадки. Если на круговой орбите высотой 555 километров сообщить космическому кораблю тормозной импульс 106 м/с, корабль войдет в атмосферу на высоте 122 километров под углом — 3° . Далее корабль поворачивается относительно вертикальной оси на 180° носом по полету и устанавливается на угол атаки 45° , затем угол атаки меняется по определенному закону, чтобы в процессе выравнивания до высоты 70 километров подъемная сила оставалась постоянной.

На высоте 70 километров корабль поворачивается относительно вектора скорости, чтобы уменьшить вертикальную составляющую аэродинамической подъемной силы. Маневр по крену с одновременным разворотом и выходом корабля из плоскости орбиты продолжается до тех пор, пока угол наклона траектории полета не станет равным нулю. Высота, на которой заканчивается переходная фаза, зависит от допустимой температуры и потребной дальности. При таком маневрировании только на нижнюю поверхность корабля действует максимальный скоростной напор, поэтому эта поверхность проектируется на максимальный удельный тепловой поток. В фазе постоянной высоты полета угол атаки увеличивается с уменьшением скорости. Необходимая боковая дальность может быть получена маневром по крену, но постоянная высота при этом не сохраняется.

При скорости 4,6—6,7 км/с корабль выходит на траекторию равновесного планирования. С помощью управления углами атаки и крена уточняется расчет на посадку. В конце фазы равновесного планирования производится посадка с выключенным двигателем на выбранный аэродром.

Управляя с помощью аэродинамических сил параметрами траектории входа в атмосферу, можно осуществить посадку космического корабля в любом месте на площади 9100 X 3700 километров. Максимальная боковая дальность при угле крена 45° равна 3700 километрам.

Разработка и доводка системы «Астро» должна была проводиться в соответствии с программой, предусматривающей три этапа. На первом этапе фирма «Дуглас» планировала использовать один экспериментальный аппарат, пилотируемый двумя астронавтами и совершающий горизонтальный и вертикальный взлет. Аппарат совершал бы трансконтинентальные и трансокеанские перелеты, в ходе которых конструкторы собирались протестировать бортовые системы.

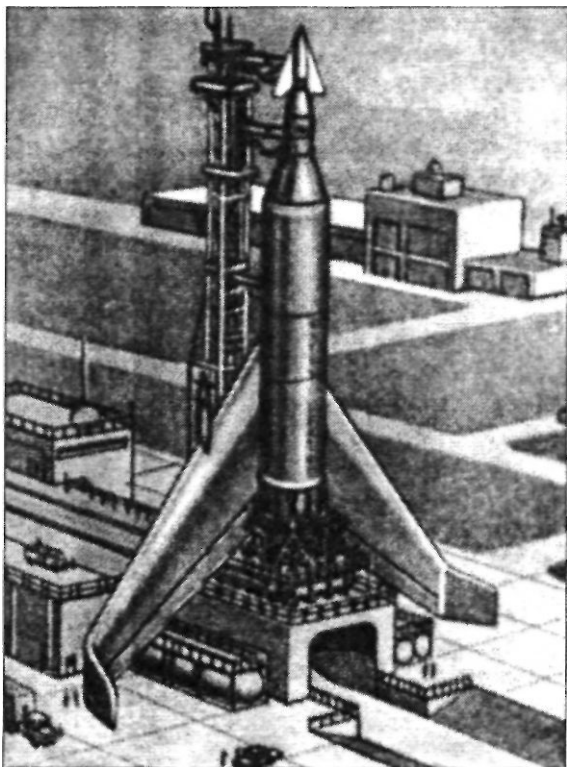
На втором этапе парк экспериментальных машин включал два одинаковых аппарата, прошедших «обкатку» ранее. Теперь система могла бы осуществлять вертикальный взлет, при этом вторая ступень с экипажем из двух человек должна была выходить на орбиту высотой 540 километров с полезным грузом 910 килограммов.

На третьем, заключительном, этапе систему «Астро» планировалось испытывать в окончательном полномасштабном варианте.

Другие проекты двухступенчатых космических кораблей. Работы по созданию двухступенчатых космических кораблей многоразового использования также проводились совместно фирмами «Боинг» и «Локхид». В частности, были рассмотрены варианты двухступенчатых кораблей с параллельным расположением ступеней, которые исследовались при горизонтальном и вертикальном стартах с различными двигательными установками.

В ходе анализа возможных схем транспортного космического корабля будущего специалисты фирмы «Боинг» пришли к заключению, что многократно используемая система для запуска космических аппаратов будет представлять собой различные вариации самолетов, включая вертикально взлетающие, горизонтально взлетающие с воздушно-реактивными двигателями и пилотируемые самолеты-носители космических аппаратов. Стоимость такого самолета оценивалась в 1 миллиард долларов.

Специалисты «Боинга» утверждали, что первым шагом в развитии ракет-носителей разового действия могло бы стать создание крылатой ракеты-носителя (полная мас-



Общий вид вертикально взлетающего космического корабля многократного использования на крылатой ракете-носителе по проекту фирмы «Боинг»

са — 1700 тонн, полная длина — 82 метра, размах крыла — 43 метра), взлетающей вертикально со стартового стола

Горизонтально взлетающие носители, которые появятся позднее, будут иметь большие крылья и более тяжелое шасси, но зато они смогут возвратиться на базу и произвести аварийную посадку в случае неисправности.

Носитель с воздушно-реактивными двигателями будет близок к самолету по своей схеме и выполнению операций. Так как двигателям носителей с ВРД необходим атмосферный кислород, они будут запускать полезную нагрузку

(орбитальную ступень) с высоты в 30 километров (так называемый «воздушный старт»). Главное их преимущество по сравнению с баллистическими ракетами — маневренность, но они будут обладать и другими достоинствами высотных сверхзвуковых самолетов.

Конструкторы «Боинга» исследовали также возможность старта с ракетной тележки. Самолет, стартующий с ракетной тележки, будет иметь меньшие крылья, потребует меньше топлива и более простое и легкое шасси, все это упростит проблему входа в атмосферу.

В то же самое время совместно с «Боингом» фирма «Локхид» разрабатывала двухступенчатый космический самолет на 100 полетов со стартовым весом около 500 тонн, способный доставлять на низкую околоземную орбиту до 11 тонн полезной нагрузки, включающей 10 пассажиров, 3 тонны груза и экипаж из двух человек. По одному из проектов ступени располагались горизонтально, и самолет вначале разогнан ракетной тележкой. После взлета с ракетной тележки «включалась» нижняя ступень. В конце разгона первая ступень отделялась и управляемая экипажем совершала планирующий спуск и горизонтальную посадку на аэродроме базы. Вторая ступень с силовой установкой на ЖРД выводилась на заданную орбиту. После выполнения полета в космическом пространстве вторая ступень, управляемая экипажем, входила в атмосферу и совершала горизонтальную посадку на аэродроме. Для управления вектором тяги на концах крыльев обеих ступеней собирались установить ракетные двигатели.

Кроме того, фирма «Локхид» работала над увеличенным вариантом космического самолета, который должен был перевозить на околоземную орбиту от 50 до 100 пассажиров.

По контракту с ВВС США фирма «Канадаир» («Canadair») разработала космический корабль и провела изучение проблемы спасения экипажа на всех стадиях полета Земля-Орбита-Земля.

Предполагалось, что космический корабль весом 10,8 тонны с экипажем из двух человек будет запускаться на орбиты высотой от 370 до 36000 километров ракетой-носителем с ЖРД. форма аппарата была выбрана из соображений мини-

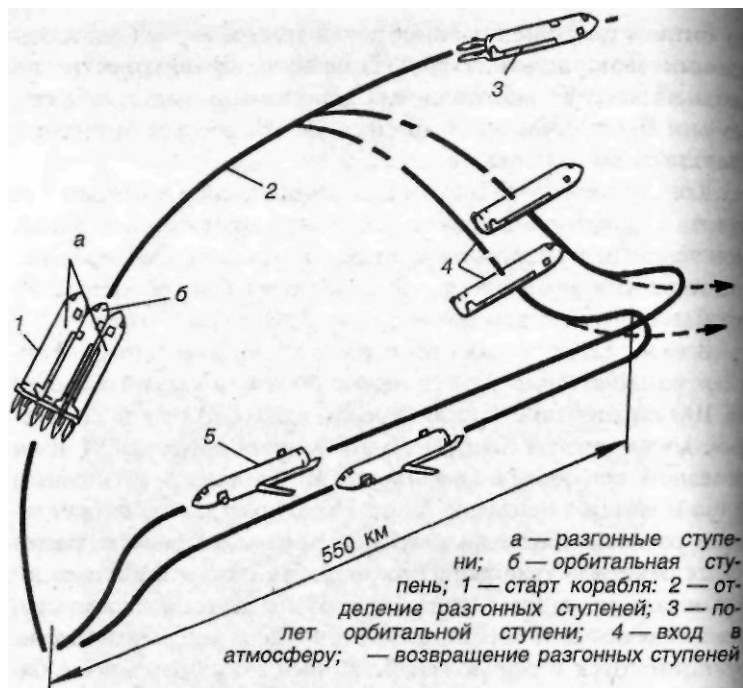


Схема полета космического корабля «Trimes»

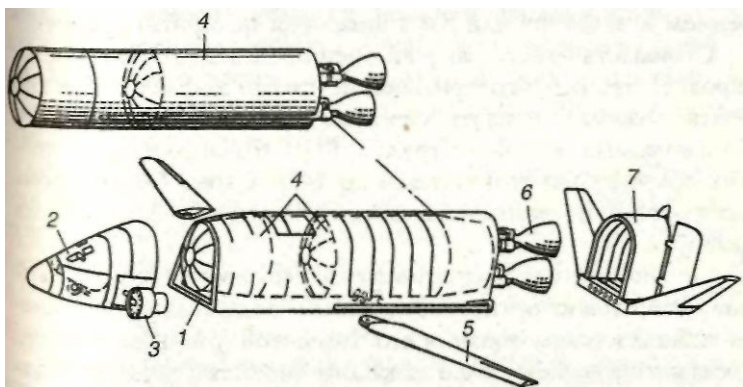
мизации аэродинамического нагрева при входе в атмосферу. Кабина разделена на два отсека. Передний отсек используется при выходе на орбиту и входе в атмосферу. В нем находится управление кораблем и аварийные системы, система связи, навигации, система аварийного спасения; объем отсека — 5 м^3 . Задний отсек разделен герметической перегородкой на две части. Передняя часть со свободным объемом $6,5 \text{ м}^3$ используется экипажем для выполнения работы на орбите. Задняя часть заполнена азотом для предотвращения пожара. В ней расположены оборудование подачи криогенного топлива и система обеспечения жизнедеятельности экипажа. Защитное покрытие для безопасного полета через радиационные пояса должно весить около 9 тонн. Во время прохождения через радиационные пояса и при солнечных вспышках экипаж должен находиться в защищенном отсеке.

К более поздним проектам двухступенчатых космических кораблей многократного использования можно отнести корабль «Траймес» («Trimes»), разработанный фирмой «Конвейр» в 1968 году по контракту с НАСА.

«Траймес» состоял из трех почти идентичных элементов. На каждом из них размещался свой экипаж из двух человек. Стартовая масса космического корабля — 518 тонн. Основная силовая установка ступеней — ЖРД. Старт вертикальный при параллельном размещении ступеней. Две внешние ступени являются разгонными, а центральная — орбитальной.

При запуске все ракетные двигатели получают питание из топливных баков разгонных ступеней, которые после выработки топлива и достижения скорости 2440 м/с отделяются от орбитальной ступени и возвращаются на Землю. Основными элементами конструкции ступеней являются цилиндрический отсек, два жидкостных ракетных двигателя, два турбовентиляторных двигателя и выдвижное крыло.

Вокруг цилиндрического отсека устанавливается обтекатель, обеспечивающий теплозащиту и аэродинамическую форму по типу летательных аппаратов с несущим корпусом.



Основные элементы конструкции орбитальной ступени транспортного космического корабля «Trimes»:

1 - Центральный отсек; 2 - носовой отсек; 3 - выдвижной турбовентиляторный двигатель; 4 - баки с компонентами топлива; 5 - консоль выдвижного крыла; 6 - ЖРД; 7 - хвостовой отсек с поверхностями управления

В разгонных ступенях в цилиндрическом отсеке размещаются только топливные баки, а в орбитальной ступени помимо топливных баков меньшего объема, имеется секция длиной около 4 метров и диаметром 5 метров для перевозки грузов или 12 пассажиров.

В носовой части ступеней находится кабина экипажа, а хвостовая часть несет органы управления полетом.

Топливо в ЖРД подается вытеснительной системой; тяга двух ЖРД — 113 тонн.

Турбовентиляторные двигатели служат для дозвукового полета при возвращении на Землю. Скорость при заходе на посадку — около 280 км/ч. Указывалось, что для обеспечения захода на посадку при одном работающем двигателе масса ступени в это время должна быть не более 32 тонн.

Выдвижное крыло ступеней — переменной стреловидности. Это вызвано необходимостью аэродинамической балансировки при дозвуковом полете. При полном выдвижении крыла на угол стреловидности 22° его размах составляет около 29 метров.

Предполагалось, что космический корабль рассмотренной схемы способен доставлять полезный груз массой 11,3 тонны на геоцентрическую орбиту с небольшим наклоном к экватору или 8,4 тонны — на полярную орбиту.

Стоимость одного запуска оценивалась в 300 тысяч долларов. Считалось, что применение такого космического корабля позволит снизить стоимость выведения на орбиту 1 килограмма полезного груза с 1110 долларов для некоторых обычных ракет-носителей до 44 долларов. Общая стоимость работ по этой системе оценивалась в 1-2 миллиарда долларов.

По мнению специалистов фирмы «Конвейр», предложенная схема транспортного космического корабля обеспечивала гибкость использования его элементов. Так, возможности доставки на орбиту более тяжелого полезного груза достигается путем добавления разгонных ступеней или установкой на ступени дополнительных стандартных секций для увеличения объема топливных баков и грузового отсека. Однако такое увеличение массы должно компенсироваться соответствующим повышением характеристик двигателей.

Астроплан. Специалисты НАСА изучали не только сложные многоступенчатые схемы. И в 60-е годы еще сохранялась определенная инерция конструкторского мышления, возвращенного на представлении о космическом корабле как о чем-то цельном и монолитном. В частности, довольно активно обсуждалась концепция «Астроплана» — одноступенчатого крылатого космического аппарата, предназначенного для доставки грузов на орбитальную космическую станцию. Кроме того, предполагалось, что астроплан можно будет применять для грузовых и пассажирских перевозок в пределах земного шара на дальность порядка 10000 километров.

Астроплан должен был иметь взлетный вес 4550 тонн, посадочный вес — 330 тонн, полезная нагрузка составляла 200 тонн.

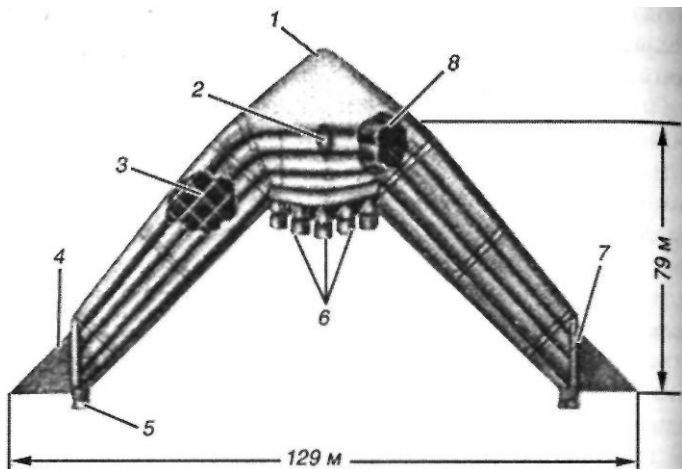
Стреловидные крылья астроплана скомпонованы из топливных баков. Чтобы сделать конструкцию наиболее эффективной по нагрузке, кислород, составляющий 74% взлетного веса, размещали в параллельных цилиндрических баках, расположенных перпендикулярно оси симметрии аппарата. К передней кромке баков крепилась полезная нагрузка, а на задней кромке устанавливались десять ЖРД тягой по 680 тонн каждый. Жидкий водород, составляющий 15% взлетного веса, закачивали в коническо-цилиндрические баки, образующие стреловидные крылья. Аэродинамические рули устанавливали на концах крыльев и также использовали как топливные баки.

Все нагрузки во время разгона и возвращения воспринимаются конструкцией, имеющей криогенные температуры; при возвращении в атмосферу до высокой температуры нагревается только ненагруженный тепловой экран.

Водородные баки изготавливались из титана, а кислородные — из высокопрочной стали.

Траектория вывода астроплана на орбиту близка к траектории взлета баллистических ракет-носителей.

Незаправленный космический корабль доставляется за восемь часов до пуска на стартовую площадку и устанавливается вертикально на пусковой стол. После монтажа полезного груза, заправки топливом и окончательного контроля всех



Компоновка астроплана:

1 - полезный груз; 2 - кабина экипажа; 3 - бак горючего; 4 - орган аэродинамического управления; 5 - двигатель управления вектором тяги; 6 - двигатели, работающие на жидких кислороде и водороде; 7 - вертикальный стабилизатор; 8 - бак окислителя

систем запускаются двигатели и астроплан освобождается от стопорного устройства.

В течение 365 секунд активного полета астроплан летит по траектории с нулевой подъемной силой, достигая на высоте 93 километров скорости, несколько превышающей круговую; максимальное ускорение на активном участке не превышает 3,5 g и регулируется дросселированием двигателей. После выключения основных двигателей астроплан выходит на орбиту ожидания высотой 150—185 километров, на которой остается до тех пор, пока угол между ним и орбитальной космической станцией не будет оптимальным для выполнения маневра встречи. Маневр встречи и швартовки выполняется с помощью двигателей управления вектором тяги; эти же двигатели используются для торможения при входе в атмосферу.

С включением в соответствующей точке орбиты тормозных двигателей астроплан теряет высоту и возвращается в атмосферу под малым углом. Полет его замедляется, и при

аэродинамическом управлении он планирует до стартовой площадки в пределах заданного «коридора» аэродинамического полета

После посадки астроплана проводятся его осмотр, обслуживание и подготовка к следующему запуску.

В случае катастрофы экипаж должен спастись в приданном астроплану космическом корабле типа «Джемини», а сам астроплан — уничтожаться системой ликвидации.

Космический корабль «Janus». Идея создания космического корабля, обладающего хорошими аэродинамическими характеристиками при входе в атмосферу во всем диапазоне скоростей от космической до посадочной, привела к разработке космического аппарата с разделением ступеней в процессе входа в атмосферу. Космический корабль «Янус» («Janus») состоит из контейнера полуконической формы, внутри которого находится самолет с треугольным крылом.

После входа в плотные слои атмосферы и торможения до дозвуковой скорости на высоте 15 километров контейнер сбрасывается и приземляется на парашютах, а самолет производит посадку на аэродром.

Космический корабль «Янус» проектировался для двухнедельного полета по орбите вблизи Земли с экипажем из трех человек. Основные характеристики: длина — 8,2 метра, размах крыла — 4,9 метра, полезный объем — 24 м^3 , вес самолета с экипажем и оборудованием — 1800 килограммов, общий вес корабля — 7250 килограммов.

Внутренний объем контейнера герметизирован и заполнен воздухом под давлением в 1 атмосферу. Сообщение между самолетом и контейнером осуществляется через люки в днище фюзеляжа. В средней части контейнера расположены жилые помещения для экипажа. Шлюзы на задней стенке контейнера обеспечивают вход и выход экипажа перед стартом корабля и в полете по орбите.

При выборе аэродинамической формы контейнера, для обеспечения аэродинамического качества, динамической устойчивости и балансировки пришлось отказаться от идеальной полуконической формы. Угол конуса контейнера 24° был выбран из условия оптимального расположения

центра тяжести, центра давления и обеспечения хорошей компоновки самолета в контейнере.

Для предотвращения перегрева фонаря кабины самолета при входе в атмосферу контейнер должен быть сбалансирован на положительные углы атаки. Балансировка осуществляется щитками, расположенными в хвостовой части контейнера.

Если расположить щитки в самой нижней части задней кромки, то при отклонении вниз возникает большой момент на пикирование и при небольших значениях аэродинамического качества приведет к выходу корабля на отрицательные углы атаки. Это можно исправить, придав носовой части контейнера форму санок, которая увеличивает аэродинамический момент на кабрирование.

Глава 9

КОСМОПЛАНЫ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Несмотря на всеобщее увлечение баллистическими ракетами, вызванное научно-техническим наследием Третьего рейха, в Советском Союзе нашлись конструкторы, которые, вопреки мнению руководства страны, не оставляли надежды возродить авиационно-космические системы. Само собой, разрабатываемые ими проекты выдвигались как альтернативные под какое-нибудь из многочисленных постановлений Совмина или под заказ от Министерства обороны. К сожалению, ни один из этих проектов не был доведен до серийного производства. Инертность мышления, недостаток средств, поглощаемых разработкой и строительством мощных межконтинентальных ракет, большая загруженность КБ — все это практически не оставляло советским авиационным конструкторам шанса довести свои проекты космопланов «до ума». Тем не менее такой шанс у них был...

Самолеты-снаряды «Ту-121» («С») «Ту-123» («Д»).
В 1956 году в ОКБ-156 Туполева было создано новое подразделение «Отдел К», задачей которого была разработка беспилотных летательных аппаратов различного назначения. Постепенно это новое подразделение превратилось в полноценное конструкторское бюро. Его возглавил сам Андрей Туполев.

Одним из основных направлений работ «Отдела К» стало создание целой серии проектов беспилотных самолетов различного назначения, рассчитанных на крейсерские сверхзвуковые скорости, соответствующие 2,5 или 3 Махам, и обеспечивающих дальность полета в пределах от 3000 до 5000 километров.

Первым в длинном ряду был проект беспилотного ударного самолета «121» («Ту-121», «С»), предназначавшийся для

поражения целей на дальностях до 4000 километров. Впервые в практике ОКБ конструкторам предстояло создать не только летательный аппарат со сверхзвуковой крейсерской скоростью полета, но и наземные стартовые средства к нему, а также контрольно-проверочный комплекс, обеспечивающий подготовку и запуск.

Официально задание на проектирование самолета «С» («С» означает «Средний») ОКБ-156 получило в 1957 году. 23 сентября 1957 года вышло постановление Совета Министров № 1145-519 по разработке новой стратегической ударной системы на основе беспилотного самолета «С» (обозначение по КБ — «Ту-121»). К работам по различным элементам системы привлекалось большое количество предприятий и организаций авиационной, радиоэлектронной промышленности и других смежных отраслей военно-промышленного комплекса. Например, специально для «Ту-121» в ОКБ-300 Сергея Туманского создавался новый малоресурсный турбореактивный двигатель «КР-15-300» с длительной тягой на форсажном режиме 10000 килограммов. Для обеспечения эффективной работы ТРД на всех режимах полета отделом силовых установок КБ был спроектирован многорежимный подфюзеляжный воздухозаборник с многоскачковым полуконусным центральным телом, с системой слива пограничного слоя и отстреливавшимся ограничительным коллектором, оптимизировавшим работу двигателя и воздухозаборника, а также кольцевое эжекторное сопло. Для топливной системы были разработаны жесткие интегральные фюзеляжные баки-отсеки с надежной комбинированной системой герметизации.

Для беспилотного самолета проектировалась новая компактная ядерная боевая часть, полностью интегрированная с его системами. Система управления должна была быть автономной, программной, с возможностью использования астроинерциальной коррекции на маршруте полета к цели. Для управления рулевыми поверхностями были созданы оригинальные теплоустойчивые компактные гидравлические привода, представлявшие законченные агрегаты с замкнутой гидросистемой и электроприводными гидронасосами.

Исходя из условий использования в конструкции самолета традиционных авиационных материалов, для него была задана максимальная скорость длительного полета в 2,5-2,6 Маха. Это позволило разработать достаточно легкую конструкцию с использованием хорошо освоенных в промышленности алюминиевых сплавов, с минимальным использованием жаропрочных стальных сплавов в наиболее напряженных элементах конструкции.

Большая работа была проведена по созданию мобильной пусковой установки. Необходимо было спроектировать пусковое устройство, обеспечивавшее надежный запуск беспилотного самолета в самых различных условиях.

Созданный в ОКБ Туполева беспилотный летательный аппарат «Ту-121» представлял собой цельнометаллический моноплан нормальной схемы. Основные характеристики: длина самолета — 24,77 метра, диаметр фюзеляжа — 1,7 метра, размах крыла — 8,4 метра, взлетная масса — 35000 килограммов, масса пустого самолета — 7300 килограммов.

Крыло самолета в плане было треугольной формы, с углом стреловидности по передней кромке — 67°. Управляющие поверхности на крыле отсутствовали.

Все управление самолетом осуществлялось с помощью цельноповоротных киля и стабилизатора. Все три руля крепились на гаргротах-обтекателях, в которых размещались рулевые приводы. Передняя часть беспилотного самолета была занята аппаратурой управления и наведения на цель и отсеком с боевой частью. Здесь же находились агрегаты системы охлаждения. Средняя часть самолета была в основном занята топливными цельносварными баками.

Для старта самолета-снаряда использовались стартовые твердотопливные ускорители «ПРД-52» с тягой по 80000 килограммов. Стартовые двигатели устанавливались на направляющей пусковой установки и образовывали стартовый агрегат «РАТ-52». За время работы от 3,75 до 5 секунд стартовые ускорители сообщали самолету скорость порядка 165-170 км/ч и выводили его на высоту 100 метров. Ускорители, по мере падения их тяги, после отделения самолета от пусковой установки разворачивались вокруг точек крепления к самолету и самостоятельно отделялись от него.

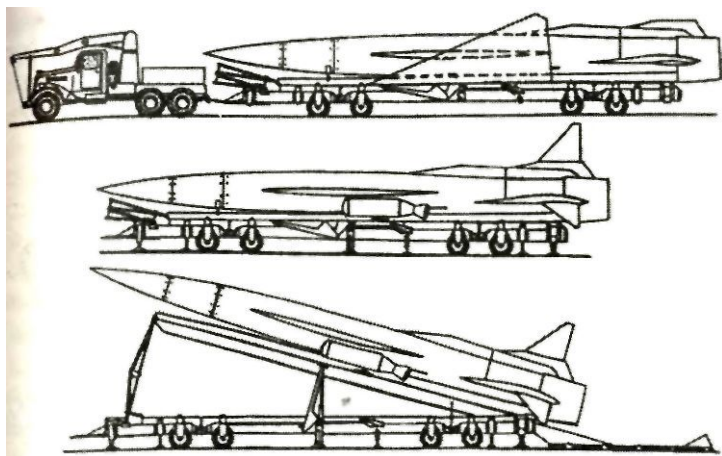
Маршевый двигатель при ресурсе 15 часов обеспечивал нормальную статическую тягу 10 тонн, а при форсажном режиме — до 15 тонн в течение 3 часов. Маршевая высота полета (около 20 километров) достигалась на удалении 200–300 километров от места старта. Точность наведения самолета-снаряда на цель обеспечивалась применением инерциальной системы наведения, астронавигационной системы «Земля-АИ» и автопилотом «АП-85». При достижении расчетной точки изделие «С» переводилось в пикирование под углом около 50°. На высоте порядка 2 километров над поверхностью Земли должен был срабатывать специальный боевой заряд типа «205», разработанный в НИИ-1011.

При возникновении нештатных ситуаций изделие «С» самоликвидировалось. Самоликвидация производилась: при боковом отклонении от заданного курса или развороте, при внеплановом снижении ниже 15 километров, при пропадании бортового питания. Для снижения опасности и предотвращения серьезных разрушений при полете над своей территорией самоликвидация производилась при «пассивном подрыве» изделия без срабатывания боевого заряда. После прохождения дистанции и перевода в пикирование самоликвидация производилась только с подрывом боевого заряда.

Во второй половине 1958 года в опытном производстве были собраны первые экспериментальные самолеты «121». С 30 декабря 1958 года начались огневые испытания и отстрелы имитаторов на полигоне в Фаустово, позднее на полигоне во Владимировке. В ходе этих испытаний проверялась правильность выбранной системы запуска. Началась подготовка к летным испытаниям.

Летом 1959 года первый летный экземпляр самолета «121» был перевезен на испытательную базу ОКБ. 25 августа первенец беспилотного самолета-снаряда «Ту-121» ушел в полет.

Этот испытательный полет прошел успешно, затем было еще несколько успешных полетов, подтвердивших правильность выбранных технических решений. Показанная в ходе испытаний реальная дальность «Ту-121» позволяла при старте с территории СССР нанести атомный удар по любой точ-

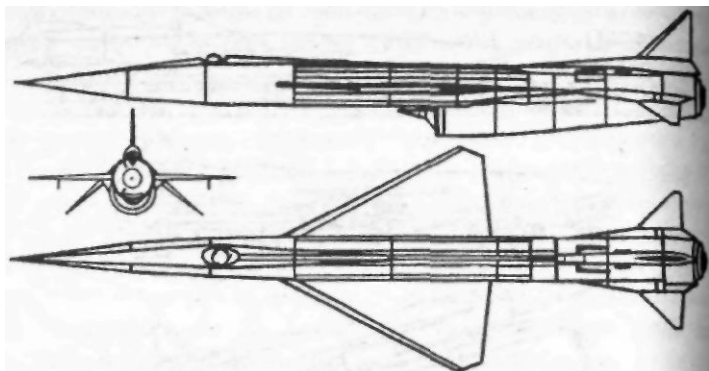


Гиперзвуковой беспилотный самолет-снаряд «Ту-121» («С») в транспортном и боевом положении

ке в Западной Европе, Северной Африке и Азии. Всего было отстреляно пять изделий, уже шла речь о подготовке серийного производства. Однако 5 февраля 1960 года вышло постановление Совета Министров, сворачивавшее все работы по этой беспилотной ударной системе. Советское военное-политическое руководство сделало окончательный выбор в пользу ударных стратегических средств на основе баллистических ракетных комплексов. Как мы помним, в то же самое время были свернуты работы по тяжелыми крылатым ракетами «Буря» и «Буря».

В ходе работ над «Ту-121» был подготовлен эскизный проект межконтинентального самолета-снаряда «Ту-123» (Изделие «Д» — «Дальний»), обеспечивавшего доставку боевой нагрузки (термоядерная боевая часть) на дальность 9000-9500 километров с точностью до 10 километров. Самолет-снаряд «Д» должен был совершать полет на высотах от 22 до 25 километров со скоростью 2500-2700 км/ч.

Предварительный проект представлял собой увеличенный по массе и габаритам самолет «Ту-121» («С»). Для увеличения дальности полета предлагалось увеличить запас топлива и установить новые более экономичные турбореак-



Межконтинентальный беспилотный самолет-снаряд «Ту-123» («Д»)

тивные двигатели «НК-6». Систему управления «Ту-123» предлагалось выполнить астроинерциальной.

Работы по межконтинентальному снаряду были остановлены на стадии проекта вместе с работами по «Ту-121». Под шифром «123» в дальнейшем разрабатывался беспилотный разведчик (система «Ястреб»).

Разведывательный самолет «Ту-123» («Ястреб»). В конце 1950-х годов в связи с нарастанием угрозы внезапного ядерного удара со стороны США руководство Советского Союза приняло решение создать систему дальней беспилотной фото- и радиоразведки под шифром «Ястреб». Ответственность за решение этой задачи возложили на ОКБ Андрея Туполева.

Конструкторам ОКБ поручалось на основе опытного беспилотного самолета «Ту-121» спроектировать дальний беспилотный разведчик. В отличие от исходного самолета, в соответствии с новым назначением этот аппарат должен был оборудоваться аппаратурой фото- и радиоразведки, системами привода в заданную точку и спасения полученных разведывательных материалов. Дополнительно бюро поручалось проработать возможность многократного использования перспективного разведчика.

Постановлением Совета министров от 16 августа 1960 года задавались необычайно жесткие сроки на создание систе-

мы: заводские летные испытания должны были начаться в третьем квартале 1960 года, совместные испытания — через год, а уже в 1961 году завод № 64 в Воронеже должен был выпустить 18 серийных машин.

Новый беспилотный самолет-разведчик получил по ОКБ старое обозначение: самолет «123» («Ту-123») или «ДБР-1» («Дальний беспилотный разведчик»).

При проектировании «Ту-123» и системы «Ястреб» конструкторы столкнулись с целым рядом специфических проблем. Помимо необходимости создания высокоточной разведывательной аппаратуры, сложнейшего навигационного комплекса и эффективной парашютной посадочной системы спасения носового отсека, нужно было продумать и обеспечить автономность базирования и применения самолета в условиях, «неподготовленных в инженерном отношении», решить задачу перебазирования его элементов своим ходом на расстояние до 500 километров с сохранением боеспособности, создать ряд систем автоматической проверки бортового оборудования, разработать и проверить на практике идеологию различных этапов эксплуатации разведчика, подготовить на этой базе необходимую эксплуатационную документацию для строевых частей.

В результате на свет появился уникальный разведывательный комплекс, ставший прототипом для ракетопланов конструкции Туполева.

«Ту-123» представлял собой цельнометаллический моноплан нормальной аэродинамической схемы с треугольным



Беспилотный разведывательный самолет «Ту-123» («Ястреб»)

крылом. Габариты: длина самолета — 27,835 метра, высота — 4,781 метра, размах крыла — 8,414 метра, взлетная масса с ускорителями — 35610 килограммов, масса пустого — 11450 килограммов.

Крыло «Ястреба» не имело механизации и каких-либо рулевых поверхностей, его внутренние объемы не использовались. Снизу-сзади на консолях крыла крепились антенны аппаратуры радиоуправления. Хвостовое оперение состояло из трех цельноповоротных рулевых поверхностей, ориентированных под углом 120° друг к другу и установленных на специальных наплывах, в которых размещались электрические рулевые машинки с водяным охлаждением. Эти поверхности управляли самолетом по трем каналам.

Фюзеляж типа монокок изготавливался из шести секций. Носовая часть массой 2800 килограммов выполнялась спасаемой на парашютной системе. Она соединялась с хвостовой частью четырьмя пневмозамками. В ней размещалась разведывательная аппаратура, система кондиционирования, часть агрегатов воздушной системы, электро- и радиооборудование, четыре опоры шасси и основной посадочный парашют. Для обеспечения доступа к этому оборудованию носовая часть имела два эксплуатационных разъема. Она хранилась и транспортировалась отдельно, в специальном закрытом полуприцепе с необходимым для разведывательной аппаратуры микроклиматом, а при подготовке к полету с помощью подъемного крана пристыковывалась к самолету.

В неспасаемой хвостовой части фюзеляжа находились силовая установка, топливные баки, автопилот, агрегаты воздушной системы, энергоузел и тормозной парашют.

Маршевый турбореактивный двигатель «КР-15» (краткоресурсный вариант двигателя «Р-15Б») имел нерегулируемое эжекторное сопло и работал на форсажном режиме на протяжении всего полета, развивая тягу в 10 тонн. На нижней поверхности хвостовой части располагался нерегулируемый сверхзвуковой воздухозаборник с неподвижным полуконусом. Для обеспечения устойчивой работы двигателя на дозвуковых скоростях к обечайке воздухозаборника снаружи пристыковывался специальный коллектор в форме полукольца, который при достижении околозвуковых скоростей от-

стреливался. Одновременно с маршевым турбореактивным двигателем на начальном этапе полета работали два твердо-топливных ускорителя тягой по 75 тонн, установленные под крылом у бортов фюзеляжа. Оканчивалась хвостовая часть эжекторным соплом. Сверху был установлен контейнер с тормозным парашютом, снизу — подфюзеляжный гребень.

Предполетная подготовка и запуск «Ястреба» производились на стартовой установке «СУРД-1», которая могла буксироваться тягачом «МАЗ-537». Перед пуском выполнялись предусмотренные проверки бортовых систем и в автопилот вводилась заранее рассчитанная программа полета. Самолет поднимался в стартовое положение под углом 12° к горизонту. Включался маршевый двигатель и выводился на максимальный, затем на форсажный режим работы. Самолет при этом удерживался на установке единственным специальным болтом. Далее командир стартового расчета производил пуск. Одновременно срабатывали оба пороховых ускорителя, и аппарат, срезая спецболт, сходил с установки. Через несколько секунд после старта отработавшие ускорители отстреливались. Далее разведчик летел в автоматическом режиме.

На завершающем этапе полета самолет управлялся, как правило, в ручном режиме, с помощью бортовых и наземных радиотехнических средств. Это позволяло точнее вывести аппарат в район посадки. Над выбранным местом подавались радиокоманды на выключение маршевого двигателя, слив остатков топлива, перевод «Ястреба» в набор высоты для гашения скорости и выпуск тормозного парашюта. После этого производилось отделение от самолета носовой части, выпуск ее посадочных опор и основного парашюта, обеспечивающих безопасное приземление этого отсека.

Хвостовая часть самолета опускалась на землю на тормозном парашюте с большой вертикальной скоростью и при ударе о землю деформировалась так, что повторно быть использована не могла. При проектировании «Ту-123» предполагалось многократное использование его носовой части. Однако на практике для каждого полета целиком готовился новый самолет.

Существовавший задел по беспилотному самолету «Ту-121» позволил в короткие сроки подготовить к испытаниям пер-

вые экземпляры «Ястреба» для заводских и совместных испытаний. Заводские испытания были закончены в сентябре 1961 года, государственные испытания — в декабре 1963 года.

На основании положительных результатов этих испытаний постановлением Совета министров от 23 мая 1964 года система дальней беспилотной фото- и радиотехнической разведки «Ястреб» была принята на вооружение советских ВВС.

Серийное производство беспилотного самолета «Ту-123» и других элементов системы продолжалось в Воронеже до 1972 года; всего было построено 52 экземпляра. Полеты «Ястреба» с целью проверки и поддержания практических навыков специалистов обслуживающих частей проводились, как правило, только на крупных советских полигонах, а маршрут прокладывался над малонаселенными районами СССР. Если из-за отказа бортовой аппаратуры самолет отклонялся от маршрута с тенденцией ухода за пределы полигона, производилась его ликвидация: с земли поступала радиокоманда на выключение двигателя и перевод машины в пикирование с глубоким креном.

Система состояла на вооружении разведывательных подразделений ВВС, дислоцировавшихся в западных приграничных военных округах, до 1979 году. После принятия на вооружение в 1972 году разведчика «МиГ-25Р» комплексы «ДБР-1» постепенно стали снимать с эксплуатации.

Создание самолетов «Ту-121», «Ту-123» и системы «Ястреб» заложило основы по аэродинамическим расчетам беспилотных самолетов с учетом законов автоматического управления, специфики проектирования и изготовления бортового оборудования и, прежде всего, по системам навигации и управления, технологии изготовления и отработки в производстве беспилотных летательных аппаратов, их испытаний и доводки.

На основе самолета «Ту-123» было подготовлено несколько интересных проектов. Среди них — беспилотный самолет-мишень «Ту-123М» («Ястреб-М»), полностью спасаемый самолет «Ту-139» («Ястреб 2»), проект самолета «Ту-123» с ядерной силовой установкой, проект самолета «Ту-123» с прямоточными воздушно-реактивными двигате-

лями, рассчитанный на скорости в 3 или 4 Маха. Рассматривался и пилотируемый вариант возвращаемого разведчика «Ту-123П» («Изделие 141», «Ястреб-П»). Однако для нас наибольший интерес представляет проект использования самолетов «Ту-123» в качестве последней ступени ударной ракетной планирующей системы «Ту-130».

Ударный беспилотный планирующий самолет «Ту-130». В 1957-1958 годах в ОКБ Туполева начались исследовательские работы по программе создания ударного планирующего самолета «ДП» («Дальний Планирующий»).

Самолет «ДП» представлял собой последнюю беспилотную планирующую ступень ракетной ударной системы. В качестве ракеты-носителя рассматривались модификации боевых баллистических ракет среднего радиуса действия типа «Р-5» и «Р-12», рассматривался и вариант ракеты-носителя разработки самого ОКБ.

Согласно эскизному проекту самолет «ДП» должен был выводиться ракетой на высоту 80-100 километров, далее вся система разворачивалась на 90° и происходило отделение планирующего самолета «ДП». После отделения производилась одноразовая коррекция траектории «ДП», а дальше аппарат летел к цели по планирующей траектории, определявшейся его аэродинамическим качеством и скоростью в момент отделения на данной высоте. «ДП» выходил на цель на расстоянии около 4000 километров от места старта, развивая при этом скорость в 10 Махов. На конечном этапе «ДП» переводился в пикирование на цель. По сигналу высотомера на заданной высоте производился подрыв термоядерного заряда.

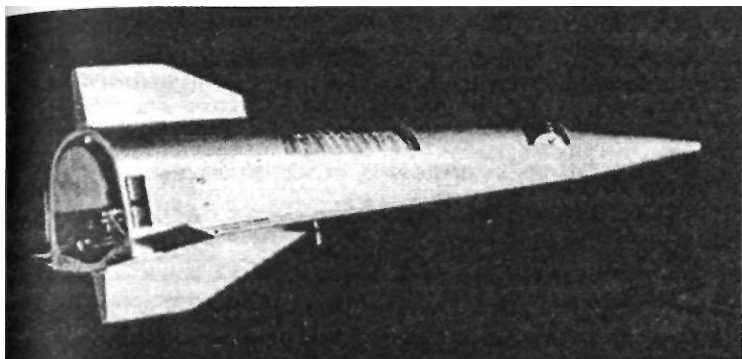
В ходе полета по траектории коррекция производилась с помощью автономной системы управления и аэродинамических органов управления. На борту отсутствовала какая-либо силовая установка, питание систем должно было осуществляться от химических источников тока и от воздушной системы баллонного питания. Для поддержания определенной температуры систем оборудования и термоядерного заряда на борту имелась система охлаждения.

Преимуществом ударной системы «ДП» по сравнению с ракетными стратегическими системами первого поколения была более высокая точность вывода в район цели при более простой и, соответственно, менее сложной системе наведения, а также обеспечение сложной траектории полета к цели, что значительно затрудняло действия средств ПРО и ПВО.

В течение двух лет в ОКБ-156 шли интенсивные работы по проекту «ДП». К теме были подключены многие предприятия и организации ВПК, разрабатывались новые конструкционные материалы, технологии, удовлетворявшие требованиям длительного полета на гиперзвуковых скоростях в условиях кинетического нагрева. Совместно с ЦАГИ изучались вопросы получения требуемых аэродинамических характеристик. Совместно с ЛИИ были отработаны вопросы, связанные с созданием натурных моделей и получением на них требуемых для «ДП» режимов полета.

В качестве первоначального практического осуществления теоретических наработок по проекту решено было построить несколько экспериментальных летательных аппаратов. Так появился прототип системы «ДП» — самолет «130» («Ту-130»).

В ходе проектирования самолета «Ту-130» и поиска его оптимальной аэродинамической компоновки исследовались различные аэродинамические схемы самолета: «симметричная» и «несимметричная», «бесхвостка», «утка» и так далее. Была построена целая серия моделей, которые прошли продувки в аэродинамических трубах ЦАГИ, в том числе и на больших сверхзвуковых скоростях. В ЛИИ были проведены натурные летные испытания со сбросом летающих моделей самолета «130», снабженных твердотопливными ускорителями, с летающей лаборатории «Ту-16ЛЛ». Модели были оборудованы датчиками и аппаратурой, позволявшими получать информацию о поведении аппарата и его аэродинамических характеристиках на различных режимах полета. Эти эксперименты дали информацию о поведении аппарата на скоростях, близких к 2 Махам. Также были проведены отстрелы моделей с помощью артиллерийских орудий и газодинамических пушек. Эти испытания позволили выйти на скорости, соответствующие 6 Махам.



Модель беспилотного планирующего самолета «Ту-130» («ДП»)

В 1959 году, после проведения большого объема теоретических и экспериментальных работ по теме «ДП», в ОКБ Ту-полева приступили к рабочему проектированию самолета «Ту-130».

Согласно окончательному проекту самолет «Ту-130» представлял собой сравнительно небольшой летательный аппарат: длина — 8,8 метра, размах крыла — 2,8 метра и высота — 2,2 метра. Для «Ту-130» была выбрана аэродинамическая схема самолета-«бесхвостки». Он имел клинообразный фюзеляж полуэллиптического поперечного сечения с тупой носовой частью. Низкорасположенное треугольное крыло небольшой площади с углом стреловидности по передней кромке 75° имело по всему размаху элевоны. Вертикальное оперение самолета состояло из двух килей: верхнего и нижнего, расположенных в задней части фюзеляжа. На обеих половинах кия имелись тормозные щитки, открывавшиеся по схеме «ножниц», с приводом от автономной электрогидравлической системы. Профили крыла и органов управления выполнялись клинообразными.

Планер изготавливался из нержавеющей стали, носовая часть фюзеляжа и передние кромки крыла и килей — из графита.

Система управления включала в себя систему начальной коррекции траектории. Посадка самолета «Ту-130» должна была осуществляться по команде от программной системы

управления, спуск на землю осуществлялся на парашюте с большой поверхностью купола, контейнер которого находился в его хвостовой части. Предварительно скорость гасилась за счет открытых тормозных щитков.

В опытном производстве была заложена серия из пяти экспериментальных самолетов «130», предназначенных для проведения различных испытаний. В ходе постройки натурные фрагменты планера, наиболее нагруженные в тепловом отношении, подвергались термическим испытаниям в специальных тепловых камерах, с учетом расчетных тепловых нагрузок.

В 1960 году первый планер самолета «Ту-130» был готов и начались работы по оснащению его необходимым оборудованием и стыковке с ракетой-носителем «Р-12». Однако, несмотря на явные успехи ОКБ-156, проект «ДП» был закрыт на основании постановления Совета Министров от 5 февраля 1960 года за № 138-48.

Полученные данные были использованы в следующей, близкой по назначению работе КБ — космоплане «136» («Звезда»).

Пилотируемый космоплан «Ту-136» («Звезда»). Исследования, проводившиеся по проектам «Ту-121», «Ту-123» и «Ту-130», показали возможность создания пилотируемого воздушно-космического самолета. И конструкторы ОКБ-156 азартно включились в соревнование за создание первого космоплана.

Эта тема, имевшая прежде всего научно-исследовательское значение, получила по бюро Туполева обозначение самолет «Ту-136» («Звезда»). Тема охватывала довольно широкий круг проблем, связанных с созданием экспериментального летательного аппарата, приспособленного для выполнения военных задач в ближнем космосе. В случае успеха при разработке экспериментального аппарата в дальнейшем предполагалось перейти к созданию на его базе целой серии космопланов военного назначения: разведчиков, бомбардировщиков-ракетоносцев, перехватчиков вражеских спутников. Также успех программы должен был стимулировать работы по созданию крупных воздушно-космических аппаратов много-

кратного использования. В этом смысле тема «Звезда» перекликалась с американской программой «Дайна-Сор».

Схема использования подобной системы представлялась конструкторам ОКБ Туполева следующим образом. Старт космoplана осуществляется с помощью мощной ракеты-носителя, способной выводить на околоземную орбиту грузы массой от 10 до 20 тонн. Далее космoplан совершает полет по орбите в режиме пилотируемого или беспилотного спутника. Посадку он производит, маневрируя, переходя с более высоких на более низкие орбиты, а когда попадает в плотные слои атмосферы, то выполняет полет как обычный самолет до момента приземления на аэродром. После выхода на околоземную орбиту летчик-космонавт должен иметь возможность корректировать орбиту с помощью силовой установки, состоявшей из двух ЖРД, установленных в хвостовой части аппарата. Эти же двигатели планировалось использовать при посадочных маневрах.

Так как в то время было мало известно о длительном воздействии состояния невесомости и космического излучения на человека, космoplан был рассчитан на один или максимум несколько оборотов вокруг Земли.

Создание космoplана «Звезда» предполагалось разбить на три последовательных этапа, поскольку предварительно необходимо было изучить специфику полета с гиперзвуковой скоростью в нижних и верхних слоях атмосферы, изучить условия входа в нижние слои атмосферы, посадки на землю, а также создать конструкцию, способную работать в условиях сильного кинетического нагрева.

На первом этапе предполагалось использовать беспилотные летательные аппараты, по конфигурации соответствующие будущему космoplану (модель с твердотопливным двигателем, запускаемая с «Ту-16»). На них собирались освоить зоны гиперзвукового полета, отработать элементы конструкции, способные работать в условиях высоких температур (скорости до 9000 км/ч, потолки до 40 километров). Одновременно должны были производиться запуски моделей космoplана с помощью ракет-носителей «Р-5» и «Р-14» (3,9 км/с, 45 километров и 6,4-7,8 км/с, 90 километров, соответственно).

На втором этапе предполагалось перейти к работам над пилотируемыми гиперзвуковыми ракетопланами. Главной задачей второго этапа было освоение человеком специфики гиперзвукового полета и отработка посадки на летательном аппарате, по конфигурации близкому к будущему космоплану.

Отработку пилотируемого полета на малой скорости планировалось проводить с помощью самолета «136/1» — уменьшенной масштабной копии космоплана. Самолет «136/1» должен был стартовать с самолета-носителя «Ту-95К», развивая скорость до 1000 км/ч на высотах до 10 километров и при посадочных скоростях около 300 км/ч, что соответствовало посадочным режимам космоплана.

Гиперзвуковой полет планировалось осуществить с помощью самолета «139» (аналога американского экспериментального самолета «X-15»), который обеспечивал пилотируемый полет на максимальной скорости 8000 км/ч (2,2 км/с) и потолка до 20 километров при посадочных скоростях 300 км/ч. Окончательную отработку пилотируемого полета на гиперзвуковых, транзвуковых и дозвуковых скоростях планировалось осуществить на самолете «136/2» — модернизированном варианте «136/1», оснащенном дополнительной разгонной ракетной ступенью. Самолет «136/2» должен был совершать полеты на максимальных скоростях около 12000 км/ч (3,3 м/с) и высотах порядка 100 километров.

На третьем, заключительном, этапе программы «Звезда» речь шла о постройке космоплана «136», рассчитанного на достижение максимальной скорости 28500 км/ч (7,92 км/с), диапазона рабочих высот полета — 50-100 километров и дальности полета не менее 40000 километров (один оборот вокруг Земли).

В ходе работ по космоплану «Ту-136» в ОКБ было рассмотрено несколько вариантов аэродинамической компоновки космоплана. В работе находились схемы, повторявшие самолет «Ту-130», а также варианты, близкие к американским проектам, создаваемым по программе «Дайна-Сор». Наиболее детальному изучению подвергся вариант, выполненный по схеме «утка». Для него была проработана компо-

новочная схема размещения оборудования и агрегатов, силовой установки, посадочного устройства и средств спасения экипажа. Разрабатывался и беспилотный вариант космоплана - «137» («Ту-137», «Спутник»).

В ходе работ по теме «Звезда» в ОКБ Туполева серьезно занимались вопросом создания ракеты-носителя. Существовавшие на тот период ракетные системы не удовлетворяли бюро по своей грузоподъемности, ведь речь шла о выводе на орбиту груза массой в 10 или даже в 20 тонн. Разработка универсальной тяжелой ракеты тогда только начиналась, а реальные результаты могли появиться не ранее второй половины 60-х годов. Модернизация же серийных ракет-носителей «Р-7», «Р-14» и «Р-16» не могла обеспечить необходимую грузоподъемность. В сложившейся ситуации Андрей Туполев принял решение о создании тяжелой ракеты собственными силами. Были рассмотрены варианты двухступенчатых и трехступенчатых ракет-носителей, способных выводить на околоземные орбиты грузы массой, соответствующей космоплану «Ту-136».

Работы по теме «Звезда» в ОКБ-156 продолжались до 1963 года, но так и не вышли за рамки научно-исследовательских проработок и эскизных проектов, поскольку Туполеву так и не удалось получить государственный заказ на создание космоплана.

Планирующий космический аппарат Цыбина («Лапоток»). В 1957 году авиаконструктор Павел Цыбин, возглавлявший ОКБ-256 Госкомитета авиационной техники при Совете Министров СССР, получил задание на разработку проекта воздушно-космического аппарата в противовес американской программе «Дайна-Сор». В то время Сергей Королев еще считал парашютную посадку бесперспективной, явно отдавая предпочтение схеме планирующего спуска, а потому, по его заказу, Цыбин инициировал проект планирующего космического аппарата «ПКА». Эскизный проект «ПКА» был подписан Цыбиным 17 мая 1959 года.

Согласно этому проекту пилотируемый «ПКА» выводился на орбиту высотой 300 километров ракетой-носителем «Восток». После орбитального полета в течение 24-27 часов

«ПКА» должен был сойти с орбиты и возвратиться на Землю, планируя в плотных слоях атмосферы. В начале спуска, в зоне интенсивного теплового нагрева «ПКА» использовал подъемную силу несущего корпуса оригинальной формы (Сергей Королев дал ему название «Лапоток»), а потом, снизив скорость до 500-600 м/с, с высоты 20 километров планировал с помощью раскрывающихся крыльев, сложенных при старте почти вертикально.

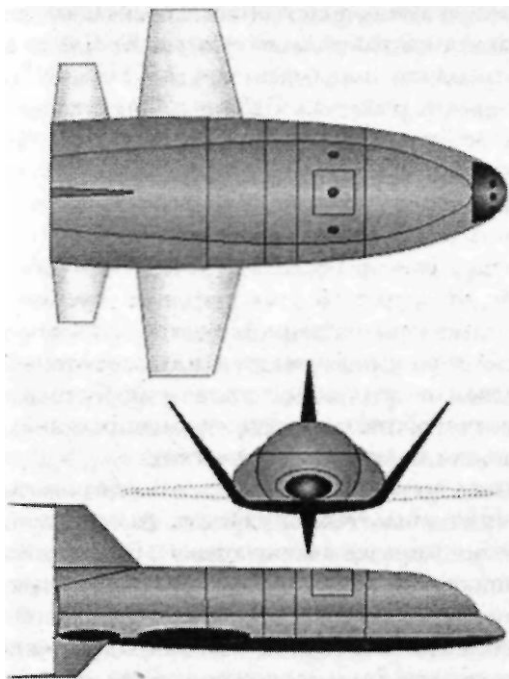
Время спуска «ПКА» с орбиты искусственного спутника Земли могло составить до полутора часов. Посадку предполагалось выполнить на специально выполненную грунтовую площадку с использованием лыжного шасси «велосипедного» типа — сначала на заднюю лыжу, а потом на переднюю.

Фюзеляж «ПКА» имел стальную обшивку, прикрепленную сваркой к силовому набору. От нагрева фюзеляж был защищен металлическим донным экраном, установленным с зазором в 100 миллиметров. Носок фюзеляжа и передние кромки аэродинамических поверхностей, изготовленных из стали, предполагалось охлаждать; причем рассматривалась возможность применения для этого жидкого лития. Согласно расчетам максимальная температура передней части теплозащитного экрана и кромок рулей могла достичь 1200°С в отличие от верхней части фюзеляжа, где ожидаемая температура не превышала бы 400°С. Сложенные стальные консоли крыла, находящиеся в аэродинамической «тени» фюзеляжа, при планировании «ПКА» не должны были подвергаться большому нагреву.

Внутри фюзеляжа размещались герметизированные кабина космонавта и приборный отсек, выполненные из алюминиевого сплава и защищенные теплоизоляцией. Космонавт располагался перед приборной доской в катапультном кресле, имеющем три положения — стартовое, рабочее, для отдыха. Кабина имела систему жизнеобеспечения, два боковых иллюминатора и прибор для астроориентации.

В приборном отсеке и непосредственно в фюзеляже размещалось оборудование, необходимое для осуществления орбитального полета и спуска.

Для маневрирования на орбите «ПКА» имел навесную двигательную установку, примыкающую к донному щиту



Проекция планирующего космического аппарата Цыбина («Лапоток»)

фюзеляжа и закрытую обтекателем. ДУ включала топливные баки, систему подачи топлива и два жидкостных ракетных двигателя — тормозной и корректирующий. ДУ отделялась от аппарата на высоте 90 километров после выдачи тормозного импульса для схода сорбиты.

Для ориентации «ПКА» на орбите и при входе в плотные слои атмосферы применялись реактивные сопла, работающие на продуктах разложения перекиси водорода.

В случае аварии ракеты-носителя на высотах до 10 километров космонавт мог катапультироваться из кабины «ПКА». На больших высотах производилось аварийное отделение аппарата от ракеты, раскрытие консолей крыла и спуск на Землю.

Сергей Королев старался быть в курсе всех работ, проводившихся по «Лапотку» в ОКБ-256. От его собственного

бюро в этих работах участвовали проектанты по космическим аппаратам и ракетам-носителям. Кроме того, к проекту были подключены коллективы ЦАГИ и ВИАМ.

После начала работ по «ПКА» в ЦАГИ выяснилось, что проблемы, встающие перед создателями крылатых космических аппаратов, гораздо серьезнее, чем было принято до этого считать. В частности, после продувок в аэродинамических трубах стало ясно, что тепловые нагрузки на теплозащитный экран значительно превосходят расчетные и материал экрана надо будет менять, а узел шарнира поворота консолей крыла на самом напряженном участке спуска находится в «застойной» зоне с повышенным подводом тепла и практически полным отсутствием теплоотвода. Требовались более детальные проработки проекта с моделированием реальных условий полета на аппаратах-аналогах.

Ракетчики, узнав о результатах, заметно охладели к идее планирующих крылатых аппаратов. Для первого космического корабля Королев выбрал схему с баллистическим спускаемым аппаратом как более простую, надежную и требующую наименьших затрат при экспериментальной отработке. Кроме того, начатая в те годы кампания против военных самолетов в пользу баллистических ракет затронула многие авиационные ОКБ. В октябре 1959 года ОКБ-256 было закрыто. Штат перевели сначала в ОКБ-23 Владимира Мясищева, а осенью 1960 года вместе с расформированным ОКБ-23 — в филиал № 1 ОКБ-52 Владимира Челомея. Здесь под руководством Сергея Хрущева, сына Никиты Сергеевича, инженеры-конструкторы двух закрытых ОКБ продолжили работу над ракетопланом «Р». Главный конструктор Павел Цыбин перешел на работу в ОКБ-1 заместителем Королева, а все материалы по «ПКА» были переданы в ОКБ Артема Микояна, где в это время начинались работы по воздушно-космической системе «Спираль».

Самолет-снаряд «М-44». Еще один проект Павла Цыбина — крылатая ракета «РСС» — получил развитие в ОКБ-23 Владимира Мясищева. Здесь этот аппарат, являющийся по сути прототипом космоплана, проходил как самолет-снаряд «Изделие 44» («М-44»).

Беспилотный самолет «М-44», предназначавшийся как оружие дальнего действия для стратегических систем «М-52», «М-56К» и «ЗМ», должен был обладать меньшими габаритами и гораздо лучшими летно-техническими характеристиками, чем американский ракетоплан «Х-20».

Габариты «М-44»: длина корпуса — 14 метров, размах крыла — 5,725 метра, диаметр корпуса — 1,38 метра, площадь крыла 18,1 м², стартовая масса — 11 000 килограммов, масса топлива — 4400 килограммов, масса боевой части — 2700 килограммов.

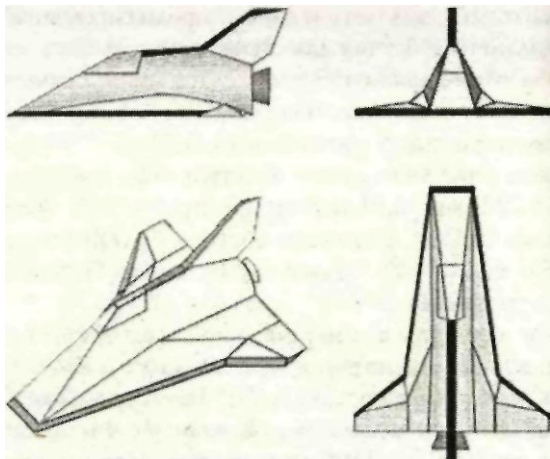
«М-44» оснащался инерциальной системой наведения и двумя турбореактивными двигателями «КР-5-25» (или «РЗ-45Ф») с тягой на форсаже в 5650 килограммов. Согласно расчетным данным дальность действия «М-44» должна была составить от 2000 до 2300 километров. Максимальная скорость снаряда — 3200 км/ч, потолок — 21 километр.

Компоновка и аэродинамика «М-44» увязывались в процессе проектирования с самолетом-носителем с целью получения минимального сопротивления в полете.

Воздушно-космические аппараты Мясищева. С поручением оценить перспективы создания воздушно-космического аппарата, способного обеспечить планирующий спуск, Сергей Королев обратился не только к Цыбину, но и к Владимиру Мясищеву.

С 1958 года в ОКБ-23 начались работы по эскизному проектированию пилотируемой ракеты с круговой дальностью полета (так она обозначалась в официальных документах). Этот аппарат, получивший название «М-46», представлял собой небольшой звездообразный одноместный исследовательский аппарат, отличавшийся весьма скромными массово-геометрическими характеристиками: длина — 3,5 метра, ширина фюзеляжа — 1 метр, стартовая масса — 1000 килограммов. «М-46» должен был выводиться ракетой «Р-7» на высоту полета, не превышавшую 120-130 километров.

В рамках проекта «46» также прорабатывался воздушно-космический аппарат по схеме «фара», по форме очень напоминавший спускаемый аппарат появившегося позднее космического корабля «Союз». Принципиальная разница



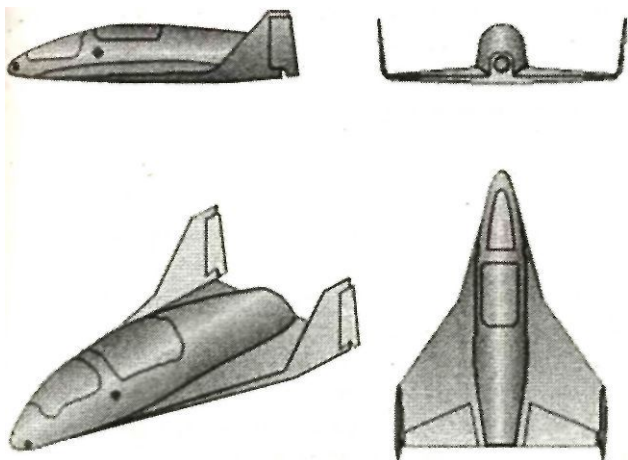
Космоплан «М-48» («ВКА-23»), вариант 1959 года

между этим вариантом «М-46» и спускаемой капсулой «Союза» состоит в том, что заключительный этап снижения планировалось осуществлять с помощью авторотирующего винта вместо парашюта

В это же время подразделение конструктора Селякова предложило крылатый космический аппарат, использующий аэродинамическую подъемную силу при полете в атмосфере. «Граненый» одноместный аппарат имел острую переднюю кромку, оснащенную легкоъемным оплавляемым теплозащитным покрытием.

В 1959 году Павел Цыбин, конструкторское бюро которого вошло в состав ОКБ Мясищева, предложил новый орбитальный корабль самолетной схемы и с несущим корпусом. По всей видимости, с этого предложения начался проект космоплана «48» («М-48», «ВКА-23»).

Разработка конструкции изделия по проекту «48» во многом была облегчена тем, что в ОКБ-23 был уже накоплен опыт изготовления и отработки теплонапряженной конструкции крылатой ракеты «М-40» («Буря»), корпус которой способен был выдерживать нагрузки при температурах до 350°C. Расчеты по определению температуры пограничного слоя при аэродинамическом нагреве показали, что нижняя поверхность



Космолан «М-48» («ВКА-23»), вариант 1960 года

крыла при входе в атмосферу будет нагреваться до 1500°C . Исходя из этого и подбиралась теплозащита, разработкой которой занимался ВИАМ. С целью снижения веса воздушно-космического аппарата была выбрана теплозащита из пенокерамики, отличающейся однако большой хрупкостью. Для обеспечения ее целостности нужно было иметь жесткую поверхность крыла, чтобы при деформации не разрушить покрытие. Конструктивно пенокерамику включили в контур крыла в виде плат, как это было выполнено позднее на американском челноке «Спейс Шаттл» и на советском космическом корабле «Буран», и устанавливалась на клею с прослойкой.

Космолан «М-48» создавался в сотрудничестве с ОКБ-1 и НИИ-1, которые возглавляли соответственно Сергей Королев и Мстислав Келдыш, поэтому в конструкции аппарата использовались узлы и оборудование, создаваемые в рамках программы «Восток».

Всего было предложено два основных варианта «М-48».

Более ранний вариант, датируемый 1959 годом, имел следующие габариты: полная длина — 9,4 метра, максимальный диаметр — 3,9 метра, размах крыла — 7,5 метра, полная масса — 3500 килограммов, масса топлива — 120 килограммов.

Более поздний вариант, датируемый 1960 годом: полная длина — 9 метров, максимальный диаметр — 2 метра, размах крыла — 6,5 метра, полная масса — 4500 килограммов, масса топлива — 600 килограммов.

Оба варианта были пилотируемыми, управление и габариты кабины рассчитывались на одного космонавта. Ракетный двигатель космoplана должен был работать на водороде или фторе в качестве горючего и на кислороде — в качестве окислителя.

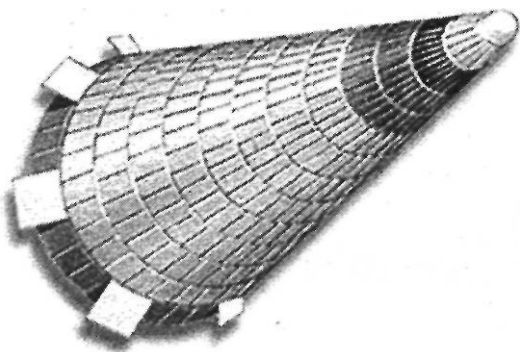
«М-48» предназначался для вывода на орбиту высотой до 500 километров полезной нагрузки до 700 килограммов. Единственным носителем, способным в то время осуществить задуманное, была ракета «Р-7». На любом участке полета пилот мог покинуть космoplан: на высотах до 11 километров он мог катапультироваться вместе с креслом, на больших высотах спасательным средством служил сам космoplан, по аварийному сигналу отделяющийся от носителя.

При возвращении на Землю управляемый спуск планировалось начинать с высоты 40 километров, имея возможность бокового маневра до 100 километров, а дальность планирования доходила до 200 километров. Приземление осуществлялось при вертикальной скорости 10-12 м/с на посадочную лыжу.

Проект «М-48» так и не был доведен до этапа постройки прототипа. Осенью 1960 Мясищев отправил руководить ЦАГИ, а ОКБ-23 стало филиалом № 1 ОКБ-52 Владимира Челомея.

Ракетопланы «МП-1» и «Р». Постановлением № 715-296 от 23 июня 1960 года «О производстве ракет-носителей спутников, космических кораблей для Военно-космических сил в 1960-1967» ОКБ-52 Владимира Челомея было поручено подготовить эскизный проект космического корабля военного назначения.

Предполагалось, что это будет пилотируемый перехватчик спутников с экипажем из двух человек, созданный по схеме ракетоплана, приспособленный для орбитального маневренного полета на высотах до 290 километров и возвращения на обычные взлетно-посадочные полосы. Полная



Маневрирующая боеголовка «МП-1»

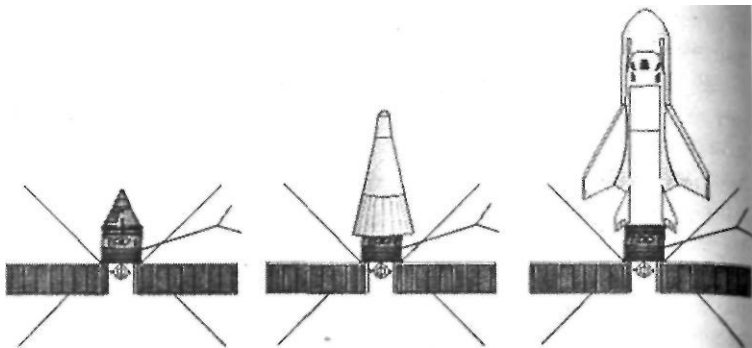
масса должна была составлять от 10 до 12 тонн, дальность планирования во время возвращения — от 2500 до 3000 километров. Беспилотный прототип планировалось создать к 1961 году, пилотируемый — к 1963 году.

3 октября 1960 года в состав ОКБ-52 вошли высококвалифицированные кадры из расформированных ОКБ-23 Мясищева и ОКБ-256 Цыбина, а также завод Хруничева.

1 ноября, сразу после закрытия проектов воздушно-космических аппаратов «ВКА-23» и «ПКА», бюро Челомея приступило к работе над созданием эквивалента американского космолета «Дайна-Сор».

Уже в 1961 году прошли первые пуски прототипа, названного «МП-1» и представлявшего собой маневрирующую боеголовку. А 21 марта 1963 модель ракетоплана совершила первый испытательный полет, стартовав с космодрома Байконур на ракете-носителе «Р-12» («Циклон»).

1,8-метровый конус «МП-1» массой 1,75 тонны управлялся на гиперзвуковых скоростях восемью аэродинамическими щитками. На высоте около 200 километров прототип воздушно-космического аппарата отделился от носителя и с помощью бортовых двигателей, поднялся на высоту 405 километров, после чего начал спуск на Землю. В атмосферу он вошел в 1760 километрах от места старта со скоростью 3,8 км/с (14400 км/ч) и приземлился с помощью парашюта. Однако при входе в атмосферу аппарат был поврежден.



Варианты возвращаемого аппарата конструкции ОКБ-52:
Слева направо — гиперзвуковая капсула, аппарат полубаллистической формы, космоплан

Два года спустя аналогичные испытания прошел экспериментальный ракетоплан «М-12» — такой же конус, но с четырьмя стабилизаторами.

К 1963 году, с появлением проекта мощной ракеты-носителя «УР-500» («Протон»), Владимир Челомей расширил программу модульного космического корабля для решения широкого спектра задач, как оборонного, так и научного и народнохозяйственного значения. Для решения военных задач по разведке и инспекции спутников воздушно-космический аппарат оснащался орбитальным двигателем маневрирования, системами наведения и сближения, оружием «космос-космос». Позднее ракетоплан намечалось использовать для научных задач, включая полет на Луну и возвращение с приземлением, а также как средство по эксплуатации околоземного пространства.

Возвращаемые аппараты для системы, разрабатываемой Челомеем, могли быть трех типов: гиперзвуковая капсула с низким аэродинамическим качеством, аппарат баллистической или полубаллистической формы с умеренным аэродинамическим качеством и космоплан.

Аппарат последнего типа входил в атмосферу в контейнере теплового экрана, который сбрасывался после прохождения верхних слоев атмосферы. Затем разворачивались крылья изменяемой стреловидности, и космический корабль

планировал к ВПП, причем с помощью турбореактивных двигателей он мог уйти на второй круг.

В 1964 году Челомей представил командованию ВВС проект 6,3-тонного беспилотного ракетоплана «Р-1», оснащенного М-образным складным (средняя часть вверх, концы вниз) крылом переменной стреловидности, и его пилотируемого варианта «Р-2» массой 8 тонн. Ракетоплан выводился на низкую околоземную орбиту ракетой-носителем Сергея Королева «Союз» или «УР-500» («Протон») самого Владимира Челомея. Перегрузка на спуске должна была составить всего лишь от 3,5 до 4 g, в отличие от 9-11 g на спускаемом аппарате типа «Восток». Ракетоплан мог маневрировать по курсу в более широком диапазоне, чем вариант с крылом изменяемой стреловидности, и гарантировал быстрое приземление на советской территории почти с любой орбиты. Были сделаны уже и макеты этих машин, но...

После смещения Хрущева, поддержкой которого пользовался Челомей, в ОКБ нагрянула комиссия, руководимая Мстиславом Келдышем. Многие проекты были закрыты, в том числе и проекты ракетопланов «Р-1» и «Р-2».

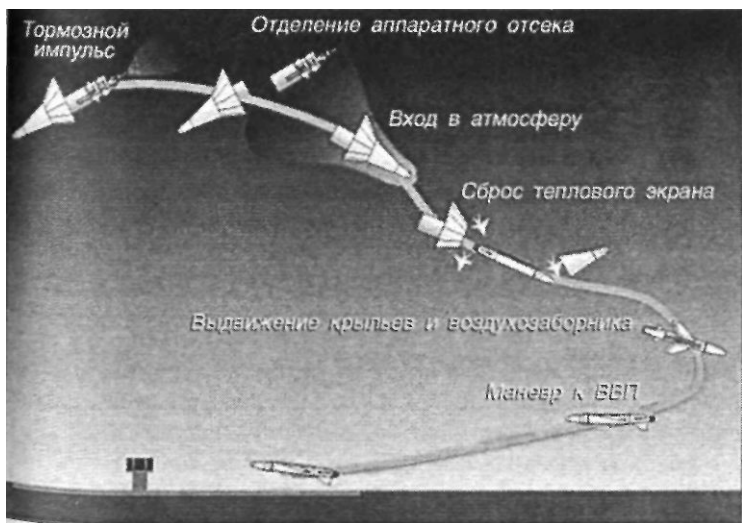


Схема спуска возвращаемого аппарата ОКБ-52, вариант «космоплан»

Авиационно-космическая система «Спираль». Еще с 1962 года ОКБ-155 Артема Микояна в инициативном порядке проводило исследования комбинированных воздушно-космических систем.

По мнению «микояновцев», замена баллистической ракеты на самолет-носитель обеспечивала широкую возможность выбора координат точки запуска, исключая привязку к сложному и дорогому наземному стартовому комплексу. Кроме этого отпадала необходимость в создании «зон отчуждения» и выбора траектории выведения. Все это позволяло значительно расширить возможности военного использования космических систем и выглядело адекватным ответом на программу «Дайна-Сор».

17 октября 1964 года, через сутки после свержения Никиты Хрущева, была создана комиссия по расследованию деятельности ОКБ-52. 19 октября Владимиру Челомею позвонил главком ВВС Константин Вершинин и сообщил, что, подчиняясь приказу, вынужден передать все материалы по космопланам в ОКБ Микояна.

После передачи проектов Павла Цыбина по «ПКА» из ОКБ-1 Сергея Королева и по ракетопланам серии «Р» из ОКБ-52 Владимира Челомея в бюро Артема Микояна началась разработка аэрокосмической темы под условным наименованием «Спираль».

Официально создание воздушно-космической системы «Спираль» («Тема 50», позднее — «105-205») было инициировано приказом Министерства авиационной промышленности от 30 июля 1965 года. Число «50» в названии теми символизировало приближающуюся 50-ю годовщину Великого Октября, когда должны были состояться первые звуковые испытания прототипа.

В конце 1965 года вышло постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР о создании Воздушно-орбитальной системы (ВОС) — Экспериментального комплекса пилотируемого орбитального самолета «Спираль». Конкурентный проект разрабатывался в ОКБ Сухого, собиравшегося использовать в качестве воздушного носителя самолет «Т-4» («100»).

В соответствии с требованиями заказчика конструкторам поручалось создать ВКС, состоящую из гиперзвукового

самолета-разгонщика (ГСР) и орбитального самолета (ОС) с макетным ускорителем. Старт системы — горизонтальный, с использованием разгонной тележки. После набора скорости и высоты с помощью двигателей ГСР происходило отделение орбитального самолета и набор скорости с помощью ракетных двигателей двухступенчатого ускорителя. Боевой пилотируемый одноместный ОС многократного применения планировалось использовать в вариантах разведчика, перехватчика или ударного самолета с ракетой класса «орбита-Земля», а также для инспекции космических объектов. Диапазон опорных орбит составлял 130-150 километров, задача полета должна была выполняться в течение двух или трех витков. Маневренные возможности орбитального самолета с использованием бортовой ракетной двигательной установки должны были обеспечивать изменение наклона орбиты на 17° (ударный самолет с ракетой на борту — 7°) или изменение наклона орбиты на 12° с подъемом на высоту до 1000 километров. После выполнения орбитального полета космоплан должен входить в атмосферу с большим углом атаки ($45-65^\circ$), управление предусматривалось изменением крена при постоянном угле атаки.

На траектории планирующего спуска в атмосфере задавалась способность совершения аэродинамического маневра по дальности от 4000 до 6000 километров с боковым отклонением в 1100-1500 километров. В район посадки ОС выводится с выбором вектора скорости вдоль оси взлетно-посадочной полосы и совершает посадку с применением турбореактивного двигателя на грунтовой аэродром II класса со скоростью посадки 250 км/ч.

29 июня 1966 года Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский, назначенный Главным конструктором системы, подписал подготовленный аванпроект.

Согласно аванпроекту аэрокосмическая система расчетной массой 115 тонн состояла из многоразового гиперзвукового самолета-разгонщика (ГСР, «Изделие 50-50», «Изделие 205»), несущего на себе орбитальную ступень, состоящую собственно из многоразового орбитального самолета («Изделие 50», «Изделие 105») и одноразового двухступенчатого ракетного ускорителя.

Гиперзвуковой самолет-разгонщик (по некоторым данным, его должно было создать ОКБ Андрея Туполева) представлял собой самолет-бесхвостку длиной 38 метров, с крылом большой стреловидности типа двойная дельта размаха 16,5 метра, с вертикальными стабилизирующими поверхностями на концах крыла. Герметичная кабина рассчитывалась на экипаж из двух человек и была снабжена катапультируемыми креслами. В верхней части фюзеляжа ГСР в специальном ложе крепился собственно орбитальный самолет и ракетный ускоритель, носовая и хвостовая части которых закрывались обтекателями.

Блок турбореактивных двигателей располагался под фюзеляжем и имел общий регулируемый воздухозаборник. Рассматривая различные варианты будущей авиационно-космической системы, конструкторы остановились на двух вариантах силовой установки ГСР с четырьмя многорежимными турбореактивными двигателями, работающими на жидком водороде (перспективный вариант) или на керосине (консервативный вариант). ГСР применялся для разгона системы до гиперзвуковой скорости в 6 Махов для 1-го варианта или 4 Маха для 2-го варианта; разделение ступеней системы предполагалось произвести на высоте 28-30 километров или 22-24 километров соответственно.

Для выведения ОС на орбиту после отделения от ГСР создавался одноразовый ускоритель, представляющий собой двухступенчатую ракету массой 52,5 тонны с кислородно-водородным или кислородно-керосиновым ЖРД. Проектированием ускорителя занималось ОКБ-1 Сергея Королева, который относился к проекту с большим интересом.

После вывода ОС в намеченную точку ускоритель отделялся и падал в мировой океан. Диапазон высот рабочих орбит изменялся от минимальных порядка 200 километров до максимальных порядка 600 километров; направление азимута запуска в связи с наличием ГСР определялось конкретным целевым назначением полета и в зависимости от точки старта могло варьироваться в пределах от 0 до 97°. Масса выводимого на орбиту полезного груза составляла 1300 килограммов.

Одноместный орбитальный самолет длиной 8 метров и весом от 8 до 10 тонн (в зависимости от назначения) был вы

полнен по схеме несущий корпус треугольной в плане формы. Он имел стреловидные консоли крыла, которые при выведении и в начальной фазе спуска с орбиты были подняты до 45° от вертикали, а при планировании поворачивались до 95° от вертикали. Размах крыла в этом случае составлял 7,4 метра.

Для маневрирования ОС на орбите использовался основной жидкостный ракетный двигатель тягой 1500 килограммов, а также два аварийных тягой по 40 килограммов. Для ориентации и управления служили микродвигатели с автономной системой подачи топлива — малоразмерные ЖРД в двух блоках по три сопла тягой 16 килограммов и пять сопел тягой 1 килограмм. Все двигатели орбитального самолета работали на высококипящем топливе (азотный тетраксид и несимметричный диметилгидразин). Количество топлива, которое при этом требовалось системе управления, определялось из длительности орбитального полета — порядка двух суток.

Аварийное спасение пилота предусматривалось на любом участке полета с помощью отделяемой кабины-капсулы фарообразной формы, имеющей систему катапультирования из ОС, навигационный блок, парашют и тормозные двигатели для входа в атмосферу в случае невозможности возвращения с орбиты всего самолета. В атмосфере летчик мог катапультироваться и из кабины.

Для защиты фюзеляжа от термодинамического нагрева при входе в атмосферу в конструкции был предусмотрен теплозащитный экран оригинальной конструкции. Как показали теплопрочностные испытания, максимальный его нагрев не превышал 1500°C , а остальные элементы конструкции, находясь в аэродинамической «тени», нагревались и того меньше. Поэтому в производстве аналогов можно было применять титановые (и даже в отдельных местах алюминиевые) сплавы без специального покрытия, что значительно удешевляло конструкцию по сравнению с более поздним космическим кораблем «Буран».

Чтобы избежать разрушения от быстрого нагрева в процессе входа в земную атмосферу, экран должен был обладать высокой пластичностью, какую мог обеспечить ниобиевый сплав. Но его тогда еще не выпускали, и конструкторы вре-

менно, до освоения производства из ниобия, пошли на замену материала. Теплозащитный экран пришлось выполнить из жаропрочных сталей ВНС, причем не сплошным, а из множества пластин по принципу рыбьей чешуи. К тому же он был подвешен на керамических подшипниках и при колебаниях температуры нагрева автоматически изменял свою форму, сохраняя стабильность положения относительно корпуса. Таким образом на всех режимах обеспечивалось постоянство конфигурации орбитального самолета.

После снижения до высоты 50 километров космоплан переходил в планирующий полет. Как только его скорость становилась ниже звуковой, открывался воздухозаборник в основании киля и набегающим потоком воздуха запускался турбореактивный двигатель. В отличие от спускаемых аппаратов космических кораблей, пилот космоплана мог совершить горизонтальный маневр до 800 километров от траектории спуска.

Штатная посадка осуществлялась на четырехстоечное лыжное шасси, убираемое в боковые ниши корпуса (передние опоры) и в донный срез фюзеляжа (задние опоры). Стойки шасси расставлены были довольно широко и должны были обеспечить посадку практически на любой грунт.

При проектировании аэрокосмической системы конструкторы исходили из потребных 20-30 полетов в год.

С технической точки зрения работы шли успешно. В 1967 году в отряде космонавтов была сформирована гру-

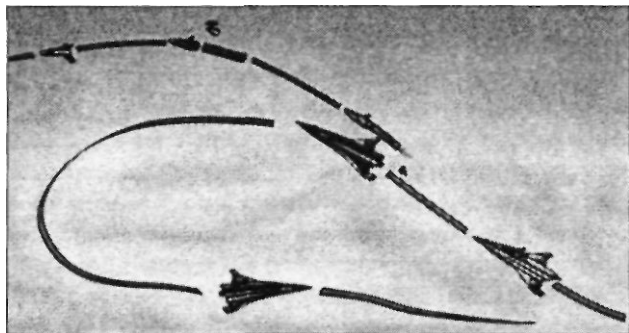
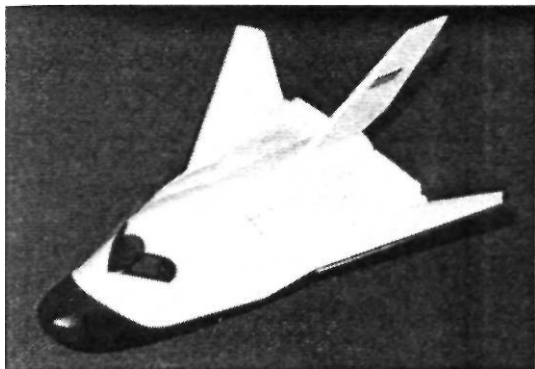


Схема полета «Спирали»



Модель орбитального самолета
воздушно-космической системы «Спираль»

па, которой предстояло пройти подготовку к полетам на «Спираль». В нее вошли уже летавший в космос Герман Титов и еще только готовившиеся к космическим полетам Анатолий Филипченко и Анатолий Куклин.

По расчетам, «Спираль» сулила стать гораздо выгоднее существовавших в то время ракетных комплексов. Масса полезной нагрузки системы составляла 12,5% от ее стартовой массы против 2,5% у «Союза». У 320-тонного «Союза» на Землю возвращался 2,8-тонный спускаемый аппарат (0,9%), а у «Спирали» повторно использовались 85% конструкции, к тому же ей не требовался космодром.

Изделие «105.11» («Лапоть»). В связи с большой сложностью программы «Спираль» в эскизном проекте предусматривалась поэтапная отработка всей системы.

На первом этапе предусматривалось создание пилотируемого аналога орбитального самолета с ракетным двигателем, стартующего с самолета-носителя «Ту-95». Самолет-аналог не должен был иметь массо-габаритного и приборного сходства с ОС. Цель испытаний — оценка основных аэродинамических и силовых параметров ОС в условиях, близких к космическому полету (максимальная высота полета — 120 километров, максимальная скорость полета — от 6 до 8 Махов) и входу в атмосферу. Планировалось изготовить и испытать

три самолета-аналога. Согласно плану первый полет на дозвуковой скорости должен был состояться в 1967 году, полет на сверхзвуке и гиперзвуке — в 1968 году. Стоимость работ — 18 миллионов рублей. Этот этап по сути являлся аналогом американского проекта «Х-15», но в отличие от последнего не был реализован в металле.

На втором этапе предусматривалось создание одноступенчатого экспериментального пилотируемого орбитального самолета («ЭПОС»), предназначенного для натурной отработки конструкции и летного подтверждения характеристик основных систем ОС. Запуск «ЭПОС» собирались осуществить с помощью ракеты-носителя «Союз», при этом экспериментальный ОС должен был выйти на орбиту высотой 150-160 километров и наклоном 51° , совершить два или три витка, а затем выполнить спуск и посадку, как полноразмерный космолан. Планировалось изготовить и запустить четыре самолета в беспилотном (1969 год) и пилотируемом (1970 год) вариантах. Стоимость работ — 65 миллионов рублей.

Параллельно с работами над орбитальным самолетом предполагалось создать и испытать полноразмерный гиперзвуковой самолет-разгонщик «50-50» с турбореактивными двигателями «РД-39-300», работающими на керосине (летные испытания четырех самолетов — в 1970 году, стоимость работ — 140 миллионов рублей). После накопления данных по аэродинамике и эксплуатации самолета на гиперзвуковой скорости планировался переход ГСР на водородное топливо, для чего необходимо было изготовить и испытать еще четыре самолета. Летные испытания ГСР на водороде должны были состояться в 1972 году, стоимость работ — 230 миллионов рублей.

На испытания полностью укомплектованной системы, состоящей из ГСР и ОС с ракетным ускорителем (все двигатели работают на керосине), отводился 1972 год.

После всесторонней отработки и проверки бортовых систем в 1973 году планировалось проведение летных испытаний полностью укомплектованной воздушно-космической системы с двигателями, работающими на водороде, и пилотируемым орбитальным самолетом.

В 1966 году к теме «Спираль» подключился Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ), где в то время

директором был Владимир Мясищев и велись исследования аэродинамики летательных аппаратов на гиперзвуковых скоростях.

ЦАГИ поддержал вышеописанную программу в своем официальном заключении, составленном в апреле того же года.

Бесчисленные испытания, начиная с лабораторных исследований, продувок моделей и аналогов в аэродинамических трубах ЦАГИ и кончая их стендовыми отработками применительно к разным режимам и этапам полета, позволили с высокой степенью достоверности определить аэродинамические характеристики планера орбитального самолета. Они же стали основой для разработчиков различных систем «ЭПОСа», создаваемого в ОКБ Микояна.

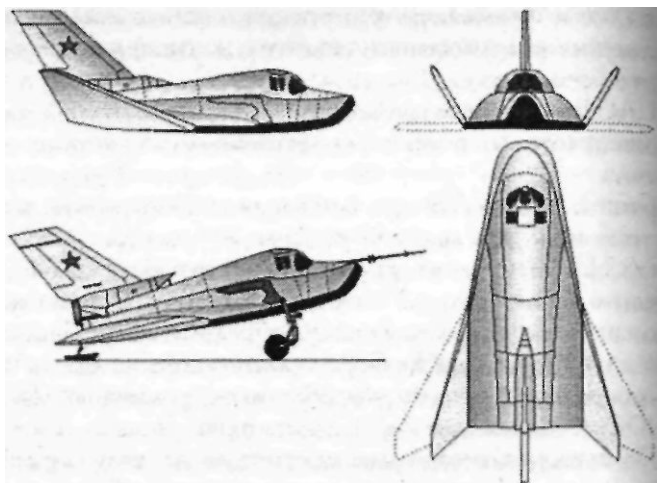
По первоначальному плану летных испытаний пилотируемых аналогов космоплана конструкторы собирались построить три самолета «ЭПОС»: дозвуковой аналог «105.11» для имитации атмосферного участка захода на посадку при возвращении с орбиты, сверхзвуковой аналог «105.12» и гиперзвуковой аналог «105.13».

Для работ по этой теме из состава филиала в Дубне собрали группу в 150 человек, а ОКБ-155-1 выделили в самостоятельную организацию, ныне известную как конструкторское бюро «Радуга».

К сожалению, до летных испытаний удалось довести только первую из названных машин. Хотя самолет «105.12» был изготовлен полностью, он так и не принимал участия в испытаниях, а у «105.13» успели изготовить только фюзеляж.

Дело в том, что, несмотря на строгое технико-экономическое обоснование проекта, руководство страны быстро утратило интерес к теме «Спираль», бросив основные силы на лунную гонку с американцами. Сроки выполнения этапов программы оказались сорваны и над «Спиралью» нависла угроза закрытия.

Последнюю точку в ее истории мог бы поставить министр обороны Андрей Гречко, который, ознакомившись в начале 70-х годов с данными проекта, выразился ясно и однозначно: «Фантазиями мы заниматься не будем». Однако новый импульс программе придало известие о том, что в



Проекции дозвукового летного аналога «105.11» («Лапоть»)

США начаты работы над созданием космического корабля самолетной схемы «Спейс Шаттл» («Space Shuttle»). Благодаря усилиям министра авиапромышленности Алексея Минаева (выходца из ОКБ Микояна) было принято решение о проведении серии испытаний дозвукового аналога «105.11». \

Достроенный в 1974 году аналог «105.11» был выполнен по схеме «бесхвостка» с несущим корпусом, низкорасположенным треугольным крылом, однокилевым оперением, одним двигателем в хвостовой части фюзеляжа и четырехопорным шасси. Габариты экспериментального самолета были следующие: длина самолета — 8,5 метра, размах крыла — 6,4 (7,4) метра, высота — 3,5 метра, полный вес — 4220 килограммов.

Несущий фюзеляж имел стреловидную в плане форму (угол стреловидности — 78°) и сечения с закругленной верхней и практически плоской нижней частью. Фюзеляж состоял из четырех частей: носового отсека оборудования с кабиной, фермы с рамами, панелей с воздухозаборником ТРД и нижнего теплостойкого экрана.

Основной частью фюзеляжа является ферма с рамами из стали ВНС-2. В этом конструкция была схожа с американ-

ким «Х-20». Ферменную конструкцию выбрали из условий обеспечения максимального объема для размещения двигателя топлива и оборудования.

В нижней центральной части расположили топливный бак-отсек, который входил в силовую часть фермы. В хвостовой части был размещен турбореактивный двигатель, воздухозаборник которого снабжен открываемой при работе двигателя створкой. Отсек оборудования с кабиной — обычной сварной конструкции из листовой стали ВНС-2 — соединялся с фермой пироболтами, образуя спасаемую капсулу. Пилот попадал в кабину через верхний люк. Панели и воздухозаборник ТРД (обычной дюралевой конструкции) закрывали ферму и крепились к ней на болтах. Экран, защищающий ферму от термодинамического нагрева и представляющий собой сварную панель из листовой стали с набором продольных и поперечных профилей, устанавливался снизу. С внутренней стороны экран покрывали термоизолирующим материалом.

Консоли крыла, имеющие угол стреловидности по передней кромке 55° , крепились к фюзеляжу, но могли поворачиваться на угол до 30° вверх в зависимости от режима полета. Привод поворота консолей крыла — электрический с червячным механизмом. Крыло снабжено элеронами для управления по крену. Вертикальное оперение включало киль площадью $1,7 \text{ м}^2$ с углом стреловидности по передней кромке 60° и руль направления. На верхней поверхности хвостовой части



Изделие «105.11» («Лапоть»), дозвуковой аналог экспериментального орбитального самолета «ЭПОС»

фюзеляжа были расположены балансирующие щитки, отклоняемые вверх. Система управления самолетом — ручная от традиционной ручки и педалей «самолетного» типа.

Шасси — четырехопорное, убираемое, лыжное. Для взлета с земли в начале летных испытаний на передних опорах устанавливались колеса. Передние опоры убирались поворотом назад в ниши боковых панелей фюзеляжа выше теплозащитного экрана, хвостовые — за задний обрез фюзеляжа. Выпуск шасси производился с помощью пневмосистемы.

Силовая установка самолета «105.11» состояла из турбореактивного двигателя «РД36-35К» конструкции Колесова с тягой 2000 (2350) килограммов и весом 176 килограммов. Топливо для ТРД размещалось в баке в средней части фюзеляжа. Запаса топлива (500 килограммов) хватало на 10 минут крейсерского полета при полной тяге. С помощью этого двигателя осуществлялся и взлет с поверхности (с использованием колесного шасси, закрепляемого на передних ползьях).

Оборудование самолета включало стандартный набор пилотажно-навигационных приборов, размещенных на приборной доске в кабине летчика.

Испытания аналога проводились на полигоне ГНИИ ВВС в городе Ахтубинске Астраханской области. В ОКБ Микояна была сформирована группа из летчиков-испытателей, которым предстояло пилотировать опытный образец «105.11», который к тому времени получил ласковое прозвище «Лапоть». Первоначально планировалось, что в первый испытательный полет пойдет шеф-пилот ОКБ Александр Федотов, но Минаев официально запретил ему это делать, сославшись на то, что испытания изделия «105.11» не являются приоритетными для ОКБ. В результате «Лапоть» в его первом вылете пилотировал Авиард (Алик) Фастовец.

Перед тем летчики — Авиард Фастовец и его дублер Валерий Меницкий — прошли подготовку в летающей лаборатории, в качестве которой использовался обыкновенный «МиГ-21» с заклеенным фонарем — по замыслу конструкторов, модель должна была подниматься в небо обычным путем, затем на ее фонарь опускались специальные жаропрочные шторки, модель переходила в режим челночного плани-

вания, в ходе которого отрабатывалась траектория полета и приземления будущего аппарата.

Первый этап испытаний — пробежки с постоянным увеличением скорости разбега и, наконец, подлет. Испытания проводились на ровной грунтовой взлетно-посадочной полосе длиной 5 километров и шириной 500 метров. Вдоль всей длины полоса была отмаркирована окрашенными конусами, расставленными через каждые 200 метров. Никаких внешних измерительных устройств не имелось. Кроме того, ВПП находилась в степи в 30 километрах от основной базы. Перед каждой пробежкой аналог на основной базе со снятым килем грузился с помощью крана на трейлер и в сопровождении кавалькады автомобилей специального назначения отправлялся малой скоростью на ВПП. Там ставился на грунт, к нему пристыковывался киль, велись различные монтажные работы, и только после пробного запуска двигателя и проверки всех систем летчик занимал место в кабине. Проведение одной пробежки занимало фактически весь день.

Длина ВПП позволяла аппарату находиться в воздухе не более 10-15 секунд, но и эти секунды показали удовлетворительные характеристики аналога. Посадка и пробег прошли гораздо успешнее, чем при моделировании на пилотажном стенде «МК-10» в ЦАГИ, где имелаась проблема с выдерживанием заданной высоты полета.

В 1976 году на аппарате «105.11» было выполнено 15 пробежек и 10 подлетов. Наряду с микояновцами в испытаниях участвовали и военные летчики, и инженеры ГНИИ ВВС. Но основная нагрузка легла на плечи Авиарда Фастовца.

Об этих испытаниях вспоминает Валерий Меницкий:

«Не обошлось без юмора. «Лаптю» надо было сделать специальное шасси, потому что в качестве посадочного инструмента у него предусматривались лыжи-«тарелки». И чтобы улучшить его разбег, мы собирали арбузные корки и выкладывали их на ВПП для уменьшения трения о грунт».

Наконец 11 октября 1976 году Авиард Фастовец поднял «105.11» в воздух, совершив перелет с одной грунтовой ВПП на другую. Перелет протяженностью 19 километров проходил на высоте 560 метров.

В следующем году испытатели приступили к полетам на подвеске у самолета «Ту-95КМ». Подвеска «105.11» под фюзеляжем «Ту-95К» была полувнешней: кабина до половины остекления уходила за обрез бомбоотсека, с которого были сняты створки. Вначале в полетах без отцепки проверялись возможности только выпуска «ЭПОСа» в воздушный поток на специально удлинённых держателях и включение в таком положении его двигателя. Так как воздухозаборник оказался в бомбоотсеке, для обеспечения запуска двигателя пришлось смонтировать дополнительную систему надува. Летчик переходил из «Ту-95» в кабину орбитального самолета непосредственно перед сбрасыванием.

27 октября 1977 года самолет-носитель «Ту-95К», пилотируемый экипажем во главе с заместителем начальника службы летных испытаний подполковником Обеловым, впервые сбросил аналог «105.11», пилотируемый Фастовцом, с высоты 5000 метров в створ посадочной глissады аэродрома. Балансировочный щиток был заранее установлен на пикирование, и «Лапоть» резво нырнул вниз со скоростью 70 м/с.

Позднее состоялось еще девять полетов аналога с отцепкой от носителя.

В 1978 году летные испытания изделия «105.11» были завершены. Окончание серии экспериментов случайно совпало с его поломкой при посадке в сентябре 1978 года. В тот раз его пилотировал военный летчик-испытатель полковник Урядов. Наблюдал за ним, сопровождая в полете на «МиГ-23», Авиард Фастовец. Заходить на посадку пришлось против закатного солнца, видимость ограничивала дымка. Ошибка руководителя полетов, который принял уклонившийся влево «МиГ-23» Фастовца за «Лапоть», привела к тому, что аппарат ударился о грунт. При этом он не разрушился — обошлось лишь трещиной в районе силового шпангоута. Только летать ему все равно уже больше не пришлось.

С 1976 года в СССР развернулись работы по созданию воздушно-космического самолета «Буря» принципиально иного типа, и в 1979 году тема «Спираль» была окончательно закрыта. В настоящее время аппарат «105.11» находится в музее ВВС (город Монино, Московская область).

В общей сложности на программу «Спираль» было затрачено более 75 миллионов рублей. Но не следует думать, будто эти капиталовложения пропали даром. Была создана материальная база, проверены методики испытаний, подготовлены специалисты. Эти люди впоследствии построили и запустили космический корабль «Буран».

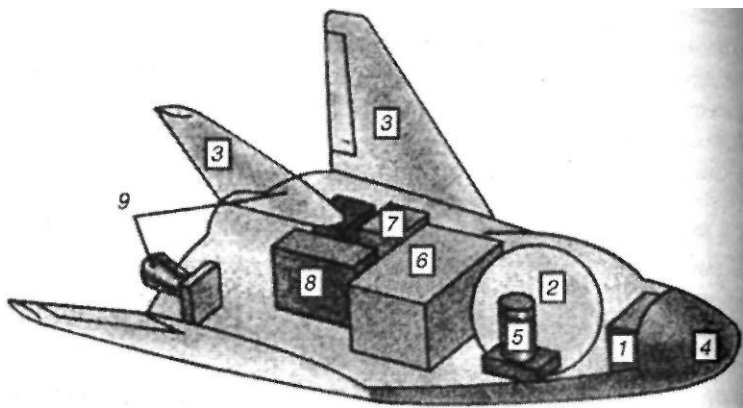
Испытания воздушно-космических моделей «БОР». Помимо испытаний дозвукового аналога «105.11», в рамках программы создания космического корабля «Буран» были использованы готовые аппараты «БОР».

Беспилотные орбитальные ракетопланы («БОР») создавались с целью уточнения результатов аэродинамических исследований, характеристик устойчивости и управляемости орбитального самолета ВКС «Спираль» на различных участках полета и изучения свойств новых материалов теплозащиты. Они представляли собой модели орбитального самолета, выполненные в масштабах 1:3 и 1:2.

Так, «БОР-1» был изготовлен в масштабе 1:3 (длина — 3 метра) целиком из дерева и его масса составляла 800 килограммов. «БОР-1» был запущен ракетой-носителем «Космос-2» («11К65») 15 июля 1969 года на высоту 100 километров и, естественно, сгорел при входе в атмосферу. Но еще до начала горения, на высоте 70 километров, радиотелеметрия донесла до Земли множество ценной информации. На основании итогов этого запуска был сделан вывод, что выбранная форма корпуса обеспечивает устойчивый управляемый спуск.

«БОР-2» и «БОР-3», изготовленные в масштабе 1:3 и 1:2 соответственно, были выполнены уже из металла и имели программное управление. Эти аппараты запускались в космос по баллистической траектории из Капустина Яра в сторону полигона в Сары-Шагане (Казахстан) тем же носителем «Космос-2».

Существенно доработанный «БОР-4» служил для отработки новой системы теплозащиты, близкой по характеристикам к теплозащите «Бурана». Он представлял собой беспилотный экспериментальный аппарат, являющийся уменьшенной копией (1:3) пилотируемого воздушно-косми-



Компоновка экспериментального аппарата «БОР-4»:

1 - источник электропитания, 2 - баки с газом для двигателей (9) системы газодинамической стабилизации, 3 - крыло и киль, 4 - теплозащитный экран, 5 - научная аппаратура, 6 - система спасения, 7 - аппаратура управления и навигации, 8 - блок радиотелеметрической аппаратуры

ческого самолета системы «Спираль», и был выполнен по аэродинамической схеме «несущий корпус». Габариты модели «БОР-4» были следующие: длина — 2,86 метра, размах крыла — 2,6 метра, стартовая масса — 1074 килограмма, масса после возвращения — 795 килограммов. Аппарат со скошенным вверх крылом был оснащен двигателями газовой стабилизации, блоками автономного управления, теплозащитным экраном и сбрасываемой тормозной двигательной установкой, осуществляющей сход с орбиты.

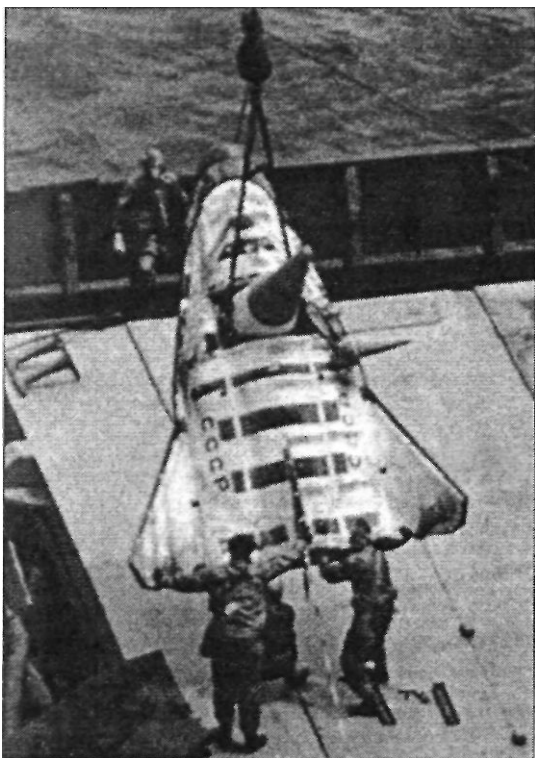
Телеметрическая система, которой был оснащен «БОР-4», записывала информацию в бортовое запоминающее устройство и передавала в пакетном режиме при пролете над двумя кораблями космического слежения, а при спуске — на наземный приемный пункт. Измерения шли от 150 термопар, установленных на дюралевой обшивке под теплозащитными плитками, а также под внешним покрытием плиток на глубине 0,3 миллиметра. Телеметрировались показания акселерометров, индикаторов угловых скоростей, положение консолей крыла и информация нескольких десятков других датчиков температуры и давле-

ния; использовались также термокраски и индикаторы плавления.

Аппараты «БОР-4» создавались в Летно-исследовательском институте (ЛИИ) имени Громова; изготовление и сборка производились на Тушинском машиностроительном заводе.

5 декабря 1980 года состоялся суборбитальный запуск первого экземпляра аппарата «БОР-4» с абляционной теплозащитой, целью запуска было проверить работоспособность всего экспериментального комплекса.

4 июня 1982 года «БОР-4» был запущен на ракете-носителе «К-65М-РБ5» (вариант легкой двухступенчатой РН «Космос-3М») с полигона Капустин Яр и выполнил один ви-



Подъем аппарата «БОР-4» на борт корабля после удачного приводнения

ток на высоте около 225 километров. Над Шри-Ланкой «БОР-4» со скоростью 7500 км/ч ворвался в атмосферу. Потом, погасив скорость, спланировал и приводнился на парашюте в 560 километрах южнее архипелага Кокосовых островов. Там его подобрал один из семи дежуривших в зоне кораблей Военно-Морского Флота СССР.

В период с 1982 по 1984 год было произведено шесть суб-орбитальных и орбитальных запусков аппаратов «БОР-4». Аппараты, выводившиеся на орбиты ИСЗ, получали наименования спутников серии «Космос» («Космос-1374», «Космос-1445», «Космос-1517» и «Космос-1614»).

В результате проведенных исследований была окончательно решена проблема теплозащиты орбитального самолета, в том числе получены значения температур на наиболее теплонапряженных элементах конструкции: носовом обтекателе и прилегающем к нему участке нижней поверхности фюзеляжа в условиях реальных физико-химических процессов и каталитичности поверхности на высотах от 100 до 30 километров при скоростях от 25 до 3 Махов.

После двух запусков и отработки бортовой системы управления район приводнения в Индийском океане был заменен на район Черного моря. Дело в том, что каждый раз приходилось преодолевать противодействие иностранных судов, пытавшихся опередить советские корабли и поднять на борт приводнившиеся аппараты. Но и со сменой места посадки проблем не убавилось. Трасса атмосферного участка спуска «БОР-4» при приводнении в советских территориальных водах Черного моря проходила на высотах от 60 до 80 километров над территориями Великобритании и Германии, что юридически являлось нарушением их воздушного пространства. Поэтому каждый полет аппаратов «БОР-4» заканчивался вручением соответствующей дипломатической ноты.

Полеты «БОР-5». С июня 1983 года начались запуски летающей лаборатории «БОР-5», которая являлась геометрически подобной моделью «Бурана», выполненной в масштабе 1:8.

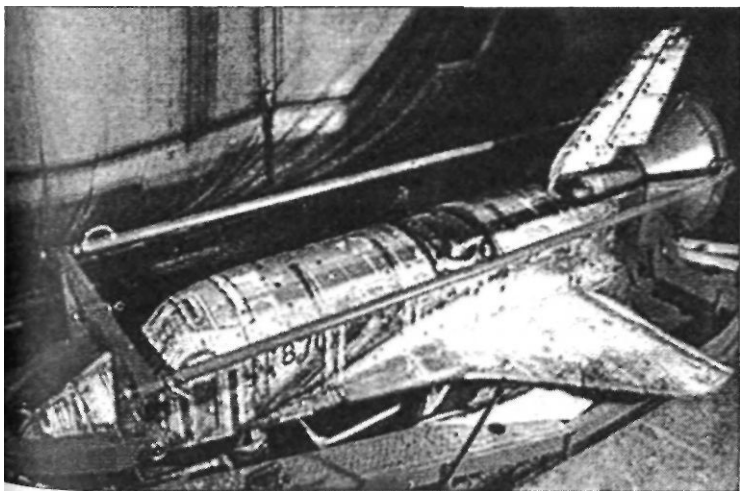
«БОР-5» создавался для достижения следующих целей: определение аэродинамических и балансировочных характе-

ристик, продольной, боковой и поперечной устойчивости в условиях реального полета, исследование распределения давления по поверхности аппарата, определение тепловых и акустических нагрузок, проверка достоверности методов аэродинамического расчета

Ввиду того, что для получения требуемого аэродинамического подобия при полете в атмосфере скоростной напор был значительно выше, чем при полете орбитального корабля «Буран», и температура поверхности превышала возможности плиточной теплозащиты, на аппаратах «БОР-5» применялась традиционная «уносимая» абляционная теплозащита на основе минерального стеклопластика.

Как и в случае «БОРа-4», управление лабораторией «БОР-5» вне атмосферы осуществлялось газореактивными соплами, а в атмосфере — рулевыми поверхностями самолетного типа

Телеметрическая система «БОРа-5» записывала в запоминающее устройство и передавала на Землю информацию от нескольких блоков акселерометров, датчиков угловых скоростей, свободных гироскопов, датчиков давления, отклонения элевонов и руля направления и аппаратуры измерения шар-



«БОР-5», модель-аналог воздушно-космического корабля «Буран»

нирных моментов на рулях. Она же собирала информацию от термопар, калориметрических и других температурных датчиков; использовались также термолкраска и индикаторы плавления.

Аппараты «БОР-5» изготавливались на Электромеханическом заводе имени Мясищева при участии специалистов ЛИИ и НПО «Молния».

«БОР-5» запускались все той же ракетой-носителем «К65М-РБ5» с космодрома Капустин Яр, но летели по суборбитальной траектории в направлении озера Балхаш. Ракета с аппаратом массой 1450 килограммов достигала максимальной высоты около 210 километров, после чего происходило разделение, и «БОР-5» продолжал полет по баллистической кривой со скоростью примерно 5 км/с. В атмосфере, с высоты около 50 километров, полет проходил с программным изменением углов крена и атаки по траектории, соответствующей траектории «Бурана».

Дальность полета аппарата «БОР-5» от точки старта ракеты до приземления составляла около 2000 километров; с высоты 7-8 км он тормозился по крутой спирали, на высоте 3 км выпускался парашют, на котором аппарат приземлялся с вертикальной скоростью 7 м/с.

С 6 июля 1984 года по 27 июля 1988 года было проведено пять запусков аппаратов «БОР-5», причем первые два - по программе летно-конструкторских испытаний доработанной ракеты-носителя.

При первом пуске из-за электрического дефекта аппарат и ракета не разделились и упали на землю вместе. Второй и последующие полеты прошли нормально. Три зачетных пуска по программе испытаний «БОР-5» прошли удачно и дали необходимую информацию.

Постепенное свертывание, а затем и полное закрытие программы «Буран» не позволили провести интересные эксперименты по радиосвязи на плазменном участке спуска в атмосфере, для чего на базе «БОР-4» был изготовлен аппарат «БОР-6». Эту новую модель планировалось снабдить специальными охлаждаемыми антеннами, вынесенными в набегающий поток.

Глава 10

БИТВА ЗА ЛУНУ

Несостоявшиеся похороны, или Были ли американцы на Луне? Орбитальный полет первого советского космонавта стал тем событием, после которого всем было ясно: для того чтобы доказать свое превосходство в космической области, необходимо совершить нечто еще более эпохальное. Как минимум, слетать на Луну. Эту задачу и поставил перед своей нацией президент Джон Фицджеральд Кеннеди.

20 апреля 1961 года, когда весь мир уже несколько дней находился под неизгладимым впечатлением от полета Юрия Гагарина, президент США Джон Кеннеди направил вице-президенту Линдону Джонсону такой меморандум: «В продолжение нашего разговора я хотел, чтобы вы как Председатель Совета по космосу возглавили проведение всестороннего анализа наших позиций в исследовании и использовании космоса». Кеннеди просил дать ему ответы на следующие конкретные вопросы. Во-первых, есть ли у США возможность оставить Советы позади, осуществив посадку ракеты на Луне? Во-вторых, существует ли какая-либо внятная космическая программа, обещающая внушительные результаты в ближайшее время? В-третьих, какие дополнительные расходы понадобятся для реализации этой программы? В-четвертых, должны ли США при разработке крупных ракет-носителей отдать предпочтение ядерному, жидкому или твердому топливу Или комбинации всех трех? В-пятых, предпринимаются ли максимальные усилия по реализации космической программы и есть ли от этих усилий практическая отдача?..

Вице-президент Джонсон поручил ответить на эти вопросы Вернеру фон Брауну. «Ракетный барон» в своем докладе весьма скромно и даже пессимистически оценил сложившуюся ситуацию, но при этом предложил аргументированную систему ответных действий, которые США могли

противопоставить полету Юрия Гагарина. В ответе на первый вопрос президента он обращал внимание на то обстоятельство, что недавним запуском космической станции к Венере советские ученые продемонстрировали, что в их распоряжении имеется ракета-носитель, способная доставить на околоземную орбиту полезную нагрузку весом более 6 тонн. С помощью такой ракеты возможно: поднять на орбиту несколько астронавтов одновременно, обеспечить мягкую посадку полезного груза на поверхность Луны; вывести капсулу весом от 1800 до 2250 килограммов на окололунную орбиту с последующим ее возвращением в атмосферу Земли. Однако для высадки человека на Луну и его возвращения на Землю потребуется ракета-носитель, мощность которой будет превышать мощность советской ракеты по крайней мере в десять раз. Вернер фон Браун писал: «...можно с уверенностью сказать, что: а) мы не имеем хороших шансов опередить Советы в создании пилотируемой «лаборатории в космосе»; б) у нас есть спортивный шанс добиться лидерства над Советами, осуществив мягкую посадку на лунную поверхность станции, оснащенной радиопередатчиком; в) у нас есть спортивный шанс раньше Советов совершить облет Луны пилотируемым кораблем с экипажем из трех человек (1965/66 годы); г) у нас есть отличные шансы одержать победу над Советами, совершив первую высадку экипажа на Луне... Если мы предпримем ударную программу, я думаю, эта задача может быть выполнена в 1967/68 годах».

Знакомство с текстом этого письма оставляет впечатление, что фон Браун, если и не был осведомлен о намерениях президента Кеннеди сделать «лунную гонку» главной ареной исторического соревнования капитализма и социализма, то очень хорошо представлял себе образ мыслей этого честолюбивого и решительного политика. По мнению «ракетного барона», даже при том, что в США было создано специализированное агентство НАСА, американцы еще не предпринимали реальных усилий для преодоления своего отставания в области космических технологий. Поэтому заключительные фразы доклада немецкого конструктора были фактически призывом к концентрации всех ресурсов Америки на победу в космосе: «...мы соревнуемся с решительным противником,

который перевел свою мирную экономику на режим военного времени. Большинство же наших действий отвечают обычным условиям мирного времени. Я не верю, что мы можем выиграть эту гонку, если не предпримем ряд мер, которые до сих пор считались приемлемыми только для чрезвычайного положения».

Доклад вызвал тот эффект, на который и был рассчитан. 25 мая 1961 года президент Кеннеди обратился к Конгрессу с посланием, озаглавленным «О неотложных национальных потребностях». В этом послании, в частности, говорилось: «...если нам предстоит выиграть битву, которая развернулась в мире между свободой и тиранией, драматические достижения в космосе, имевшие место в последние недели, должны создать у всех нас ясное представление, как это было после Спутника в 1957 году, что эта деятельность оказывает воздействие повсюду на планете на умы людей, задумывающихся над тем, какую дорогу им следует выбрать. <...> Настало время <...> когда наша страна явно должна играть лидирующую роль в космических достижениях, что во многом может оказаться ключом к нашему будущему на Земле. <...> Я считаю, что наша страна должна поставить перед собой цель до окончания текущего десятилетия высадить человека на Луне и благополучно вернуть его на Землю. Ни один космический проект в этот период не будет более впечатляющим для человечества или более важным в плане долгосрочного освоения космоса; и ни один из них не будет столь дорогостоящим и сложным для реализации».

Главное же в этом послании то, что американский президент озвучил конкретный срок исполнения «проекта века» — конец «текущего десятилетия», то есть самое позднее — 1969 или 1970 год.

Америка справилась с поставленной задачей. Несмотря на то что на протяжении всего этого десятилетия отдельные политические деятели и общественные организации США выступали с призывами остановить программу «Аполлон» и направить колоссальные средства, «вбываемые в лунную пыль», на решение социальных проблем, американцы сумели преодолеть немыслимые трудности, возникавшие при подготовке экспедиции на Луну, и сделали невозможное.

Это и сегодня кажется невозможным.

Неудивительно поэтому, что в «желтой» печати и в сетевых конференциях, посвященных вопросам космонавтики, с частотой раз в полгода муссируется вопрос, высаживались американские астронавты на Луну или нет. В качестве доказательств, «подтверждающих» последнюю версию, ее сторонники обычно приводят ряд несоответствий, обнаруженных на снимках и кинокадрах, доставленных с Луны. Некоторые из этих кадров действительно напоминают результат умелой павильонной съемки. Но как раз в этом нет ничего удивительного. Павильонная съемка всегда лучше натурной, а у американцев должны были сохраниться километры лент, снятых при подготовке экипажей в условиях, «приближенных к боевым», — видно, позднее возник сильный соблазн вмонтировать эти кадры в хронику экспедиции. Нечто подобное делали и наши соотечественники. Если вы присмотритесь к кадрам хроники о первом полете Гагарина, то заметите, что в одних случаях на шлеме космонавта есть надпись «СССР», а на других — нет. Дело в том, что надпись «СССР» сообразили нанести буквально за несколько минут до старта, а впоследствии при монтаже кинодокумента режиссер не обратил на эту деталь внимания, и кадры, снятые при испытаниях в центрифуге, были поставлены позже кадров, снятых при старте.

Высказываются и более «аргументированные» претензии к программе «Аполлон». В частности, последователи «дедуктивного метода» указывают на то обстоятельство, что лунные модули американских экспедиций не были готовы совершить мягкую посадку на Луну с последующим возвращением экипажа на Землю. Например, довольно безапелляционно утверждается, что для защиты экипажа космического корабля, летящего на Луну, от радиации необходимы стены с 80-сантиметровым свинцовым покрытием, а лунные модули НАСА имели борта, выполненные из алюминиевой фольги толщиной всего лишь в несколько миллиметров; что штатного топлива на борту модулей было недостаточно для совершения маневров при посадке; что скафандры астронавтов лунной экспедиции по своим параметрам должны были намного превосходить все современные скафандры (в части

охлаждения и защищенности от жесткого излучения), но на самом деле уступают им.

В основе этих заявлений лежит элементарная техническая неграмотность. Взять хотя бы вопрос о защищенности скафандров и модулей от радиационного излучения. Здесь происходит подмена понятий, когда воздействие так называемых «первичных космических лучей» выдается за воздействие радиационных поясов Земли, действительно очень опасного и требующего специальных средств защиты. В свободном же космическом пространстве, если солнечная активность находится в пределах нормы, суммарная доза ионизирующего излучения, получаемая космонавтами в ходе кратковременного полета, не превышает тех доз, которые обычный человек получает ежегодно при прохождении процедуры флюорографии.

На том же уровне компетентности находятся и все другие разговоры о том, летали «Аполлоны» на Луну или нет. Писать об этом даже скучно, посему предлагаю всем «сомневающимся» поразмышлять на досуге и о том, что высадка американских астронавтов на Луну была прежде всего политической акцией, призванной доказать техническое превосходство, и за соблюдением всех условий «игры» внимательно (можно сказать, ревниво) наблюдали советские службы и эксперты. Если бы тогда, в начале 70-х, возникли хоть малейшие подозрения в том, что конкуренты «мухлюют», ничто не удержало бы советское правительство от соответствующего заявления. Вместо этого советские СМИ избрали политику замалчивания чужих достижений. Долгое время в Советском Союзе только специалисты имели доступ к книгам, посвященным подробному разбору полетов по программе «Аполлон». Одна из таких книг есть и у меня. Она называется длинно и скучно: «Пилотируемые полеты на Луну, конструкция и характеристики Saturn V Apollo», автор — И. Шумейко, год издания — 1973, тираж — 1600 экземпляров. В этой книге полеты американцев на Луну расписаны буквально по минутам, но мало библиотек, которые могут похвастаться ее наличием в своем каталоге.

А поскольку достоверной и технической информации о программе «Аполлон» на русском языке действительно

очень мало, возникает почва для разного рода слухов и безграмотных утверждений.

Самое же интересное во всей этой истории то, что и сами участники программы «Аполлон» до последнего не верили, что у них все получится, как надо. Памятуя о многочисленных сбоях и катастрофах, которыми сопровождалась подготовка к запуску спутника «Авангард» и орбитального корабля «Меркурий», конструкторы НАСА проделали огромную работу для того, чтобы обеспечить безопасность экипажей «Аполлонов» на всех участках полета. Все маневры и манипуляции прошли проверку сначала на Земле, а потом и в космосе. Тот же Нейл Армстронг провел более 400 часов в кабине-тренажере, практикуясь в управлении посадкой на Луну. Однако в реальности этот этап космического полета никто никогда не опробовал, что очень беспокоило руководителей НАСА.

Для президента США, который должен был сообщить всему миру о великом событии, подготовили специальный документ, содержание которого было рассекречено совсем недавно. В случае, если бы лунный модуль «Орел» космического корабля «Аполлон-11» получил повреждения при посадке и не смог взлететь, президент Ричард Никсон зачитал бы перед телекамерами следующий текст: «Судьбе было угодно, чтобы представители человечества, которые стали первыми мирными покорителями Луны, остались там навеки. Эти мужественные люди, Нейл Армстронг и Эдвин Олдрин, знают, что надежды на их спасение нет. Но знают они и о том, что их жертва несет человечеству надежду. Они жертвуют своей жизнью во имя самой благородной мечты человечества, во имя поиска истины и понимания... Оплакивать их будут их близкие и друзья, их народ, все народы мира и сама Земля, которая осмелилась послать их в неизвестность. Своим подвигом они заставили людей всей планеты почувствовать свое единство и укрепили человеческое братство...». После этого НАСА окончательно разорвала бы связь с оставшимися на Луне астронавтами и священник произвел бы отпевание по ритуалу, принятому для похорон в открытом море.

Однако первая посадка прошла успешно. 20 июля 1969 года в 23 часа 17 минут по московскому времени модуль «Орел» сел на Луну.

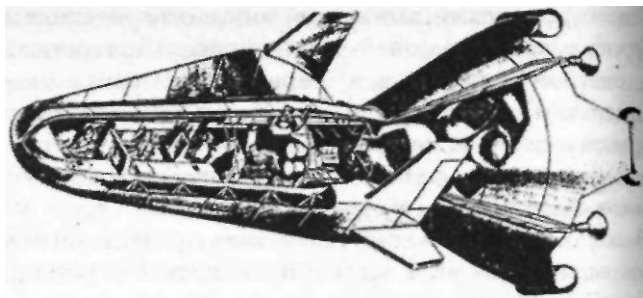
Я не буду рассказывать в этой книге о перипетиях лунной программы «Аполлон» — в конце концов предметом нашего разговора являются альтернативные, уникальные и перспективные проекты, а эту программу при всем желании альтернативной не назовешь. Своей главной цели она достигло: большая часть задач была решена. Интерес для нас представляют именно те варианты программы «Аполлон», которые были отвергнуты в ходе подготовки к реальному полету. Их мы обсудим ниже, а здесь я приведу только результаты десятилетия «лунной гонки».

Программа «Аполлон», предпринятая с целью «высадить человека на Луну и вернуть его благополучно на Землю», была начата 25 мая 1961 года и завершена в декабре 1972 года. Было выполнено шесть полетов с посадкой на Луну космических кораблей «Аполлон-11, -12, -14, -15, -16 и -17». Их экипажи проработали на поверхности Луны в общей сложности 150 человеко-часов; установили шесть комплектов научной аппаратуры, собрали и доставили на Землю около 400 килограммов различных образцов лунных пород, привезли снятые на Луне детали автоматической станции «Сервейор-3» («Surveyor-3»), путешествовали по Луне пешком и на луноходе. Согласно опубликованному финансовому отчету первая посадка, на Луну обошлась американским налогоплательщикам в 19,3 миллиарда долларов, каждый следующий полет стоил 2 миллиарда долларов.

Все без исключения историки космонавтики отмечают, что по сравнению с финансовыми затратами на полеты результаты, полученные космогонической наукой, относительно невелики; никаких крупных открытий сделано не было.

Но это и не имело никогда принципиального значения. Главное — человек сумел коснуться Луны. И этим все сказано...

Программа «Lunex». Серьезной альтернативой программе «Аполлон» могла стать секретная программа высадки на Луну, подготовленная командованием ВВС США и известная ныне под названием «Лунэкс» («Lunex» — от «Lunar Expedition»). Эта программа была представлена на рассмот-



Лунный корабль программы «Lunex»

рение президента в мае 1961 года, однако не получила должного развития, оставшись на бумаге.

В первом же разделе докладной записки, подготовленной для президента, называлась главная цель программы «Лунэкс» — пилотируемая экспедиция на Луну до конца 1967 года и высадка астронавта на ее поверхность как демонстрация технического превосходства США над СССР.

Далее в докладе приводится довольно подробный план осуществления этого смелого замысла; причем всячески подчеркивается, что программа «Лунэкс» зиждется не на пустом месте, а на огромном опыте, полученном учеными и конструкторами ВВС при разработке космических систем.

Программа «Лунэкс» предусматривала два равноправных варианта схемы полета на Луну. Выбор между этими схемами командование ВВС собиралось сделать позднее. Первый вариант (рекомендуемый) подразумевал схему «прямого выстрела», когда космический корабль доставлялся на Луну, стартуя непосредственно с поверхности Земли при помощи мощной трехступенчатой ракеты-носителя. Второй вариант (обсуждаемый) предусматривал поэтапную сборку космического корабля на околоземной орбите с последующим стартом к Луне. Схему «прямого» выстрела командование ВВС считало более перспективной, хотя и более дорогой.

Сам космический корабль для полета на Луну должен был состоять из трех элементов: лунного посадочного модуля, лунного стартового модуля и разгонного транспортного

средства. На первый взгляд это напоминает конструкцию, сходную с той, которая была придумана Кондратюком и впоследствии выбрана для «Аполлона». Однако имеется принципиальная разница. Посадочный модуль программы «Лунэкс» — это ракетоплан, способный осуществлять самостоятельный сход с орбиты, планирование в атмосфере Земли и посадку на аэродром обычного типа.

В докладе ВВС указывается, что для успешной реализации плана экспедиции на Луну необходимо разработать и довести до стадии летных образцов три типа космических аппаратов. Первый тип — ракетоплан (планирующий летательный аппарат); конечный образец должен представлять собой транспортное средство, рассчитанное на трех пилотов, выдерживающий перегрузки при старте с Земли и Луны и при возвращении в атмосферу. Второй тип — лунный стартовый модуль, состоящий из двух ступеней; первая ступень должна обеспечивать мягкую посадку на поверхность Луны, вторая — взлет с нее. Третий тип — тяжелая ракета-носитель с ЖРД, работающими на жидком водороде и кислороде; пер-

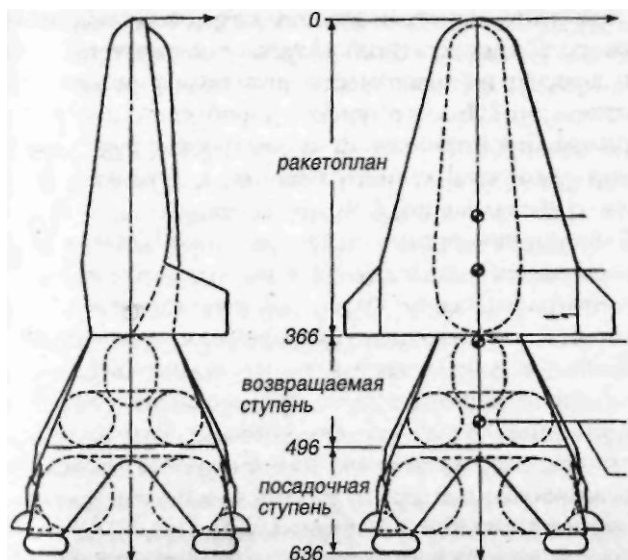


Схема лунного корабля «Lunex»

вая (стартовая) ступень должна давать тягу не менее 2700 тонн.

Создание каждого такого аппарата — это отдельный проект, имеющий свой собственный график развития, хотя и увязанный с общей программой разработки.

Предполагаемые габариты пилотируемого лунного корабля (обитаемый посадочный модуль плюс лунный стартовый модуль): общая длина — 16,07 метра, диаметр — 7,62 метра, общий вес — 60,7 тонны, вес возвращаемого ракетоплана — 9,2 тонны. Система жизнеобеспечения рассчитывалась на 10 дней: 2,5 дня — на полет туда, 5 дней — на поверхности Луны, 2,5 дня — на полет обратно. Для изучения воздействия космической среды на земные организмы в ходе длительного рейса предполагалось отправить астронавта-шимпанзе в 15-дневный орбитальный полет (проект «BOSS»).

Программой предусматривалась разработка системы спасения экипажа, способной обеспечить благополучное возвращение астронавтов на Землю, даже если авария произойдет на самом уязвимом участке полета — при мягкой посадке на Луну. Для этого двигатели лунного стартового модуля имели возможность многократного запуска, а кроме того, планировалось сбросить на поверхность Луны вблизи от места высадки экспедиции дубликат лунного корабля.

Помимо проектирования и летно-конструкторских испытаний элементов лунного корабля, для реализации программы требовались подробные сведения о Луне. Эту часть задачи военно-воздушные силы предлагали доверить НАСА. Аэрокосмическое агентство должно было провести детальное картографирование Луны, изучить характеристики ее поверхности с помощью автоматических станций типа «Сервейор», а также доставить на Землю образцы грунта. Доставку станций на Луну планировалось реализовать с использованием тех же средств, которые позднее будут применены при осуществлении пилотируемой экспедиции, — это позволило бы проверить работоспособность узлов и агрегатов лунного корабля в натуральных условиях.

В случае утверждения программы «Лунэкс» командование ВВС обещало осуществить первый пилотируемый запуск

лунного корабля на орбиту высотой 80500 километров не позднее апреля 1965 года, облет Луны астронавтами — не позднее сентября 1966 года, высадку на Луну — не позднее августа 1967 года, развертывание лунной экспедиционной базы — не позднее января 1968 года. Созданную в ходе работ по программе космическую систему можно будет совершенствовать в дальнейшем с целью организации экспедиций на Марс и Венеру. Кроме того, для поддержания экспедиционной базы потребуется создать межорбитальные буксиры, способные доставить на лунную поверхность грузы массой порядка 20 тонн. Эти «буксиры» командование ВВС собиралось использовать в рамках военной программы развертывания спутниковой группировки.

Вообще же, в докладной записке по «Лунэкс» постоянно упоминается, что программа имеет не только политическое, но и военное значение. Поэтому предлагалось сформировать специальное военизированное подразделение в количестве 6000 человек, которые будут непосредственно заниматься подготовкой экспедиции. Кроме того, к проекту требовалось подключить еще около 60 тысяч специалистов, работающих на контрактной основе, которые должны были заниматься конструированием и постройкой перспективной ракеты-носителя, проходившей под обозначением «BC 2720».

Согласно расчетам затраты на реализацию всего объема программы «Лунэкс» в период с 1962 по 1971 год должны были составить 7,5 миллиарда долларов.

Трудно сейчас сказать, почему президент Джон Кеннеди отклонил программу «Лунэкс». Может быть, потому, что она показалась ему недостаточно проработанной: ведь ВВС только обещали создать мощную ракету-носитель, способную доставить пилотируемый корабль на Луну, а Вернер фон Браун, перешедший в НАСА, уже всюду трудился над ракетами класса «Сатурн». А может быть, подобно своему предшественнику, американский президент просто не захотел отдавать космическую программу в руки одного военного ведомства, что неизбежно вызвало бы протесты как со стороны руководства НАСА, так и со стороны «заклятых друзей» из армии и ВМФ.

Забытые проекты программы «Apollo». Несмотря на то что в целом программа «Аполлон» закончилась успешно многое из того, что планировалось сделать в ее рамках, так и не было доведено до конца. Более того, по мере развития сама программа изменялась, модернизировалась, пересматривались исходные планы и концепции. Однако начнем с самого начала

Прежде чем приступить к проектированию непосредственно космических кораблей, НАСА должно было определиться с выбором схемы полета к Луне и с ракетой-носителем.

Еще в апреле 1960 года руководство НАСА одобрило трехэтапную программу создания мощной ракеты-носителя «Сатурн». Первой в этой серии должна была стать двухступенчатая ракета «Saturn C-1»; ее планировали запустить в 1961 году. Второй — трехступенчатая ракета «Saturn C-2» с запуском в 1963 году. Третьей — перспективная пятиступенчатая ракета «Saturn C-3». Для всех трех вариантов проектировалась единая первая ступень с ЖРД на топливе кислород — керосин. Для второй и третьей ступеней фирма «Рокетдайн» должна была разработать кислородно-водородные двигатели «J-2» на тягу 90,7 тонны. Для четвертой и пятой ступеней фирме «Пратт энд Уитни» были заказаны двигатели «LR-115» с тягой 9 тонн или двигатели «RL-10», разрабатываемые для разгонного блока «Кентавр», с тягой 6,8 тонны.

После того как американский Конгресс принял решение о финансировании программы подготовки лунной экспедиции, в США был создан Комитет по ракетам-носителям. В него вошли руководители НАСА, Министерства обороны, ВВС и некоторых корпораций. Комитет предложил разработать ракету-носитель «Сатурн C-3» в трехступенчатом варианте.

По расчетам «Сатурн C-3» был способен вывести на околоземную орбиту около 50 тонн полезного груза, а к Луне — всего 13,5 тонны. Этого было недостаточно, и НАСА, поощряемое позицией президента смело расширило фронт работ над перспективной ракетой-носителем.

Два мощных научных коллектива НАСА — Центр пилотируемых аппаратов в Хьюстоне и Центр имени Маршалла в

Хантсвилле, разрабатывавший носители, — рассматривали самые разные схемы экспедиции.

Инженеры Хьюстона предлагали простой «прямой» вариант полета: три астронавта в космическом корабле стартуют к Луне с помощью очень мощной ракеты и летят кратчайшим путем. По этой схеме космический корабль должен иметь такие запасы топлива, чтобы совершить прямую посадку, затем взлет и возвратиться на Землю без всяких промежуточных стыковок.

Согласно расчетам «прямой» вариант требовал для возвращения на Землю стартовой массы на поверхности Луны не менее 23 тонн. Чтобы получить такую стартовую массу на Луне, требовалось вывести на околоземную орбиту 180 тонн, а на траекторию к Луне — 68 тонн. Такую массу одним пуском способна была бы вывести только ракета-носитель «Нова» («Nova»).

Проект этой ракеты, которой так и не суждено было подняться в космос, получил одобрение еще президента Эйзенхауэра. С января 1959 по июль 1960 года команда Вернера фон Брауна, работавшая в Хантсвилле, изучила множество возможных компоновок ракеты «Нова» на основе жидкостных ракетных двигателей «F-1» и «J-2». Первые проекты ракеты «Нова» (например, «Nova4L») выводили на окололунную орбиту полезный груз порядка 24 тонн, поэтому носитель пришлось дорабатывать, увеличивая его габариты и количество двигателей на ступень. В конце концов получилось настоящее чудовище — высотой в 66 метров, диаметром 14,6 метра и со стартовым весом в 3152 тонны.

Создание подобной ракеты, по мнению оптимистов, уходило далеко за 1970 год, а потому в конце концов «Нова» была отвергнута.

Вначале центр имени Маршалла предлагал двухпусковой околоземный орбитальный вариант. При этом схема лунной экспедиции выглядела следующим образом. На орбиту Земли выводится беспилотная разгонная ступень. Там она состыковывается с третьей пилотируемой ступенью, имеющей необходимый для разгона к Луне запас водорода. На земной орбите кислород разгонной ракеты перекачивается в пустой бак окислителя третьей ступени и такая кислородно-водородная

ракета разгоняет космический корабль к Луне. Далее могут быть два варианта: прямая посадка на Луну или предварительный выход на орбиту искусственного спутника Луны.

Второй вариант, как мы помним, был предложен еще Юрием Кондратюком в 20-х годах. Идея заключалась в том, что космический корабль должен состоять из двух блоков: командного модуля и лунной кабины («лунного посадочного модуля», «лунного такси»).

Этот двухмодульный космический корабль и получил в конце концов название «Аполлон» («Apollo»). С помощью двигателей третьей ступени ракеты-носителя и командного модуля он должен был выводиться на орбиту искусственного спутника Луны. Двое астронавтов должны перейти из командного модуля в лунную кабину, которая затем отделяется от командного модуля и садится на Луну. Третий астронавт остается в командном модуле на орбите. После завершения миссии на Луне кабина с астронавтами взлетает, стыкуется с аппаратом, ожидающим на орбите, «лунное такси» отделяется и падает на Луну, а орбитальный модуль с тремя астронавтами возвращается на Землю.

Этот лунно-орбитальный вариант был более тщательно проработан и поддержан третьим научным центром НАСА — Центром имени Лэнгли.

Каждый из вариантов предлагал использование не менее двух носителей типа трехступенчатых «Saturn C-5» со стартовой массой в 2500 тонн для каждой лунной экспедиции. Каждый «Saturn C-5» оценили в 120 миллионов долларов. Это показалось дорогим, и двухпусковые варианты не получили поддержки.

Наиболее реальным оказался однопусковой лунно-орбитальный вариант, предложенный Джоном Хуболтом — инженером Центра имени Лэнгли. Самым заманчивым в этом варианте было использование только одного носителя типа «Сатурн C-5» (позже его называли просто «Сатурн-5») при увеличении стартовой массы до 2900 тонн. Этот вариант позволял увеличить массу «Аполлона» на 5 тонн. Тогда же был окончательно «похоронен» альтернативный проект «Нова».

Однако, несмотря на решение Комитета, споры по выбору оптимальной схемы полета к Луне продолжались. Только

5 июля 1962 года НАСА приняло официальное решение: лунно-орбитальный однопусковой вариант был объявлен единственно безопасным и экономичным для достижения Луны к 1970 году. Предварительные расчеты показали, что «Сатурн-5» может вывести 120 тонн на околоземную орбиту и доставить 45 тонн к Луне. Группа Хуболта торжествовала: им удалось переломить ожесточенное сопротивление сторонников «прямого» полета (к которым, кстати, относился, и фон Браун) и заставить чиновников НАСА поверить в более оригинальный и многообещающий вариант.

Пришла очередь разработать и утвердить проект собственного лунного корабля. Но оказалось, что такой проект уже существует и альтернатив ему нет...

Со времен конференции, устроенной командованием ВВС в январе 1958 года, в кругах, близких к космической программе, шло обсуждение оптимальной формы и конструкции для обитаемой космической капсулы. Выдвигались самые различные проекты — от простейшего шара до орбитального самолета. Потом был придуман конус «Меркурия».

9 декабря 1959 года внутри НАСА появился специальный комитет, который должен был разработать программу развития транспортных космических средств после завершения проекта «Меркурий». Уже на первых заседаниях комитета его члены определили, что следующим логическим шагом в этом направлении станет пилотируемый облет Луны.

В июле 1960 года для новой программы было утверждено название «Аполлон», а 13 сентября НАСА провело первую конференцию, посвященную проекту космического корабля для облета Луны. На этой конференции представители авиакосмической промышленности получили техническое задание на разработку такого корабля. Были выдвинуты следующие требования: габариты соответствуют последней ступени ракеты-носителя «Сатурн С-2»; масса — не больше 6,8 тонны; продолжительность работы системы жизнеобеспечения — не менее 14 дней для экипажа из трех человек.

Месяцем позже из шестнадцати проектов, представленных в НАСА, руководство агентства отобрало три: от «Дже-

нерал Электрик», «Конвейр» и «Мартин». Эти фирмы получили 250 тысяч долларов на то, чтобы в шестимесячный срок довести свои предложения «до ума».

В то же время два конструктора Центра имени Лэнгли — Макс Фагет и Калдвил Джонсон — разработали проект цилиндрической капсулы диаметром 4,06 метра, что соответствовало диаметру последней ступени ракеты «Сатурн С-2». Пока руководство НАСА тратило время и деньги на изучение различных вариантов лунных кораблей, Джонсон выпустил чертежи компоновки лунного корабля, практически неотличимого от командного модуля «Аполлона», который полетит в космос шестью годами позже.

Однако инженеры фирм «Дженерал Электрик», «Мартин» и «Конвейр» ничего не знали об этом.

Проект фирмы «Дженерал Электрик», проходивший под обозначением «Apollo D-2», создавался из соображений минимизации веса корабля. Во-первых, было решено, что корабль должен иметь два модуля, один из которых (приборно-агрегатный) по выполнению задач миссии останется на окололунной орбите. Во-вторых, возвращаемая капсула при минимальном весе должна была иметь максимально возможный внутренний объем. Идеалом здесь является шар, но конструкторы после перебора различных вариантов остановились на форме «фары».

В результате получился двухмодульный корабль конической формы длиной 10,18 метра и массой всего лишь 7470 килограммов; «фароподобный» возвращаемый аппарат при весе 2183 килограмма имел длину 2,88 метра, диаметр — 2,5 метра. Заметно выигрывая по габаритам и массе у «Аполлона», космический корабль «D-2» обеспечивал в 1,5 раза больше места для экипажа.

Инженеры фирмы «Мартин», разрабатывавшие проект «Apollo L-2C», остановились на цилиндрической форме корабля с воронкообразным носом. Эта конструкция была ближе всего к «Аполлону», создаваемому в Лэнгли. Коническая возвращаемая капсула с экипажем имела диаметр 3,91 метра, высоту 2,67 метра и массу 2590 килограммов. При этом весь корабль имел длину 12,5 метра при массе 6466 килограммов.

Проект «L-2C» отличался от остальных тем, что при его доработке конструкторы детальнейшим образом изучили и проанализировали программу полета от момента старта с мыса Канаверал до момента облета Луны, прилунения и возвращения на Землю. Поэтому космический корабль «L-2C» (в отличие, например, от вышеописанного «D-2») создавался как унифицированное средство для освоения и изучения космоса: его можно было использовать как корабль для полета к Луне и как орбитальную лабораторию.

Конструкторы фирмы «Конвейр» предложили довольно необычную конструкцию, получившую название «Аполлон Линзообразный» («Apollo Lenticular»). И действительно возвращаемая капсула этого корабля по виду более всего напоминала линзу, снабженную складными крыльями. Такая форма для пилотируемого космического аппарата была впервые предложена Аланом Кехлетом в 1959 году.

В проекте «блюдец» возвращаемой капсулы имело следующие габариты: диаметр — 4,88 метра, высота — 1,73 метра, полная масса — 2867 килограммов. В задней части линзообразной капсулы имелось входное отверстие, через которое экипаж попадал в корабль. Сам корабль имел коническую форму, длина — 9,76 метра, масса — 8778 килограммов. Это был самый тяжелый корабль из всех предложенных в рамках программы «Аполлон».

Каждый из вышеописанных проектов был по-своему интересен, однако шесть месяцев работ, сотни тысячи долларов и усилия десятков проектировщиков были потрачены впустую.

Директор НАСА Джеймс Уэб при встрече с представителями фирм, состоявшейся в мае 1961 года, с интересом выслушал их предложения, одобрил концепцию и модель космического корабля «D-2», но от услуг фирм отказался, сославшись на то, что у агентства уже имеется собственный Проект космического корабля «Аполлон», созданный Центром имени Лэнгли.

После майского выступления президента Джона Кеннеди перед Конгрессом, когда была названа цель и сроки, руководство НАСА интенсифицировало работы над космическим Кораблем. 28 июля конструкторы Центра имени Лэнгли за-

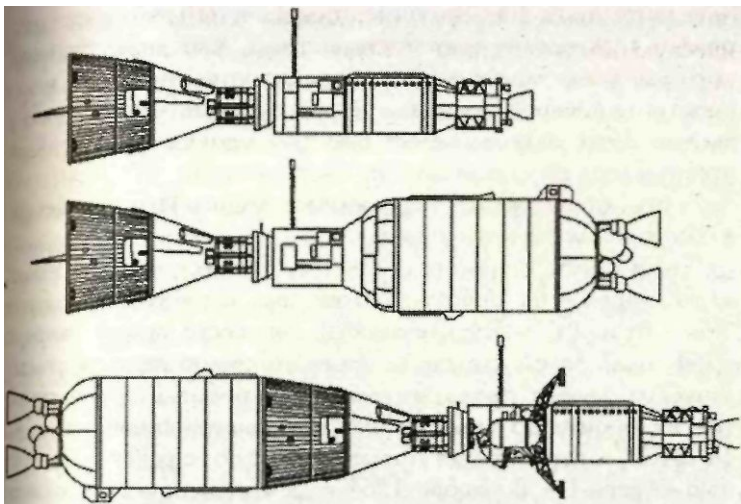
кончили эскизный проект «Аполлона» и подготовили техническую документацию к нему. Тогда Уэб вновь собрал представителей авиационной промышленности и объявил конкурс, победитель которого получил бы контракт на изготовление космических кораблей. В конкурсе участвовало 12 фирм.

24 ноября их предложения были изучены. Предпочтение отдавалось тем проектам, которые наиболее соответствовали концепции, придуманной в Лэнгли. По идее, победителем должна была стать фирма «Мартин», удостоившаяся высшей оценки со стороны экспертов. Более того, 27 ноября руководству «Мартина» неофициально сообщили, что они получают этот контракт. Однако тут вмешался Белый дом, и на следующий день победителем конкурса была объявлена компания «Норт Америкен»...

Интересно, что несмотря на открытость программы «Аполлон» для средств массовой информации, в американской печати постоянно публиковались сенсационные сообщения от «заслуживающих доверие источников», будто бы готовится секретный полет к Луне космического корабля со смертником на борту. Дополнительную почву для такого рода слухов создала авиакомпания «Белл», предложившая довольно оригинальный вариант экспедиции на Луну: срочным порядком отправить туда человека, не заботясь о его возвращении на Землю. Астронавт должен был жить на Луне один в специальном контейнере столько, сколько потребуются для создания системы, способной вернуть его на Землю. Ежегодно он получал бы 22 посылки с Земли по 415 килограммов каждая с запасами воздуха, воды и пищи... Отличный сюжет для романа, не находите?..

Лунные корабли серии «Gemini». Совершенно иной вариант лунной экспедиции мог быть реализован в рамках программы «Джемини» («Gemini»).

Открыв любой современный справочник по космонавтике, вы узнаете, что запуски двухместных космических кораблей класса «Джемини» — это этап в подготовке к лунным экспедициям по программе «Аполлон»; что в период с 1964 по 1966 год корабли «Джемини» совершили 12 полетов, 10 из



Конфигурации космического корабля «Gemini»:

Сверху вниз — «Gemini» состыкован с ракетой-мишенью «Agena-D», «Gemini» состыкован с разгонным блоком «Centaur», «Gemini» состыкован с разгонным блоком «Centaur» и посадочным лунным модулем «LM-640»

которых были пилотируемыми, а один (на «Джемини-7») продолжался целых 330 часов; что во время этих полетов была проведена серия медико-биологических экспериментов, включая пять выходов астронавтов в открытый космос. Однако ни в одном справочнике вы не найдете информации о том, что создатели «Джемини» замахнулись на большее — отправить свой «орбитальный» корабль на Луну.

В ходе реализации программы «Джемини» выдвигалось несколько проектов лунной экспедиции с использованием этих кораблей. Дело в том, что у «Джемини» имелось очевидное преимущество перед космическими кораблями серии «Аполлон»: возвращаемая капсула была меньше и легче (3,2 тонны против 14,7 тонны у «Аполлона»), а следовательно, могла быть запущена к Луне отработанной ракетой «Titan 3C» вместо ракеты-носителя «Сатурн-5», который еще требовал доводки в виде летно-конструкторских испытаний.

Космические корабли «Джемини» появились как развитие проекта орбитального корабля «Меркурий Марк 2»

(«Mercury Mark II»). Ведущие специалисты НАСА рассматривали «Джемини» исключительно как экспериментальный корабль, предназначенный для тренировки экипажей и отработки маневров стыковки и расстыковки. Однако уже в августе 1961 года инженер Джеймс Чемберлен из НАСА при поддержке специалистов авиакомпания «Макдоннелл» выдвинул предложение использовать «Джемини» в качестве лунного космического корабля.

План Чемберлена был такой. Первый беспилотный полет «Джемини-1» на орбиту должен был состояться в марте 1963 года (в действительности он состоялся в апреле 1964 года). Затем следовало провести серию пилотируемых запусков, доведя продолжительность пребывания астронавтов на орбите до семи суток (астронавтов-шимпанзе — до 14 суток) и отрабатывая процесс стыковки с ракетой-мишенью «Agena-D». В ноябре 1964 года «Джемини-11» должен был совершить пробную стыковку на высокой околоземной орбите с разгонным блоком «Кентавр» («Centaur»). Затем, в марте 1965 года, «Джемини-13» с двумя астронавтами на борту состыковался бы с разгонным блоком и совершил первый в истории человечества пилотируемый облет Луны.

Проект, предложенный Чемберленом и фирмой «Макдоннелл», был намного дешевле аналогичного этапа, предусмотренного в рамках программы «Аполлон». Во-первых, разгонный блок «Кентавр» выводился на орбиту проверенным в деле и более дешевым носителем «Титан-2». Во-вторых, масса и конструкция самого «Джемини» менялась мало: он становился всего лишь на 270 килограммов тяжелее за счет установки резервной системы навигации и дополнительной теплозащиты, которая поглощала бы избыток тепла, возникающий при торможении в атмосфере со скоростью 11 км/с вместо штатных 8 км/с. Согласно расчетам стоимость всей программы «Джемини» увеличивалась на 60 миллионов долларов, но зато при этом многократно возрастала практическая отдача.

Любопытно, что поначалу Чемберлен выдвинул еще более дерзкий проект: он планировал уложиться всего в девять рейсов кораблей «Джемини», последний из которых должен был закончиться облетом Луны в мае 1964 года! При этом

программа подорожала бы всего на 8,5 миллиона долларов. Однако через неделю он «одумался» и пришел к руководству НАСА с более взвешенным предложением. Но и оно не прошло. Никто не собирался менять утвержденную программу ради «сумасбродных идей».

Однако самому рационализатору идея казалась слишком привлекательной, чтобы просто так от нее отмахнуться. И месяцем позже Джеймс Чемберлен придумал еще более честолюбивый план. На этот раз он предложил не только облететь Луну на «Джемини», но и совершить мягкую посадку на ней. При этом его альтернативная программа «Джемини-Кентавр-ЛМ» («Gemini-Centaur-LM») должна была обойтись в 20 раз дешевле программы «Аполлон». Изюминка состояла в том, чтобы применить посадочный модуль открытого типа — астронавт в скафандре фактически сидел на баке с топливом. Вес такого модуля составил бы всего 4,4 тонны, а полная масса выводимого к Луне космического корабля — не более 13 тонн против 68 тонн у комплекса «Аполлон-Нова» («Apollo-Nova»), в то время разрабатываемого НАСА. В качестве разгонного блока Чемберлен планировал использовать ракету-носитель «Saturn C-3».

Понятно, что при этом расписание полетов претерпевало известные изменения, но Чемберлен был уверен, что облегченный посадочный модуль «Джемини-16» (кстати, придуманный в Исследовательском центре имени Лэнгли), управляемый одним астронавтом, сможет совершить прилунение уже в январе 1966 года! А самое главное, что для реализации всей этой программы понадобится всего лишь шестнадцать ракет «Титан-2» и две ракеты «Сатурн C-3».

Однако, несмотря на поддержку, оказанную Чемберлену специалистами фирмы «Макдоннелл», руководство НАСА предпочитало не замечать инициативного конструктора, ведь схема прямого полета с использованием сверхтяжелого носителя получила одобрение на уровне президента и правительства.

Последнюю попытку переубедить чиновников и изменить ситуацию в свою пользу Чемберлен предпринял в конце сентября 1961 года. Сохранив предложенный ранее график, Чемберлен сознательно завысил бюджет программы

(теперь расходы составляли 706 миллионов долларов вместо 356 миллионов, отпущенных на «Джемини») и усовершенствовал конструкцию открытого посадочного модуля, снизив его массу до 1800 килограммов. Но и этот проект не прошел.

Только когда Чемберлен убрал из своего плана лунные рейсы, его календарный график был одобрен как основа для орбитальной программы «Джемини».

Кстати, если бы НАСА и американское правительство поддержали проект Чемберлена и «Макдоннелл» в полном объеме, то высадка астронавта на Луну все равно состоялось бы не раньше 1967 года. Это было обусловлено задержками в доработке ракеты-носителя «Титан-2» и посадочной системы «Джемини». Контрольный 14-дневный орбитальный полет космического корабля «Джемини-7» состоялся только в декабре 1965 года, а не в январе 1964 года, как запланировал Чемберлен.

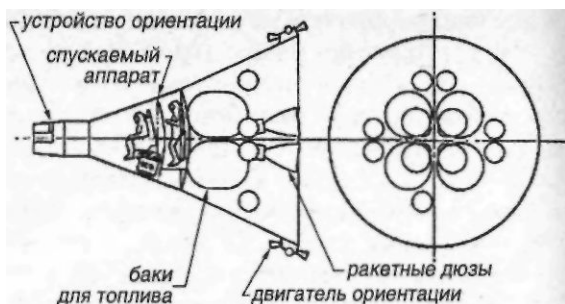
Следующий из известных проектов использования кораблей «Джемини» в лунной программе был выдвинут на рассмотрение в сентябре 1962 года. Еще летом НАСА попросило у Лаборатории космической техники и у фирмы «Макдоннелл» проанализировать возможность применения кораблей «Джемини» в программе «Аполлон» в качестве транспортных и спасательных средств. В течение восьми недель был разработан эскизный проект спасательного лунного корабля на основе «Джемини», однако из-за отсутствия финансирования дальше дело не двинулось.

В марте 1964 года вновь был поднят вопрос о том, что если в силу различных причин график программы «Аполлон» будет сорван и возникнет угроза отставания от «русских» в лунной «гонке», можно будет попытаться отправить один из кораблей «Джемини» на ракете-носителе «Сатурн 1Б» («Saturn 1B») в облет Луны. Однако Вернер фон Браун и другие руководители программы «Аполлон» не были заинтересованы в проектах, подрывающих веру в правильность выбранной схемы. Под их давлением в июне 1964 года Штаб НАСА выпустил распоряжение, согласно которому официально запрещалось обсуждать варианты облета Луны с использованием космических кораблей «Джемини».

Но и эти экстраординарные меры не смогли задавить вольную конструкторскую мысль. Годом позже астронавт Чарлз Конрад совместно с инженерами из авиакомпаний «Мартин» и «Макдоннелл» разработал новый проект облета Луны, названный «Джемини-ЛЕО» («Gemini-LEO» — от «Large Earth Orbit»). 24 июня 1965 года очередным «напр-шителям спокойствия» удалось организовать конференцию в Центре пилотируемых полетов (Хьюстон, штат Техас), собравшую представителей вышеупомянутых фирм и НАСА. На этой встрече инженеры авиакомпаний выдвинули на обсуждение детальное предложение, суть которого сводилась к тому, что имеется вполне реальная возможность запустить к апрелю 1967 года доработанный вариант корабля «Джемини» в полет вокруг Луны. Запущенный с помощью носителя «Титан-2» космический корабль с двумя астронавтами на борту должен был состыковаться на орбите с модификацией ракеты «Титан 3С», получившей название «Двойная транспортная ступень» («Double Transtage»). Согласно проекту «Двойная транспортная ступень» действительно состояла из двух блоков, один из которых служил для маневрирования на орбите и сбрасывался после стыковки с «Джемини», а второй выступал в качестве разгонного транспортного средства, который доставит пилотируемый корабль к Луне. Этот рейс мог бы состояться сразу после окончания программы орбитальных полетов «Джемини». Его общая стоимость оценивалась в 350 миллионов долларов.

Авторы проекта полагали, что эксперименты по стыковке и расстыковке «Джемини» с ракетой-мишенью «Аджена-Д» создадут необходимую основу для быстрой реализации первого «лунного рейса». А астронавту Конраду даже удалось заинтересовать этим проектом членов Конгресса.

Тем не менее реакция руководства НАСА вновь была резко отрицательной. Администратор НАСА Джеймс Веб информировал авторов проекта, что любые дополнительные фонды, которые Конгресс выделит на лунную программу, будут потрачены на интенсификацию работ над «Аполлоном». После продолжительной закулисной борьбы Чарлз Конрад все же сумел получить одобрение НАСА на экспериментальный полет «Джемини-11», в ходе которого космический ко-



Спасательный космический корабль «Gemini-LORV»

рабль состыковался с ракетой «Аджена-Д», после чего вся космическая система была выведена на рекордную по тем временам орбиту — 1570 километров в апогее. Этот прыжок на высокую орбиту — все, что осталось от программы создания лунных кораблей серии «Джемини»...

Пожар на «Аполлоне-1», случившийся 27 января 1967 года и приведший к страшной смерти астронавтов Вирджила Гриссома, Эдварда Уайта и Роджера Чаффи, заставил НАСА пересмотреть всю концепцию безопасности, разработанную в рамках космической программы.

Оказалось, что выбранная схема полета «Аполлона» к Луне достаточно сложна в смысле обеспечения безопасности и вероятность гибели экипажа, который мог застрять на окололунной орбите или на поверхности Луны, относительно высока. В этой ситуации авиакомпания «Макдоннелл» предложила вернуться к концепции спасательного корабля «Джемини-ЛОРВ» («Gemini-LORV» — от «Lunar Orbit Rescue Vehicle»), которая обсуждалась в 1962 году.

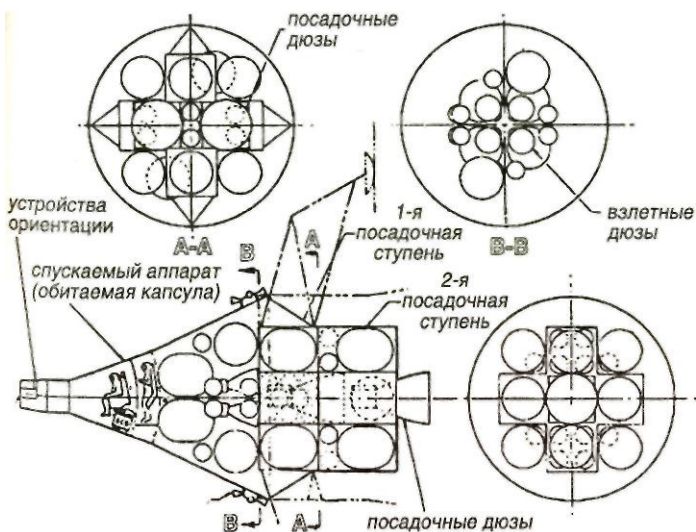
Теперь специалисты «Макдоннелл» изучили три варианта спасательной системы.

Первая система «Аппарат спасения с лунной орбиты» («Gemini Lunar Orbit Rescue Vehicle») могла бы спасти экипаж «Аполлона», оказавшийся в плену лунной орбиты. При этом корабль «Джемини» в беспилотном варианте должен был запускаться на окололунную орбиту ракетой-носителем «Сатурн-5» («Saturn V»). После ее достижения он автоматически сблизился бы с терпящим катастрофу «Аполлоном», и

экипаж последнего получал бы возможность перебраться на борт спасательного корабля, чтобы вернуться на Землю.

Вторая система «Аппарат защиты и жизнеобеспечения на лунной поверхности» («Gemini Lunar Surface Survival Shelter» или «Gemini Lunar SSS») являлась по сути облегченным вариантом обитаемой лунной станции. В случае если бы посадочный модуль корабля «Аполлон» не смог взлететь с поверхности Луны, «Джемини-ССС» сбрасывался бы в место посадки, чтобы экипаж мог перебраться в него и спокойно дожидаться спасательной экспедиций.

Третья система «Лунный спасательный космический корабль» («Gemini Lunar Surface Rescue Spacecraft» или «Gemini Lunar SRS») представляла собой беспилотный космический корабль «Джемини», управляемый дистанционно и способный совершить прилунение в заданной точке. Она состояла из трех ступеней: ступени схода с орбиты, посадочной ступени и ступени взлета с поверхности Луны. Возвращаемая капсула «Джемини», интегрированная в систему, имела увеличенный пассажирский салон, рассчитанный на двух астронавтов. Дополнительная конфигурация системы



Спасательный космический корабль «Gemini Lunar SRS»

«Джемини-СРС» включала два приборно-агрегатных отсека «Аполлона» и еще один посадочный модуль.

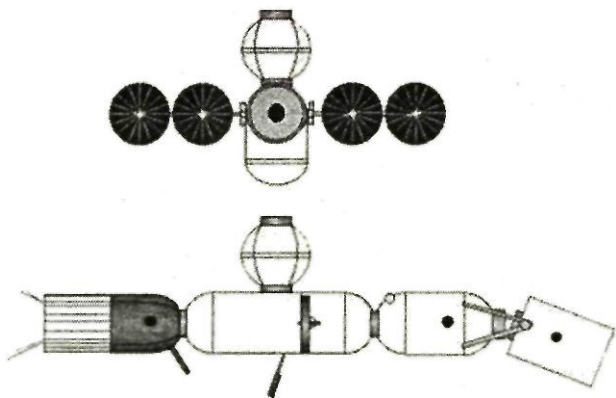
Спасательный корабль «Джемини-СРС» имел следующие габариты: полная длина — 12,6 метра, максимальный диаметр — 6,2 метра, полный обитаемый объем — 5 м³, полная масса — 46 тонн, масса топлива — 36,4 тонны.

Проведя обстоятельный анализ вышеописанных вариантов спасательной системы, специалисты фирмы «Макдоннелл» пришли к выводу, что беспилотные корабли класса «Джемини» при соответствующей доработке могли выполнить все три задачи спасения экипажей «Аполлона».

Эта последняя попытка реанимировать проекты лунных кораблей «Джемини» также потерпела неудачу. Как раз в то время было объявлено о значительном сокращении расходов на программу «Аполлон». У НАСА больше не было денег на покупку дополнительных ракет-носителей и разработку новых космических кораблей. В конце концов пришлось отказаться даже от самой идеи космической спасательной системы. Астронавтам НАСА, летавшим к Луне на космических кораблях «Аполлон», приходилось уповать на работоспособность всех систем и молиться Богу, чтобы он не дал им умереть вдали от Земли, без надежды на помощь и спасение...

Программа облета Луны «7К-Л1». Выиграв «первый забег» в космической гонке, Советский Союз собирался сохранить свой приоритет и в дальнейшем, да и конструкторская мысль, подстегиваемая недавними успехами, не стояла на месте. На повестке дня стоял вопрос организации пилотируемого полета к Луне, и первыми этот полет должны были совершить советские космонавты.

В марте 1959 года в ОКБ-1 под руководством Сергея Королева началась подготовка к созданию нового космического корабля, который должен был заменить «Восток» на следующих этапах развития советской космонавтики. Первоначально проект, получивший название «Север», не включал высадку космонавта на поверхность нашего естественного спутника — речь шла только о полете вокруг Луны. В отличие от будущего «Союза», в корабле «Север» предусматривался

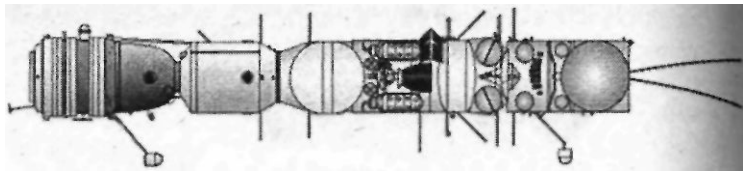


Космический корабль «Север», предназначенный для облета Луны

значительно больший объем спускаемого аппарата. К лету конструкторы выработали основные параметры, которые и легли в основу конструкции будущего корабля.

Работы над проектом «Север» шли ни шатко ни валко. Нужно было менять концепцию, и в 1962 году в ответ на американскую программу «Аполлон» отдел Михаила Тихонравова ОКБ-1 предложил целый космический комплекс, состоявший из кораблей «7К», «9К» и «ПК» и предназначенный для облета Луны. Сначала на околоземную орбиту должен был выводиться корабль «9К» (разгонный блок), затем к нему последовательно пристыковывались три (максимум — четыре) корабля «ПК» (танкер) с горючим и окислителем. После завершения заправки должен был стартовать корабль «7К» с экипажем, который после стыковки с заправленным разгонным блоком образовывал корабль для облета Луны. Если все пять запусков проходили успешно, то пилотируемый корабль (весом 23 тонны) с помощью ЖРД разгонного блока «9К» переводился бы на траекторию облета Луны. Весь рейс не должен был занять больше 7-8 суток.

Для того времени такая схема выглядела очень сложной, ведь на орбиту не летал еще ни один корабль с экипажем, не была отработана система стыковки, без которой осуществить проект было просто нельзя. Правда, имелась у нее и своя положительная сторона — для выведения кораблей на



Космический корабль «7К-9К-11К» для облета Луны
конструкции ОКБ-1 Сергея Королева

околоземную орбиту можно было использовать отработанную и достаточно надежную ракету-носитель «Р-7». И все же для облета Луны по этой программе потребовались бы длительные разработки и большой комплекс лётно-конструкторских испытаний.

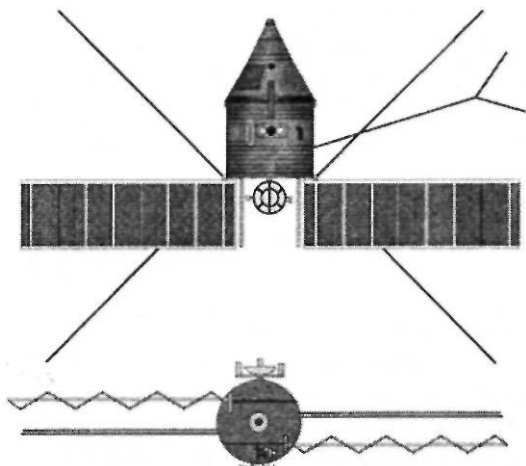
Как предварительный этап задумывалась программа «Союз 7К-Л1». Космический корабль, разрабатываемый в рамках этой программы, предназначался для пилотируемого полета вокруг Луны продолжительностью 6-7 суток. Поскольку не предусматривался выход на лунную орбиту, на корабле не устанавливалась мощная двигательная установка, а возвращение на Землю обеспечивалось маневром в гравитационном поле Луны. При точных расчетах и правильном выведении включение двигателя для возвращения не требовалось вообще.

7 марта 1963 года Сергей Королев представил черновой проект ракетно-космического комплекса «Союз». Комплекс, в частности, включал в себя очередную модификацию ракеты-носителя «Р-7» под названием «Союз» и космический корабль «Союз-А», предназначенный для орбитальных полетов и облета Луны. Корабль был оснащен системами сближения и стыковки, а также позволял проводить дозаправки во время полета.

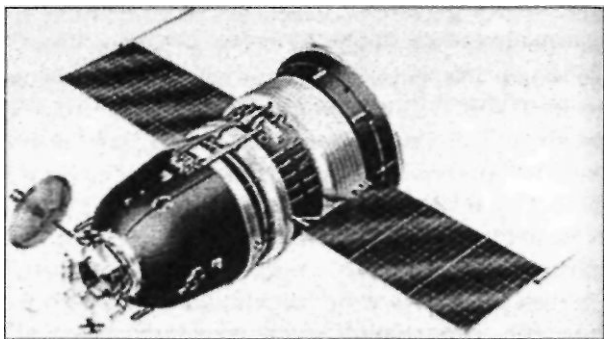
В то же самое время главный конструктор ОКБ-52 Владимир Челомей предлагал свой проект облета Луны по петлеобразной траектории лунным кораблем «ЛК». При этом корабль должен был выводиться на околоземную орбиту и переводиться на траекторию полета к Луне трехступенчатой ракетой «УР500К» («Протон-К») и специальным разгонным блоком, разработанными в том же ОКБ.

Корабль «ЛК» должен был состоять из разгонного блока с ЖРД приборно-агрегатного отсека и возвращаемого аппарата конусовидной формы, напоминающей американский космический корабль «Джемини». Предполагалось оснастить корабль солнечными батареями, раскрывающимися после выхода на орбиту Земли. Первоначально пилотировать корабль должен был один космонавт, позже удалось в той же кабине разместить второго. Спасение космонавтов на этапе выведения предусматривалось вместе с возвращаемым аппаратом, который уводился от аварийной ракеты-носителя с помощью твердотопливной аварийной двигательной установки и совершал парашютную посадку по штатной программе.

В 1964 году, после того как американцы сообщили об успешном запуске тяжелой ракеты «Сатурн-1», руководство Советского Союза почувствовало, что приоритет в области космических технологий ускользает и впервые всерьез рассмотрело вопрос об экспедиции на Луну в ЦК КПСС и Совете Министров. В принятом постановлении № 655-268 «О работах по исследованию Луны и космического пространства» от 3 августа 1964 года главной задачей была заяв-



Космический корабль «ЛК-1» для облета Луны конструкции ОКБ-52 Владимира Челомея



Космический корабль «7К-Л1» для облета Луны

лена высадка советского космонавта на поверхность Луны в 1967-1968 годах, к 50-летию Октября. Советую запомнить дату выхода этого постановления, поскольку мы еще не раз к нему вернемся.

Осуществление программы облета Луны было поручено ОКБ Челомея, а проект «7К-9К-11К» поддержки не получил. Тогда же Владимир Челомей подписал аванпроект корабля «ЛК-1» для облета Луны одним космонавтом по петлеобразной траектории.

13 октября был смещен Никита Хрущев, и ОКБ-52 Челомея оказалось «за бортом». Руководство лунной программой полностью перешло к Сергею Королеву, и более того — он получил возможность использовать все наработки Челомея по пилотируемому полету к Луне и, в частности, ракету «УР-500К» для своих задач.

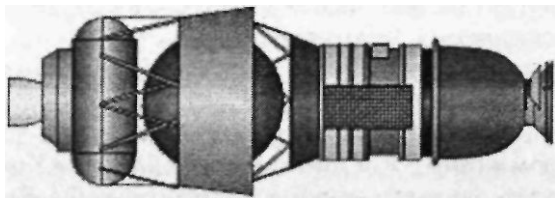
Так, на базе двух проектов, разрабатываемых в ОКБ-1 и ОКБ-52, родилась советская программа облета Луны, проходившая под обозначением «УР-500К-Л1» («УР-500К-7К-Л1»). 15 декабря 1965 года она была утверждена и стала основной лунной облетной программой СССР.

Жесткие лимиты, налагаемые ракетой «Протон-К» («УР-500К») и 4-й ступенью — разгонным блоком «Д», ограничивали стартовую массу корабля «7К-Л1» 5,5 тоннами. Из-за этого корабль не имел бытового отсека и состоял из спускаемого аппарата и приборно-агрегатного отсека, который в свою очередь разделялся на переходный отсек, при-

борный отсек и агрегатный отсек. Сверху на спускаемом аппарате устанавливался опорный конус системы аварийного спасения. В центральной части конуса имелся проход для доступа космонавтов к гермолюку спускаемого аппарата, через который экипаж корабля должен был совершать посадку в корабль на стартовой позиции. Опорный конус сбрасывался на орбите Земли, перед стартом корабля к Луне.

Спускаемый аппарат имел сегментально-коническую форму с усиленным теплозащитным экраном, позволявшим совершать вход в атмосферу Земли со второй космической скоростью. Экран сбрасывался перед посадкой на Землю, на высоте нескольких километров. В спускаемом аппарате размещался пульт управления кораблем, бортовой вычислитель «Салют-3», научные приборы, фотоаппаратура, система жизнеобеспечения, элементы систем терморегулирования и радиосвязи, парашютная система, объекты биологических исследований, оптический ориентатор, аккумуляторная батарея, состоящая из восьми блоков. По сравнению с орбитальной версией «7К-ОК» («Союз») в спускаемом аппарате корабля «7К-Л1» было увеличено число газовых двигателей системы управления спуском путем введения двух дополнительных двигателей по крену тягой по 15 килограммов. В то же время в спасательном аппарате не устанавливалась запасная парашютная система. Снаружи в верхней части спускаемого аппарата размещалась остронаправленная параболическая антенна для радиосвязи с Землей, работающая в дециметровом диапазоне волн.

Система ориентации и управления корабля была оснащена гиropлатформой и новыми датчиками солнечно-звездной ориентации, работающими в комплексе с вычислителем «Салют-3».



Космический корабль «7К-Л1» для облета Луны с разгонным блоком «Д»

Спускаемый аппарат соединялся с приборно-агрегатным отсеком с помощью переходного отсека, на котором располагались десять двигателей системы ориентации тягой по десять килограммов, работающие на перекиси водорода. По диаметру переходного отсека размещалась многовибраторная антенна командной радиолинии.

В герметичном приборном отсеке находились буферные аккумуляторные батареи (основная и резервная) системы электропитания, приборы и аппаратура бортовых систем корабля.

В негерметичном агрегатном отсеке размещалась корректирующая тормозная двигательная установка «КТДУ-53» конструкции Исаева с одним однокамерным ЖРД многократного включения тягой 411 килограммов с рулевыми соплами. Резервного двигателя й «КТДУ-53» не было. В качестве горючего использовался несимметричный диметилгидразин, в качестве окислителя — смесь окислов азота в азотной кислоте. Топливо общей массой около 400 килограммов помещалось в четырех сферических баках в агрегатном отсеке. Кроме того, в агрегатном отсеке размещались двигатели системы ориентации (четыре двигателя тягой по 10 килограммов и два комплекта по восемь двигателей тягой по 1-1,5 килограммах работающие на однокомпонентном топливе — перекиси водорода. На внешней поверхности АО находился радиатор-теплообменник системы терморегулирования корабля.

Снаружи на приборно-агрегатном отсеке размещались две панели трехсекционных солнечных батарей размахом 9 метров и общей площадью 11 м². На концевых створках панелей солнечных батарей находились антенны КВ-диапазона для радиосвязи с Землей. У торца приборно-агрегатного отсека размещалась антенна УКВ-связи и радиотелеметрии.

В пилотируемом варианте корабля «7К-Л1» должны были устанавливаться дополнительные системы и устройства: два кресла с амортизаторами системы «Казбек» для размещения космонавтов, индикатор курса, астроориентатор, фотоаппарат «Салют-1М» с дополнительным длиннофокусным объективом «Таир-33С», кинокамера «16ЛК-К1» Красногорского завода, автоматический фотоаппарат «АФА-БАМ», фотоаппарат «СКД», индивидуальные дозиметры. В систему

жизнеобеспечения вводился блок личной гигиены космонавтов. Бортовой вычислитель укомплектовывался долговременным запоминающим устройством «ДЗУ-4». Кроме того, должны были применяться новые буферные аккумуляторные батареи.

Космонавты на корабле «7К-Л1» должны были совершать полет в костюмах без спасательных скафандров.

Габариты космического корабля «7К-Л1»: максимальный диаметр — 2,72 метра, длина по корпусу на орбите ИСЗ — 5 метров, при полете к Луне — 4,5 метра, герметичный объем — 3,8 м³, масса — от 5,2 до 5,5 тонны.

Программа полета системы «УР-500К-Л1» к Луне выглядела следующим образом. Космический корабль «Союз 7К-Л1» (индекс «11Ф91», беспилотный — «Зонд»), снабженный ракетным блоком «Д» конструкции ОКБ-1, с экипажем из двух космонавтов выводится ракетой-носителем «Протон-К» на промежуточную орбиту Земли высотой в апогее — примерно 187 километров, в перигее — примерно 219 километров и наклонением 51,5°. Масса корабля «7К-Л1» с блоком «Д» на орбите ИСЗ достигает 20 тонн. При выведении корабль находится под головным обтекателем, который сбрасывается после прохождения плотных слоев атмосферы. Для спасения космонавтов в случае аварии ракеты-носителя на участке выведения имеется система аварийного спасения, которая с помощью твердотопливных двигателей уводит спускаемый аппарат с космонавтами на безопасное расстояние. Примерно через час после старта сбрасывался опорный конус системы аварийного спасения. После этого второй раз включалась двигательная установка блока «Д», и корабль переводился на траекторию облета Луны. Затем блок «Д» отделялся. Масса корабля после этого составляла около 5,2 тонны.

В зависимости от точности выведения на траекторию облета Луны предусматривались коррекции движения корабля. После облета Луны следовало выполнить еще две коррекции движения для более точного входа в атмосферу Земли. После проведения последней коррекции корабль ориентировался, спускаемый аппарат отделялся от приборно-агрегатного отсека, совершал два погружения в атмосферу и при-

землялся или приводнялся в заданном районе на парашюте с применением двигателей мягкой посадки.

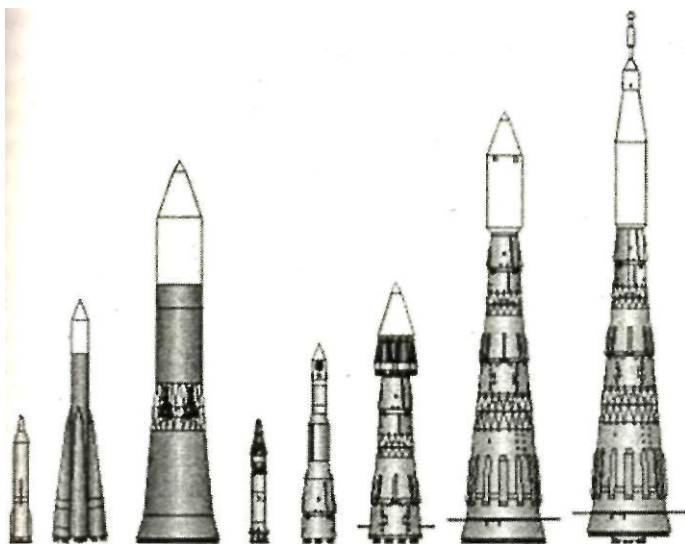
Примечательно, что Сергей Королев, не слишком доверявший продукции ОКБ-52 Владимира Челомея, в 1965 году распорядился проработать еще один вариант пилотируемого облета Луны. В этом случае космический корабль «7К-Л1» выводился бы на орбиту в беспилотном режиме. Экипажу предстояло стартовать на орбиту на корабле «7К-ОК» с помощью ракеты «Союз». После стыковки кораблей космонавты должны были перейти в скафандрах «Ястреб» из бытового отсека «7К-ОК» в спускаемый аппарат «7К-Л1» через открытый космос и изогнутый тоннель в опорном конусе системы аварийного спасения. После этого корабль «7К-ОК» должен был автоматически отстыковаться, а корабль «7К-Л1», сбросив стыковочный узел с опорным конусом, стартовать к Луне.

Позднее на специальном самолете «Ту-104» проводились эксперименты по исследованию возможности перехода двух космонавтов в скафандрах из корабля «7К-ОК» в корабль «7К-Л1». В результате этих исследований вариант с пересадкой экипажа на орбите Земли был отвергнут.

Ракетно-космическая система «Н1-Л3». То, что Советский Союз проиграл «лунную гонку», ныне принято связывать с провалом программы создания сверхтяжелой ракеты-носителя «Н-1». В этом есть свой резон, ведь если бы такая ракета сумела взлететь в установленные сроки, советский план экспедиции на Луну мог быть реализован куда раньше американского. Однако взлететь ей было не суждено.

По свидетельству соратников Королева, замысел сверхтяжелой трехступенчатой ракеты «Н-1» возник у Сергея Павловича еще в 1956 году. В различных источниках название ракеты расшифровывается как «Носитель-1» или как «Наука-1». Впервые свои предложения по такой ракете Королев представил Совету главных конструкторов 15 июля 1957 года. Начало же работ над проектом «Н-1» датируется 30 июля 1958 года.

В то время прорабатывалось множество возможных вариантов таких ракет, хотя к дальнейшему рассмотрению были приняты три.



Варианты сверхтяжелых ракет, разрабатывавшихся в ОКБ-1:
 Слева направо — межконтинентальная баллистическая ракета с ЯРД; космическая ракета с ЯРД; «Суперракета»; межконтинентальная баллистическая ракета «Р-9»; межконтинентальная баллистическая ракета «Н-111»; космическая ракета «Н-11»; космическая ракета «Н-1» (эскизный проект 1962 года); ракетно-космическая система «Н1-ЛЗ» (1964 год)

Первый вариант являлся логическим продолжением ракеты «Р-7». Это была двухступенчатая ракета, у которой на основной корпус (вторая ступень) крепились шесть «боковушек» (первая ступень). То есть повторялась та же компоновка, которая успешно зарекомендовала себя на «семерке». Длина такого пакета составляла 48 метров. Каждая из «боковушек» снабжалась шестью кислородно-керосиновыми двигателями конструкции Николая Кузнецова. На второй ступени предполагалось установить ядерный двигатель, который включался бы после отделения первой ступени и обеспечивал тягу от 140 до 170 тонн. Стартовая масса такой ракеты составляла от 850 до 880 тонн, а выводимый на орбиту полезный груз — от 35 до 40 тонн.

Второй вариант представлял собой в чистом виде межконтинентальную баллистическую ракету с дальностью поле-

та до 14 000 километров. Для этой ракеты рассматривалась возможность использования двигателей конструкции Валентина Глушко и Михаила Бондарюка. При использовании двигателя Бондарюка ракета имела бы стартовую массу 87 тонн, включая боеголовку весом 2,6 тонны. С двигателями Глушко, соответственно, 100 тонн стартовой массы и 4-тонная боеголовка.

И, наконец, третий вариант представлял собой носитель сверхтяжелого класса со стартовой массой 2000 тонн и массой полезного груза, выводимого на орбиту, в 150 тонн. Это в принципе и был прообраз той ракеты, которая впоследствии стала известна под обозначением «Н-1». Первую и вторую ступени предполагалось выполнить в виде конуса, что позже и было использовано в конструкции «Н-1». На первой ступени размещались 24 двигателя «НК-9» конструкции Кузнецова с тягой в 52 тонны каждый. Вторая ступень имела четыре ядерных двигателя с общей тягой в 850 тонн.

Ни одному из этих вариантов, в том виде как они задумывались, не суждено было воплотиться в реальности. Работы над ракетами с ядерными двигателями были прекращены в конце 1959 года, когда стало ясно, что и обычный химический двигатель дает почти тот же эффект, но при этом ему не нужна сложная система защиты от радиации.

Первоначально эскизное проектирование сверхтяжелой ракеты проводилось ОКБ-1 в инициативном порядке. Однако уже 23 июня 1960 года вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров №715-296 «О создании мощных ракет-носителей, спутников, космических кораблей и освоении космического пространства в 1960-1967 годах». Это была первая попытка утвердить на самом высоком уровне программу развития космонавтики в виде семилетнего плана.

В постановлении предусматривалось создание мощной ракеты-носителя «Н-1» на ЖРД в период с 1961 по 1963 год. Ракета «Н-1» должна была выводить на околоземную орбиту полезный груз массой 40-50 тонн и разгонять до второй космической скорости полезный груз массой 10-20 тонн. Вторым этапом на базе этой ракеты предполагалось создать носитель «Н-2», выводящий на орбиту 60-80 тонн и разгоняющий до второй космической скорости 20-40 тонн.

Б обеспечение этих проектов постановлением также предусматривались работы над мощными двигателями на водороде, по системам автономного управления и радиоуправления, развитие экспериментальной базы и широкое проведение научных исследований.

9 сентября 1960 года Королев издал отчет «О возможных характеристиках космических ракет с использованием водорода», в которых показал преимущества водородно-кислородных двигателей.

Тут нужно отметить, что именно вопрос об использовании водорода в качестве горючего для перспективных ракет стал тем «камнем преткновения», из-за которого произошел серьезнейший раскол в Совете Главных конструкторов.

Разногласия начались еще в ходе работы над межконтинентальной баллистической ракетой «Р-9А». Корифеем двигателестроения Валентин Глушко не простил Королеву привлечения к работам по созданию мощных ЖРД моторостроительных организаций авиационной промышленности — ОКБ-165 Архипа Люльки, разрабатывающего двигатель на водороде, и ОКБ-276 Николая Кузнецова, разрабатывающего двигатель на кислороде — керосине. Это был прямой вызов Глушко — старому соратнику по РНИИ, казанскому КБ, институту «Нордхаузен» и Совету Главных конструкторов, в котором Глушко был вторым человеком после Королева

Спор по двигателям для «Р-9А» из сферы делового обсуждения перерос в откровенную склоку. Два конструктора обменивались нелестными письмами, копии которых Направлялись министрам и в ЦК КПСС.

Аналогичную позицию Глушко занял и по вопросу «Н-1». На всех уровнях при обсуждениях проблем двигателей для первой ступени ракеты «Н-1» Глушко заявлял, что для его организации не представит особого труда создание двигателей тягой до 600 тонн на высококипящих компонентах — АТ (тетраоксид азота) и НДМГ (несимметричный диметилгидразин). В то же время создание двигателя такой размерности на кислороде и керосине, по мнению Глушко, было связано с неприемлемо длительными сроками.

Валентин Глушко являлся общепризнанным авторитетом по жидкостным ракетным двигателям, но теперь уже очевидно, что в начале 60-х он серьезно ошибся, отказавшись от разработки кислородно-керосиновых и кислородно-водородных двигателей. На этом поприще мы обогнали американцев только через 20 лет при создании ракеты «Энергия», которая, кстати, была построена под непосредственным руководством Глушко, когда он в должности Генерального конструктора НПО «Энергия» фактически находился на месте Королева,

Но тогда раскол в лагере Главных конструкторов по вопросу двигателей принял угрожающие размеры. В спор между двумя столпами советской ракетной техники включились Михаил Янгель и Владимир Челомей. Монополия Королева на тяжелые ракеты-носители угрожала их активному участию в перспективных космических программах. Началась мощная атака на правительственный аппарат с разных сторон с критикой ранее принятых решений. Одним из результатов явилось еще одно постановление, подписанное Хрущевым 16 апреля 1962 года: «О создании образцов межконтинентальных баллистических и глобальных ракет и носителей тяжелых космических объектов». Этим постановлением работы по «Н-1» предлагалось ограничить стадией эскизного проекта и оценкой стоимости ракетного комплекса. Одновременно предписывалось создание орбитальной трехступенчатой глобальной ракеты на базе «Р-9А», но не на двигателях Глушко, а на двигателях «НК-9», разрабатываемых Николаем Кузнецовым. Постановлением было также предусмотрено создание новой янгелевской сверхтяжелой ракеты «Р-56». Следом вышло постановление от 29 апреля 1962 года, коим предписывалось ОКБ-52, то есть Челомею, создание «УР-500» — будущего «Протона». Экспертная комиссия под председательством президента Академии наук Мстислава Келдыша должна была дать рекомендации, какой путь выбрать, только после рассмотрения эскизных проектов. Об организации целенаправленной подготовки пилотируемого полета к Луне в этих постановлениях не говорилось.

В 1962 году продолжалась работа по выбору схемы и стартовой массы ракеты-носителя, которой предстояло, по

замыслу Королева, решать многие научные и оборонные задачи, а отнюдь не только доставлять экспедицию на Луну.

В письме Сергею Крюкову, начальнику проектного отдела, Королев пишет: «Вместе с М. В. Мельниковым определить потребный вес для полета с ЭРД для решения главных задач: Луна, Марс, Венера».

Министерство обороны не было заинтересовано в создании сверхтяжелых носителей. В то же время без согласия военных на их непосредственное участие в создании такого носителя эскизный проект не мог быть одобрен экспертной комиссией.

Эскизный проект ракетно-космических систем на базе «Н-1» Королев утвердил 16 мая 1962 года. Проект был выпущен в соответствии с упомянутым выше постановлением от 23 июня 1960 года и формально удовлетворял последнему апрельскому постановлению 1962 года. Он содержал 29 томов и 8 приложений.

В этом эскизном проекте, который подписали все заместители Королева, ставились следующие основные задачи (цитирую по книге Бориса Чертока «Ракеты и люди. Лунная гонка», 1999 год):

«А. Выведение тяжелых космических летательных аппаратов (КЛА) на орбиты вокруг Земли с целью исследования природы космического излучения, происхождения и развития планет, радиации Солнца, природы тяготения, изучения физических условий на ближайших планетах, выявления форм органической жизни в условиях, отличных от земных, и т. д.

Б. Выведение автоматических и пилотируемых тяжелых ИСЗ на высокие орбиты с целью ретрансляции передач телевидения и радио, обеспечения прогноза погоды и т. д.

В. При необходимости вывод тяжелых автоматических и пилотируемых станций боевого назначения, способных длительно существовать на орбитах и позволяющих производить маневр для одновременного вывода на орбиту большого количества ИСЗ военного назначения».

Декларировались основные этапы дальнейшего освоения космоса:

«Облет Луны с экипажем из двух-трех космонавтов;

вывод КЛА на орбиту вокруг Луны, высадка на Луну, исследование ее поверхности, возвращение на Землю;

осуществление экспедиции на поверхность Луны с целью исследования почвы, рельефа, проведения изысканий по выбору места для исследовательской базы на Луне;

создание на Луне исследовательской базы и осуществление транспортных связей между Землей и Луной;

облет экипажем в два-три человека Марса, Венеры и возвращение на Землю;

осуществление экспедиций на поверхность Марса и Венеры и выбор места для исследовательской базы;

создание исследовательских баз на Марсе и осуществление транспортных связей между Землей и планетами;

запуск автоматических аппаратов для исследования окосолнечного пространства и дальних планет системы (Юпитер, Сатурн и др.)».

К сожалению, ни один из этих этапов так и не был реализован в полном объеме. Недостижимой мечтой кажутся они нам и сегодня.

Уже в эскизном проекте стартовая масса носителя выросла по сравнению с первоначальными набросками до 2200 тонн, а грузоподъемность — до 75 тонн. Ракета проектировалась трехступенчатой, и все три ступени выполнялись в виде конуса, в который вписывались шесть сферических топливных баков последовательно уменьшающегося диаметра. Вся ракета проектировалась на ЖРД Николая Кузнецова; на компонентах — жидкий кислород и керосин. На первой ступени (блок «А») устанавливались 24 двигателя тягой по 150 тонн. На второй (блок «Б») и третьей (блок «В») соответственно по восемь и четыре двигателя. Блоки «А» и «Б» комплектовались практически однотипными двигателями «НК-15». Блок «В» планировалось снабдить двигателями «НК-19». Предусматривалась возможность размещения на ракете еще одной, четвертой, ступени (блок «Г»).

Во времена проектирования «Р-7» Василий Мишин, занимавший должность заместителя Королева, выступал с идеей управления ракетой форсированием и дросселированием диаметрально противостоящих двигателей. Тогда его предложение не получило одобрения со стороны Валентина Глуш-

ко, который отвечал за разработку двигателей. Однако на «Н-1» 24 двигателя, расположенные по окружности диаметром 15 метров, позволяли реализовать эту идею, тем более что двигателисты авиационного ОКБ-276 были знакомы с этой задачей и успешно решали ее.

В интересах военных «Н-1» проектировалась в нескольких модификациях.

Трехступенчатая ракета «Н-1», снабженная блоком «Г», позволяла выводить на околоземную орбиту груз массой 75 тонн.

Трехступенчатая ракета «Н-11» на базе ступеней «Б», «В» и «Г» со стартовой массой 750 тонн позволяла выводить на околоземную орбиту груз массой до 25 тонн.

Двухступенчатая ракета «Н-111» на базе ступеней «В» и «Г», снабженная 2-й ступенью МБР «Р-9А», со стартовой массой 200 тонн могла быть использована в качестве боевой межконтинентальной ракеты с массой боеголовки в 5 тонн.

Несмотря на очевидную рациональность, предложение о начале работ по созданию «Н-11» и «Н-111» не было в дальнейшем поддержано ни решениями экспертных комиссий, ни военными, ни постановлениями правительства. Идея была перекрыта в связи с предложениями Челомея по «УР-500» и Янгеля по «Р-56»...

В эскизном проекте 1962 года лунная экспедиция еще не была названа главной задачей носителя. Комплекс, состоявший из лунного орбитального корабля (ЛОК), посадочного лунного корабля (ЛК) и разгонной ракеты, называли весьма прозаически — «ЛЗ».

На самом же деле проекта комплекса «ЛЗ» в 1962 году еще не было. Более того, чтобы «не дразнить гусей», не афишировались (да и не были серьезно просчитаны) распределения масс для лунного комплекса и, в частности, масса лунного корабля, необходимая для посадки с маневрированием, Надежного взлета с поверхности Луны и последующего сближения с орбитальным кораблем

Поэтому на пленарном заседании экспертной комиссии Королев представлял только проект ракеты-носителя «Н-1», без проектов полезной нагрузки. Задачи, которые могли быть решены с помощью такой ракеты-носителя, были им пере-

числены в следующей последовательности: оборонные; научные; освоение человеком Луны и ближайших планет Солнечной системы (Марс, Венера); всеобщая связь и ретрансляция радио и телевидения; постоянная система (несколько сот спутников) для слежения, обнаружения и уничтожения ракет противника. Интересно, что последняя задача в этом перечне предвосхитила идею СОИ, разработка которой в США началась только через 30 лет!

В июле 1962 года экспертная комиссия под председательством академика Келдыша рассмотрела эскизный проект и одобрила создание ракеты-носителя «Н-1», способной выводить на околоземную орбиту высотой 300 километров полезный груз массой 75 тонн.

24 сентября 1962 года было выпущено постановление ЦК КПСС и Совета Министров по «Н-1». Новым постановлением предписывалось закончить стендовую отработку автономных двигателей третьей ступени в 1964 году, двигателей второй и первой ступеней — в 1965 году. Стендовую отработку двигателей в составе блоков и установок предусматривалось закончить в первом квартале 1965 года. Окончание строительства стартовой позиции, сдача ее в эксплуатацию и начало летных испытаний — все тот же 1965 год.

Этот план вызвал резкую критику со стороны отдельных Главных конструкторов.

Владимир Бармин, который должен был строить стартовый комплекс, считал постановление нелепым, а сроки — нереальными.

Леонид Воскресенский, отвечавший за наземную проверку двигателей для ракеты, потребовал создания стендов для полномасштабных испытаний каждой ступени, в том числе и первой — со всеми 24 двигателями. Королев меж тем хотел избежать необходимости строительства новых и очень дорогостоящих стендов для огневых испытаний ступеней ракеты целиком. Он надеялся, что все огневые стендовые испытания для всех ступеней можно ограничить единичными двигателями, приспособив уже существующие стенды НИИ-229. Дело в том, что такой стенд пришлось бы строить непосредственно на полигоне, ведь первая ступень в полной сборке была нетранспортабельна. В этом споре победа осталась за

Королевым, но лучше бы было наоборот, потому что отсутствие уверенности в надежности ступеней стало одной из причин краха программы «Н-1».

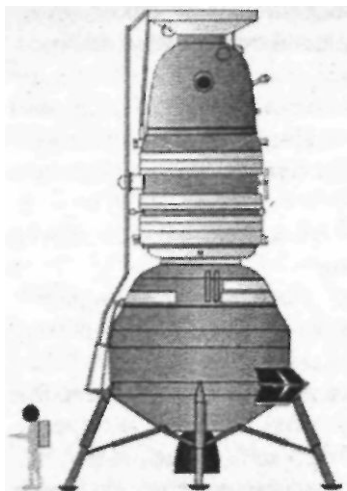
До конца 1963 года структурная схема лунной экспедиции с использованием комплекса «Н1-Л3» еще не была выбрана. Но в докладной записке от 23 сентября 1963 года, посвященной программе развития космонавтики на период с 1965 по 1975 год, Сергей Королев излагает свой план покорения естественного спутника Земли.

Первый этап — облет Луны на пилотируемом корабле «7К-9К-НК» («Л1»), собираемом на околоземной орбите. Этот этап мы обсуждали выше. К сказанному добавлю только, что экипаж облетного корабля должен был произвести подробное картографирование поверхности Луны и определить возможные районы высадки будущей экспедиции.

Второй этап — отправка на Луну самодвижущегося вездехода «Л2» с дистанционным управлением. Главной задачей «лунохода» было изучение поверхности Луны с целью выбора оптимального места посадки для основного и резервного лунного корабля. Кроме того, «луноход» должен был собрать данные о свойствах лунного грунта, о магнитных полях Луны и интенсивности космического и солнечного излучения у поверхности Луны. Сам «Л2» представлял собой гусеничный транспортер с ядерной силовой установкой, снабженный мощной радиостанцией, системой дистанционного управления и блоком научной аппаратуры. Он мог бы развивать скорость до 4 км/ч и пройти не менее 2500 километров.

На поверхность Луны этот вездеход должен был доставить посадочный аппарат «Л3К». Вся космическая система состояла из трех элементов: собственно «Л2», посадочный аппарат «Л3К» и космический корабль «9К». Система собиралась на низкой околоземной орбите и заправлялась при помощи танкеров «ПК». Масса системы — 23 тонны, масса полезного груза, выводимого к Луне, — 5 тонн. Для полной сборки система требовала пяти (максимум — шести) запусков ракет-носителей «Р-7А».

Третий этап — запуск пилотируемого космического корабля «Л3» весом 200 тонн. Корабль планировалось собирать на околоземной орбите из трех блоков, доставляемых при



Посадочный лунный корабль «ЛЗ» ракетно-космического комплекса «Н1-ЛЗ» (1963 год)

Выводить в космос экипаж из двух-трех человек предполагалось на проверенной ракете «Р-7А», выпускавшейся заводом «Прогресс» для пилотируемых запусков.

После выхода на орбиту Луны «ЛК» с одним космонавтом на борту отделил бы от «ЛОК» и по сигналу радиомаяка, установленного на вездеходе «Л2», совершил бы мягкую посадку. После выполнения задания на Луне космонавт должен был взлететь с ее поверхности на стартовом модуле «ЛК» и состыковаться с «ЛОК». Возвращаемый корабль, обеспечивающий обратный полет к Земле, являлся модификацией корабля «7К-Л1» и состоял из приборно-агрегатного отсека (2,5 тонны) и спускаемого аппарата (2,5 тонны). Весь рейс занял бы от 10 до 17 дней.

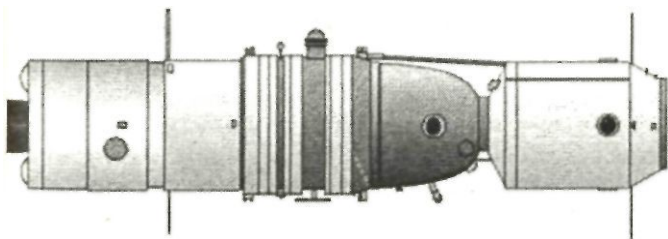
Интересно, что в ОКБ-1 разработали еще один вариант пилотируемой лунной экспедиции — более сложный, но зато более надежный в смысле безопасности. За месяц до пилотируемого полета к Луне отправлялся резервный беспилотный корабль «ЛЗ». Его орбитальная часть должна была остаться у Луны и служить ретрансляторам, а «ЛК» совершил бы посад-

помощи ракет «Н-1». Первая ракета выводила на орбиту собственно комплекс «ЛЗ», состоявший из лунного орбитального корабля «ЛОК», посадочного лунного корабля «ЛК» и разгонного блока. Две другие ракеты «Н-1» служили танкерами с грузом топлива по 75 тонн. Масса системы при полете к Луне достигала 62 тонн, что почти на 20 тонн превышало соответствующую массу «Аполлона». Масса системы, совершающей посадку на поверхность Луны, составила бы 21 тонну (против 15 тонн у «Аполлона»). Но зато пусков в схеме ОКБ-1 было даже не три, а четыре! Вы-

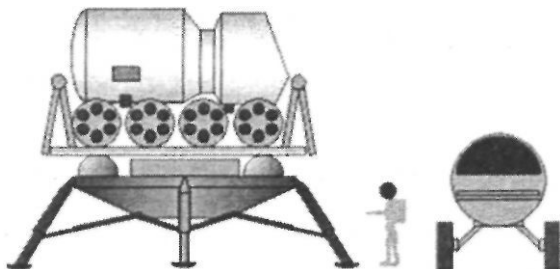
ку в запасной точке прилунения. «Луноход» в свою очередь должен был произвести осмотр «ЛК», и если бы корабль не получил повреждений при посадке, то тогда было бы дано «добро» на пилотируемый рейс. Такая схема обеспечивала возможность для космонавта, терпящего бедствие на Луне, перебраться с помощью «лунохода» в запасную точку и стартовать на резервном ЛК».

На четвертом этапе освоения Луны планировалось создание лунной орбитальной станции. Орбитальный комплекс «Л4» состоял из трех элементов: ракета-носитель (одна ракета «Н-1» или три разгонных блока «9К»), ракетный блок вывода на лунную орбиту, орбитальная станция на двух-трех человек, созданная на основе космического корабля «7К-ОК», массой 5,5 тонны.

Пятым этапом предусматривалась высадка комплексной экспедиции на Луну в составе двух или трех космонавтов. Кроме того, отдельным кораблем планировалось отправить к ним в поддержку тяжелый самодвижущийся аппарат «Л5» массой 5,5 тонны с герметичной кабиной. Этот аппарат мог



Лунная орбитальная станция «Л4» (1963 год)



Тяжелый самодвижущийся лунный аппарат «Л5» (1963 год)

развивать скорость до 20 км/ч и нес на себе 3500 килограммов воздуха, воды и продуктов питания.

Если бы Королев проявил свойственную ему твердость в последовательном отстаивании плана освоения Луны на всех этапах прохождения проекта, история нашей лунной программы могла стать совсем другой. Однако ситуация складывалась таким образом, что Сергею Павловичу приходилось идти на компромиссы с целью упрощения и удешевления проекта. Оппозиция со стороны Челомея, Глушко, Янгеля и Министерства обороны была слишком мощной.

К сожалению, в полном объеме эту программу выполнить было невозможно даже при отсутствии ревнивых конкурентов. Причины прагматические — недостаток средств. Экономика тех лет не требовала особо точных финансовых расчетов. Тем не менее опытные экономисты Госплана, с которыми Королев обычно консультировался, предупреждали, что истинные цифры необходимых затрат не пройдут ни через Минфин, ни через Госплан.

Весь драматизм ситуации с финансированием хорошо иллюстрирует одна история, которую рассказал главный конструктор ЦКБ Тяжелого машиностроения Борис Аксютин:

«...Вспоминаю совещание, которое собрал С. П. Королев после полета в Пицунду к Н. С. Хрущеву, находившемуся там в это время на отдыхе. Этот полет был необходим для решения вопроса об ассигнованиях для работ по комплексу Н-1 (экспедиция на Луну). По возвращении из Пицунды он собрал совещание главных конструкторов у себя в кабинете. Все собрались, а его нет. Мы в недоумении ждем. Анатолии Петрович Абрамов, его заместитель, говорит, что Сергей Павлович в своем кабинете, сейчас должен прийти. Через некоторое время входит Сергей Павлович, ссутулившийся, рассеянно кивает головой, подходит к столу, садится, берется руками за опущенную голову, сидит молча некоторое время и как бы про себя говорит раздумчиво, тихим голосом: «Упустил время, не наверстаем», затем поднимает голову, видит сидящих, потряхивается и произносит: «Я пригласил вас, чтобы рассказать об итогах встречи с Никитой Сергеевичем. Он сказал: „У нас большие успехи о освоении космического пространства, наши боевые ракеты стоят на дежурстве. Мы

никогда не жалели денег на эти дела. Сейчас есть и другие заботы. Нужны средства для подъема сельского хозяйства и животноводства. Вам надо поэкономить". Мы должны продумать мероприятия по удешевлению комплекса „Н-1"...»

В целях экономии решили делать «однопусковую» схему. Королев потребовал от проектантов проработки мероприятий по увеличению несущей способности одной ракеты-носителя «Н-1». Последовала серия предложений по доработкам ракеты, из которых основными были установка на первой ступени еще шести двигателей и появление, в отличие от американской схемы, четвертой и пятой ступеней — блока «Г» и блока «Д». Стартовая масса «Н1-ЛЗ» по новым предложениям возрастала до 2750 тонн. Все мероприятия позволяли увеличить массу полезного груза на околоземной орбите с 75 до 93 тонн.

При таких изменениях в проекте действующие сроки начала летно-конструкторских испытаний в 1965 году выглядели абсурдными. Поэтому 19 июня 1964 года появилось постановление ЦК КПСС и Совета Министров, разрешающее перенести сроки начала испытаний на 1966 год.

Однако не было решения по лунной программе. Из-за этого тормозился процесс создания лунных кораблей, подготовки экипажей, строительства новых заводов и стартовых комплексов. Королев и Келдыш от имени Совета Главных конструкторов обратились к Хрущеву с прямым вопросом: «Летим или не летим на Луну?» Последовало указание: «Луну американцам не отдавать! Сколько надо средств, столько и найдем».

Наконец-то 3 августа 1964 года вышло историческое постановление № 655-268 «О работах по исследованию Луны и космического пространства». Согласно этому постановлению - программу облета Луны заполучил Владимир Челомей, но и команду Королева не обидели: впервые на высшем уровне было заявлено, что «важнейшей задачей в исследовании космического пространства с помощью ракеты "Н-1" является освоение Луны с высадкой экспедиций на ее Поверхность и последующим их возвращением на Землю».

Были определены основные главные конструкторы и организации, ответственные не только за носитель «Н-1», но и

за весь комплекс «Н1-ЛЗ». Головными разработчиками частей, составляющих комплекс «ЛЗ», были определены:

ОКБ-1 (Сергей Королев) — головная организация по системе в целом и разработке блоков «Г» и «Д», двигателей для блока «Д», лунного орбитального и лунного посадочного кораблей;

ОКБ-276 (Николай Кузнецов) — по разработке двигателя блока «Г»;

ОКБ-586 (Михаил Янгель) — по разработке ракетного блока «Е» лунного корабля и двигателя для этого блока;

ОКБ-2 (Алексей Исаев) — по разработке двигательной установки (баки, пневмогидравлические системы и двигатель) блока «И» лунного орбитального корабля;

НИИ-944 (Виктор Кузнецов) — по разработке системы управления лунного комплекса;

НИИАП (Николай Пилюгин) — по разработке системы управления движением лунного посадочного и лунного орбитального кораблей;

НИИ-885 (Михаил Рязанский) — по радиоизмерительному комплексу;

ГСКБ «Спецмаш» (Владимир Бармин) — по комплексу наземного оборудования системы «ЛЗ»;

ОКБ МЭИ (Алексей Богомолов) — по разработке системы взаимных измерений для сближения кораблей на орбите Луны.

Получив текст постановления правительства, Королев решил не откладывая собрать у себя широкое техническое совещание, на котором рассказать всем заинтересованным лицам о проекте «Н1-ЛЗ». Такое совещание состоялось 13 августа 1964 года. На него были приглашены все Главные конструкторы, начальники главков госкомитетов, председатели совнархозов, участвующих в программе, сотрудники аппаратов ВПК, ЦК, командование ВВС и ракетных войск, космических средств Минобороны, представители Академии наук, руководители НИИ-4, НИИ-88 и полигона.

Именно на этом совещании была определена окончательная «однопусковая» схема советской лунной экспедиции. Выглядела она так.

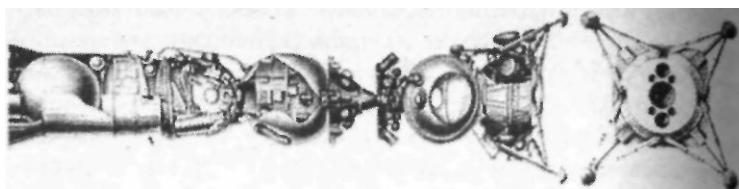
Ракета-носитель «Н1» со стартовой массой около 2820 тонн (кислород — 1730 тонн, керосин — 680 тонн) стартует с кос-

модрома Байконур и после окончания работы ракетных блоков «А», «Б» и «В» выводит на промежуточную околоземную дуговую орбиту высотой 220 километров лунный ракетный комплекс «ЛРК» длиной 30 метров и массой 91,5 тонны с двумя космонавтами в спускаемом аппарате лунного орбитального корабля «ЛОК». Космонавты должны были совершать полет в спортивных костюмах без спасательных скафандров. При выведении «ЛРК» находится под головным обтекателем массой 17,5 тонны, длина которого составляла 33 метра. После прохождения плотных слоев атмосферы головной обтекатель по частям сбрасывается. Для спасения космонавтов, в случае аварии ракеты-носителя на стартовой позиции или во время выведения, использовалась система аварийного спасения, которая с помощью РДТТ должна была обеспечить увод спускаемого аппарата лунного орбитального корабля на безопасное от РН расстояние. Система аварийного спасения длиной около 10 метров имела массу до 4 тонн.

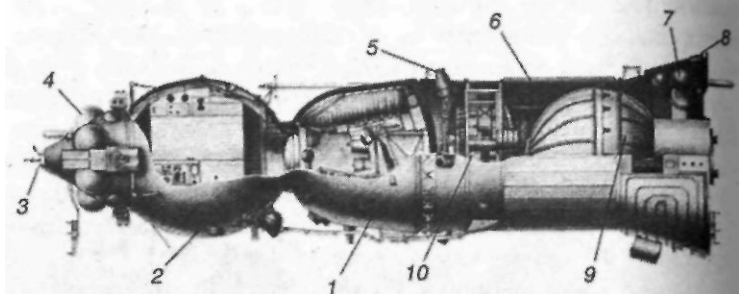
На околоземной орбите, на 480-й секунде после проведения ориентации «ЛРК», включается двигатель блока «Г», и комплекс переводится на траекторию полета к Луне. Затем производится отделение отработавшего блока «Г», сброс нижнего и среднего переходников блока «Д». Космонавты приступают к выполнению программы полета, находясь в спускаемом аппарате и бытовом отсеке. В случае необходимости с помощью двигателей блока «Д» производится одна или несколько коррекций траектории движения «ЛРК». Время полета до Луны — 3,5 суток.

При подлете к Луне двигатель блока «Д» включается на торможение и «ЛРК» переходит окололунную орбиту высотой 110 километров. После коррекции комплекс переходит на эллиптическую орбиту с минимальной высотой 16 километров.

Затем оба космонавта переходят в бытовой отсек «ЛОК», Герметизируют его, надевают скафандры (пилот «ЛОК» — «Орлан», пилот «ЛК» — «Кречет-94»), затем разгерметизируют бытовой отсек и используют его в качестве шлюзовой камеры. Пилот «ЛК» переходит по поверхности бытового отсека, спускаемого аппарата и ракетного блока «И» к лунному кораблю, размещенному в цилиндрическом переходнике. Для того чтобы космонавт мог попасть в посадочный, лунный корабль, в



Лунный космический корабль «ЛЗ» (1964 год)



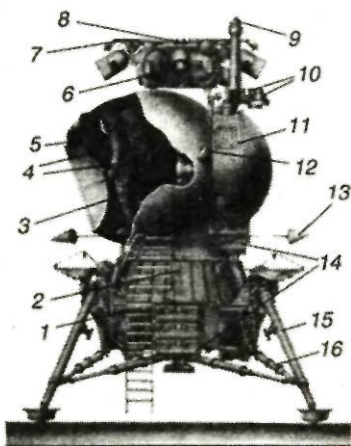
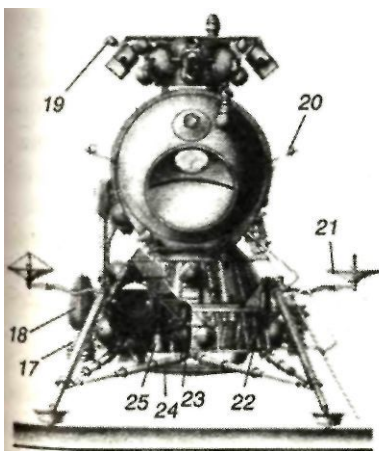
Лунный орбитальный корабль «ЛОК» ракетно-космического комплекса «Н1-ЛЗ» (1964 год):

1 - спускаемый аппарат, 2 - бытовой отсек, 3 - стыковочный узел, 4 - отсек двигателей ориентации и причаливания, 5 - двигатели причаливания, 6 - агрегатный отсек, 7 - энергетический отсек, 8 - двигатели ориентации, 9 - ракетный блок «И», 10 - приборный отсек

оболочке был установлен люк напротив люка кабины «ЛК». Для облегчения перемещения космонавта из бытового отсека в кабину «ЛК» дополнительно к поручням предполагалось использование специального манипулятора, который должен был устанавливаться на приборно-агрегатном отсеке «ЛОК». В это время пилот «ЛОК» в скафандре «Орлан» находится на обресе люка бытового отсека, подстраховывая командира.

После того как пилот «ЛК» занимает рабочее положение в кабине лунного корабля, производится выталкивание «ЛК» из цилиндрической оболочки по специальным направляющим, которые после этого отстреливаются от «ЛК». Затем производится сброс верхнего переходника блока «Д» и раскрытие посадочных стоек лунного посадочного устройства «ЛК». Пустая цилиндрическая оболочка «ЛК» отделяется от «ЛОК».

После ориентации «ЛК» с помощью двигателей ориентации, размещенных между стыковочным узлом и бытовым отсеком, на высоте 16 километров включается на торможение двигатель блока «Д», и «ЛК» с блоком «Д» устремляется к Луне. При этом на высоте 3-4 километров «ЛК» совершает «мертвую петлю», а на высоте 1-3 километров производится отделение блока «Д» от «ЛК». Этот маневр был необходим для того, чтобы посадочный радиолокатор лунного корабля не принял отделившийся блок «Д» за лунную поверхность и раньше времени не сработало автоматическое включение ракетного блока «Е».



Посадочный лунный корабль «ЛК» ракетно-космического комплекса «Н1-Л3» (1964 год):

1 - лунный посадочный агрегат, 2 - ракетный блок «Е», 3 - кабина космонавта, 4 - блоки системы жизнедеятельности, 5 - прибор наблюдения при посадке, 6 - блок двигателей ориентации, 7 - радиатор системы терморегулирования, 8 - стыковочный узел, 9 - датчик прицеливания, 10 - юстировочные датчики, 11 - приборный отсек, 12 - телевизионная камера, 13 - всенаправленные антенны, 14 - источники питания, 15 - опорная стойка с амортизатором, 16 - подкос с амортизатором, 17 - посадочный радиолокатор, 18 - навесной приборный отсек, 19 - слабонаправленные антенны, 20 - антенны системы сближения, 21 - телевизионные антенны, 22 - двигатель прижатия, 23 - основной двигатель, 24 - отражатель, 25 - резервный двигатель

Затем блок «Д» падает на поверхность Луны, а пилот «ЛК», используя автоматическое и ручное управление двигателями ориентации и регулируя тягу двигателя блока «Е» совершает посадочный маневр и мягкую посадку на поверхность Луны. Вся процедура от момента отделения блока «Д» до посадки занимала немногим более минуты, и поэтому возможности по маневрированию лунного корабля над поверхностью для выбора места посадки были ограничены несколькими сотнями метров. В случае невозможности мягкой посадки предполагалось увеличить тягу ЖРД до максимальной и выводить «ЛК» на окололунную орбиту для встречи с «ЛОК».

При нормальной посадке «ЛК» опускается на поверхность Луны с помощью лунного посадочного устройства, состоящего из кольца, окружающего блок «Е», и четырех посадочных опор, прикрепленных к кольцу. Посадочные опоры в принципе были схожи с опорами лунного модуля корабля «Аполлон» или опорами советской автоматической станции «Луна-16» и состояли из цилиндрических стоек с сотовыми энергопоглощающими элементами, подкосов, воспринимающих боковые нагрузки, и тарельчатых опор для посадки на поверхность.

Для предотвращения подскока и переворачивания «ЛК» при посадке на лунную поверхность использовались четыре РДТТ «прижатия», которые включались в момент контакта опор с грунтом.

После посадки лунного корабля пилот «ЛК», отдохнув и проверив системы корабля, открывает люк кабины и, спустившись по трапу, ступает на поверхность Луны. От падения на спину космонавта предохранял легкий обруч, который он должен был надеть сразу после выхода из «ЛК». Автономная система жизнеобеспечения скафандра «Кречет-94» позволяла космонавту находиться на поверхности Луны в течение четырех часов. За это время космонавт должен был установить на Луне научные приборы и государственный флаг СССР, собрать образцы лунного грунта, провести телевизионный репортаж, фото- и киносъемку района приземления.

После возвращения в «ЛК» космонавт наполнял кабину воздухом, чтобы открыть шлем скафандра и принять пищу.

Не позднее чем через 24 часа после посадки космонавт включал двигатель блока «Е». Лунный взлетный аппарат

«ЛК», отделившись от лунного посадочного устройства, выходил на орбиту. При этом для надежности запускались сразу оба двигателя ракетного блока «Е», а затем, по результатам диагностики, один двигатель отключался, а другой выводил лунный возвращаемый аппарат на орбиту Луны.

Система сближения и стыковки «Контакт» устанавливала связь и определяла взаимное положение «ЛК» и «ЛОК», управляя автоматической стыковкой. Во время стыковки пилот «ЛОК» находился в бытовом отсеке в скафандре и в случае необходимости мог вмешаться в ход стыковки, осуществив переход на ручное управление. При этом он мог использовать радиосистему поиска, иллюминатор в блистере, а также бортовую вычислительную машину. Затем пилот «ЛОК» сбрасывал давление в бытовом отсеке и открывал боковой люк. Пилот «ЛК» выходил из лунной взлетной кабины «ЛК» в открытый космос и осуществлял обратный переход по наружной поверхности через стыковочный узел и блок двигателей ориентации комплекса в бытовой отсек «ЛОК». Пилот «ЛОК» в это время был готов прийти к нему на помощь. Затем производилась герметизация бытового отсека, его наддув воздухом.

После того как давление между спускаемым аппаратом и бытовым отсеком выравнивалось, космонавты снимали скафандры и переходили в спускаемый аппарат, захватив с собой контейнер с образцами. После этого люк закрывался, и после проверки его герметичности производился отстрел бытового отсека вместе с «ЛК» и блоком двигателей ориентации, которые после торможения падали на поверхность Луны. Затем космонавты проводили ориентацию «ЛОК» с помощью двигателей, расположенных на приборно-агрегатном отсеке и энергоотсеке, включали корректирующую двигательную установку ракетного блока «И», и «ЛОК» переходил на траекторию полета к Земле.

При необходимости на трассе Луна-Земля космонавты производили коррекцию движения корабля. Время обратного полета — не более 3,5 суток

При подлете к Земле спасательный аппарат с двумя космонавтами отделялся, совершал управляемый спуск в атмосфере с двойным погружением и, используя парашютную

систему и двигатели мягкой посадки, производил приземление на территории СССР.

Общее время экспедиции рассчитывалось на 11-12 суток.

Так или почти так выглядела схема полета советских космонавтов к Луне. Окончательно она была утверждена экспертной комиссией Келдыша в декабре 1964 года. И работа закипела.

Смещение Хрущева чуть-чуть скорректировало заявленные планы, дав Королеву возможность использовать для запусков кораблей «Союз» челомеевский носитель «УР-500К».

Однако самому Сергею Павловичу так и не суждено было увидеть, чем закончится «лунная гонка». 14 января 1966 года Сергей Королев скончался на операционном столе.

Ракета-носитель «Н-1»: история катастроф. Место Королева на посту руководителя ОКБ-1 (с 1966 года — Центральное конструкторское бюро экспериментального машиностроения, ЦКБЭМ) занял Василий Мишин. К сожалению, этот замечательный конструктор не обладал тем упорством, которое позволяло Королеву реализовывать свои устремления. Многие до сих пор полагают, что именно преждевременная смерть Королева и «мягкотелость» Мишина стали основной причиной краха проекта ракеты «Н-1» и, как следствие, советской лунной программы. Это наивное заблуждение. Потому что чудес не бывает: еще на стадии проектирования в конструкции ракеты «Н-1» появилось несколько ошибочных решений, которые и привели к катастрофе. Но обо всем по порядку.

В феврале 1966 года на Байконуре завершилось строительство стартового комплекса (площадка № 110), но ему еще долго предстояло ждать своей ракеты.

Первая «Н-1» появилась на космодроме только 7 мая 1968 года. Там же, на Байконуре, прошли динамические испытания, технологические отработки процесса сборки, примерки носителя на стартовом комплексе. Для этого послужили два экземпляра ракеты «Н-1», известные под обозначениями «1Л» и «2Л». Им не суждено было взлететь, да и не для полетов они создавались.

В конечном варианте ракета «Н-1» («11А52») имела следующие характеристики. Габариты: общая длина (с космическим аппаратом) — 105,3 метра, максимальный диаметр по корпусу — 17 метров, стартовая масса — 2750-2820 тонн, стартовая тяга — 4590 тонн.

«Н-1» была выполнена с поперечным делением ступеней.

1-я ступень (блок «А») имела 30 однокамерных основных ЖРД «НК-15», 6 из которых размещались по центру, 24 — по периферии, и 6 рулевых сопел управления по крену. РН могла совершать полет при двух отключенных парах противоположно расположенных периферийных ЖРД блока «А».

2-я ступень (блок «Б») имела 8 однокамерных основных ЖРД «НК-15В» с высотными соплами и 4 рулевых сопла [управления по крену. РН могла совершать полет с одной отключенной парой ЖРД блока «Б».

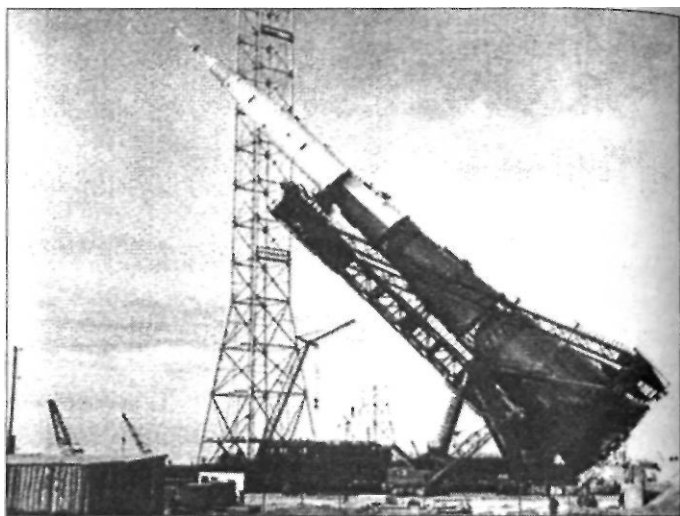
3-я ступень (блок «В») имела 4 однокамерных основных ЖРД «НК-19» и 4 рулевых сопла управления по крену и могла совершать полет при одном отключенном ЖРД.

Все двигатели были разработаны в Куйбышевском авиационном КБ (ныне — Самарское НПО «Труд») под руководством Главного конструктора Николая Кузнецова. В качестве горючего использовался керосин, в качестве окислителя — жидкий кислород.

Ракета-носитель оснащалась системой координации одновременной работы двигателей «КОРД», которая в случае необходимости отключала неисправные двигатели.

Стартовый комплекс состоял из двух пусковых установок с 145-метровыми башнями обслуживания, через которые производилась заправка РН, ее термостатирование и электропитание. Через эти башни экипаж должен был садиться в корабль. После окончания заправки РН и посадки экипажа башня обслуживания отводилась в сторону, и ракета оставалась на стартовом столе, удерживаемая за днище 48 пневмомеханическими замками.

Вокруг каждой пусковой установки размещались четыре молниеотвода (дивертора) высотой 180 метров. Для отвода газов при запуске двигателей первой ступени были сделаны три бетонных канала. Всего на площадке № 110 построили более 90 сооружений.



Установка ракеты «Н-1» на стартовый стол

Кроме того, на площадке № 112 возвели монтажно-испытательный корпус ракеты-носителя, куда РН прибывала по железной дороге в разобранном состоянии и монтировалась в горизонтальном положении.

Космический корабль проходил предполетные проверки и монтировался с другими блоками «ЛРК» в монтажно-испытательном корпусе космических объектов на площадке № 2Б. После этого он закрывался обтекателем и по железной дороге отправлялся на заправочную станцию на площадку № 112А, где производилась заправка его двигателей. Затем заправленный «ЛРК» перевозился к ракете и монтировался на третьей ступени РН, после чего весь комплекс вывозился на стартовую позицию.

Первое летно-конструкторское испытание ракеты «Н-1», проходившей под обозначением «ЗЛ», состоялось 21 февраля 1969 года. В составе лунного ракетного комплекса во время первого пуска вместо «ЛОК» и «ЛК» был установлен автоматический корабль «7К-Л1С» («11Ф92»), внешне напоминающий «7К-Л1», но оснащенный многими системами корабля «Л-3» и мощной фотоаппаратурой. Ведущим конструктором

изделия «11Ф92» был Владимир Бугров. В случае успешного запуска корабль «7Л-Л1С» должен был выйти на орбиту Луны, произвести ее качественную фотосъемку и доставить пленки на Землю.

Борис Черток в своих мемуарах описывает момент старта так:

«В 12 часов 18 минут 07 секунд ракета вздрогнула и начала подъем. Рев проникал в подземелье через многометровую толщу бетона. На первых секундах полета последовал доклад телеметристов о выключении двух двигателей из тридцати.

Наблюдатели, которым невзирая на строгий режим безопасности удалось следить за полетом с поверхности, рассказывали, что факел казался непривычно жестким, «не трепыхался», а по длине раза в три-четыре превосходил протяженность корпуса ракеты.

Через десяток секунд грохот двигателей удалился. В зале стало совсем тихо. Началась вторая минута полета И вдруг — факел погас...

Это была 69-я секунда полета. Горящая ракета удалялась без факела двигателей. Под небольшим углом к горизонту она еще двигалась вверх, потом наклонилась и, оставляя дымный шлейф, не разваливаясь, начала падать.



Стартовый комплекс ракет «Н-1» (площадка № 110)

Не страх и не досаду, а некую сложную смесь сильнейшей внутренней боли и чувства абсолютной беспомощности испытываешь, наблюдая за приближающейся к земле аварийной ракетой. На ваших глазах погибает творение которым за несколько лет вы соединились настолько, что иногда казалось — в этом неодушевленном «изделии» есть душа. Даже теперь мне кажется, что в каждой погибшей ракете должна была быть душа, собранная из чувств и переживаний сотен создателей этого „изделия“.

Первая летная упала по трассе полета в 52 километрах от стартовой позиции.

Далекая вспышка подтвердила: все кончено!..»

Последующее расследование показало, что с 3-й по 10-ю секунды полета система контроля параметров работы двигателей «КОРД» ошибочно отключила 12-й и 24-й двигатели блока «А», но ракета-носитель продолжила полет с двумя отключенными двигателями. На 66-й секунде из-за сильной вибрации оборвался трубопровод окислителя одного из двигателей. В кислородной среде начался пожар. Ракета могла бы продолжить полет, но на 70-й секунде полета, когда ракета достигла высоты 14 километров, система «КОРД» отключила сразу все двигатели блока «А», и «Н-1» упала в степь.

По результатам анализа причин аварии было принято решение ввести фреоновую систему пожаротушения с форсункой-распылителем над каждым двигателем.

Второе испытание «Н-1» («5Л») с автоматическим кораблем «11Ф92» и макетом «ЛК» («11Ф94») состоялось 3 июля 1969 года. Это был первый ночной старт «Н-1». В 23.18 ракета оторвалась от стартового стола, но, когда поднялась немного выше молниеотводов (через 0,4 секунды после прохождения команды «контакт подъема»), взорвался восьмой двигатель блока «А». При взрыве была повреждена кабельная сеть и соседние двигатели, возник пожар. Подъем резко замедлился, ракета начала наклоняться и на 18-й секунде полета упала на стартовый стол. От взрыва разрушился стартовый комплекс и все шесть подземных этажей стартового сооружения. Один из молниеотводов упал, свернувшись спиралью. 145-метровая башня обслуживания сдвинулась с рельсов.

Система аварийного спасения сработала надежно, и спускаемый аппарат автоматического корабля «11Ф92» приземлился в двух километрах от стартовой позиции.

Космонавт Анатолий Воронов вспоминает, что в тот раз при подготовке к запуску присутствовали космонавты. Они поднимались на самый верх 105-метровой ракеты, осматривали и изучали лунный ракетный комплекс. Поздно вечером они наблюдали за стартом из гостиницы космонавтов: «Вдруг вспыхнуло, мы успели сбежать вниз, и в это время ударной волной выбило все стекла. После падения ракета взорвалась прямо на стартовой площадке...»

Причиной взрыва явилось попадание постороннего предмета в кислородный насос двигателя № 8 за 0,25 секунды до подъема. Это повлекло взрыв насоса, а затем и самого двигателя.

После установки фильтров такое не должно было повториться. На доработку и испытания двигателей КБ Кузнецова потребовалось почти два года

Двух катастроф «Н-1» по вине низкой надежности первой ступени было вполне достаточно, чтобы заговорить о необходимости изменений в процессе подготовки ракеты к старту. Конструкторам ЦКБЭМ пришлось признать, что стратегия отработки надежности выбрана неправильно. Большая ракетно-космическая система должна выполнять свою основную задачу с первой же попытки. Для этого все, что только можно испытать, должно быть испытано на Земле, до первого целевого полета. Сама система должна строиться на основе многократности действия и больших запасов по ресурсу.

Однако создавать полномасштабный стенд для отработки первой ступени было уже поздно. Поэтому ограничились введением дополнительных устройств безопасности.

Третий пуск «Н-1» («6Л») был осуществлен с уцелевшего стартового комплекса 27 июня 1971 года. В качестве полезной нагрузки был установлен лунный ракетный комплекс с Макетами «ЛОК» и «ЛК». В 2.15 РН оторвалась от стартового стола и начала подъем. На этот раз в программе полета был предусмотрен маневр увода носителя от стартового комплекса. После его выполнения из-за возникновения неучтенных

газодинамических моментов в донной части ракета стала поворачиваться по крену с постоянным нарастанием вращающего момента. Через 4,5 секунды угол поворота составил 14° через 48 секунд — около 200° и продолжал увеличиваться.

От больших перегрузок при вращении на 49-й секунде полета начал разрушаться блок «Б» и от комплекса оторвался головной блок вместе с третьей ступенью, которые упали в семи километрах от стартового комплекса.

1-я и 2-я ступени продолжили полет. На 51-й секунде «КОРД» отключила все двигатели блока «А», ракета упала в двадцати километрах и взорвалась, образовав воронку 15-метровой глубины.

Борис Черток описывал ситуацию с катастрофой «6Л» так: «...Огневые струи 30 двигателей складывались в общий огневой факел так, что вокруг продольной оси ракеты создавался непредвиденный теоретиками и никакими расчетами возмущающий крутящий момент. Органы управления были не в силах справиться с этим возмущением, и ракета № 6Л потеряла устойчивость». И далее: «Истинный возмущающий момент удалось определить моделированием с помощью электронных машин. При этом в качестве исходных данных закладывались не расчеты газодинамиков, а данные телеметрических измерений, реально полученные в полете». В результате было показано, что «фактический возмущающий момент в несколько раз превышает максимально возможный управляющий момент, который развивали по крену управляющие сопла при их предельном отклонении».

По итогам работы комиссии, расследовавшей причину аварии, было принято решение вместо шести рулевых сопел установить четыре рулевых двигателя тягой по 6 тонн на первой и второй ступенях.

Последнее испытание ракеты-носителя «Н-1» («7Л») со штатным «ЛОК» и «ЛК», выполненным в беспилотном варианте, было проведено 23 ноября 1972 года. Старт состоялся в 9.11. На 90-й секунде полета в соответствии с программой за 3 секунды до отделения 1-й ступени двигатели начали переходить на режим конечной тяги. Были отключены шесть центральных ЖРД, отработавшие расчетное время. Скорость подъема резко снизилась. От этого возник непредвиденный

гидравлический удар, в результате чего ЖРД № 4 вошел в резонанс, от которого разрушились топливные трубопроводы, и начался пожар. Ракета взорвалась на 107-й секунде.

Невзирая на то, что ни одной ракете «Н-1» так и не удалось выполнить программу запуска, конструкторы продолжали работу над ней. Следующий, пятый, старт был запланирован на август 1974 года, но не состоялся. В мае 1974 года советская лунная программа была закрыта, а все работы над «Н-1» прекращены. Две готовые к пускам ракеты «8Л» и «9Л» были уничтожены.

От «Н-1» удалось сохранить только 150 двигателей типа «НК», изготовленных для различных ступеней ракеты. Николай Кузнецов, несмотря на распоряжение правительства, законсервировал их и хранил долгие годы. Как показало время, делал он это не зря. В 90-е годы они были приобретены американцами и использовались на ракетах «Атлас-2АР» («Atlas-2AR»)...

Жертвы космической гонки. Полеты первых космических кораблей «7К-ОК» («Союз») также были ориентированы на лунную программу. С их помощью предполагалось провести отработку этапов полета к Луне непосредственно на околоземной орбите.

Первые испытания были запланированы на конец ноября 1966 года. С интервалом в сутки планировали запустить два беспилотных «Союза» и состыковать их в автоматическом режиме.

28 ноября 1966 года первый «Союз» успешно стартовал с Байконура. Телеметрия подтвердила, что бортовые системы функционируют нормально. Неполадки возникли на седьмом витке. По непонятным причинам корабль израсходовал весь запас топлива для двигательной установки ориентации и причаливания. После чего вошел в режим закрутки со скоростью два оборота в минуту. Стало ясно, что пускать второй корабль бессмысленно. Второй пуск отменили, и было принято решение готовить аварийный спуск корабля на Землю.

Однако столкнуть непослушный корабль с орбиты удалось не сразу. Четыре раза предпринимались попытки сориентировать корабль и запустить тормозной двигатель, и че-

тыре раза эти попытки заканчивались ничем. Направить корабль на Землю удалось только с пятого раза. Но и на этом неприятности не закончились. Корабль вошел в атмосферу но ни одной из станций слежения засечь его не удалось. Возникло предположение, что сработала система аварийного подрыва объекта и «Союз» был уничтожен.

После выяснения причин неполадок и устранения дефектов назначили дату нового эксперимента.

14 декабря начался предстартовый отсчет времени. Уже прошла команда на включение двигателей, уже появились первые сполохи огня и клубы дыма, но тут прошла автоматическая команда на выключение двигателя, и ракета осталась стоять на стартовом столе. Когда двигатели перестали изрыгать огонь и начали остывать, стартовой команде было приказано подойти к ракете, осмотреть ее и попытаться определить причину отказа. И тут едва не случилась катастрофа. Борис Черток описывает произошедшее так:

«...Внезапно где-то над ракетой сопровождаемый сильным хлопком вспыхнул ослепительно яркий свет. Это над обтекателем запустились двигатели системы аварийного спасения. Находившиеся на площадке изумленно наблюдали, как в полукилометре от старта над степью закачался под парашютом спускаемый аппарат корабля. Створки головного обтекателя грохнулись рядом с площадкой. Кириллов (начальник старта — А. П.) вовремя успел переключить внимание и углядеть огоньки, весело плясавшие над разрушенной макушкой ракеты. Сообразить, что может последовать за стекающими вниз, пока еще безобидными огненными струйками, было нетрудно.

По громкой связи он отдал четкие команды: «Всем с площадки немедленно в бункер! С кабины обслуживания уходить по патерне в сторону подземного кислородного завода. Воду на старт!»

Еще жива была память о трагедии 24 октября 1960 года. Никого не требовалось подгонять. Каждый убегал по силе своих физических возможностей.

Пороховые двигатели САСа бережно вынесли спускаемый аппарат на высоту до 700 метров и отдали его на попечение парашюту. Приземление, как определили впоследст-

вии прошло вполне нормально — даже сработала система мягкой посадки...»

А пожар продолжал разгораться. При отрыве спускаемого аппарата двигателями САС были разорваны трубопроводы жидкостной системы терморегулирования. Для этой системы разработана специальная жидкость, обладавшая как теплоноситель уникальными свойствами. Но она и горит лучше бензина. Огонь перекинулся на основные блоки, ракеты, и пожар стал сопровождаться взрывами, от которых вылетели стекла и осыпалась штукатурка в зданиях, отстоящих на километр от стартовой площадки.

Процесс развивался так, что ко времени самого сильного взрыва, разрушившего конструкцию стартового сооружения, люди успели укрыться в бункере или в патерне. Погиб только один офицер — майор Коростылев. Он укрылся вблизи ракеты за бетонным сооружением, выдержавшим взрыв, и задохнулся от дыма

Что же произошло? В ходе расследования выяснилось, что «виновата» система ориентации. Ее гироскопы имеют выбег порядка 40 минут после снятия питания. Ракета, оставаясь на старте, продолжала двигаться вместе с Землей относительно звезд, к которым «привязаны» роторы гироскопов. В какой-то момент угловые отклонения ракеты относительно направления осей гироскопов превысили предельно допустимое значение, и был выдан обобщенный сигнал аварии, что и привело к отстрелу спускаемого аппарата.

Стартовая площадка № 31 оказалась надолго выведена из строя. Госкомиссия, собравшаяся на Байконуре 16 декабря, приняла решение о срочной подготовке площадки № 1 к пускам «Союзов».

Очередной, третий, пуск одиночного беспилотного «Союза» назначили на 15 января 1967 года. Однако он стартовал только 7 февраля, получив официальное обозначение «Космос-140». И в ходе этого полета, продолжавшегося около двух суток, не обошлось без проблем. Были зафиксированы сбои в системах управления и ориентации. А на участке торможения в атмосфере прогорело теплозащитное днище спускаемого аппарата, он приводнился в Аральском море и за--нул.

Тем временем, 4 февраля 1967 года, вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров, в котором отмечалась неудовлетворительное состояние работ по выполнению предыдущего постановления от 3 августа 1964 года и было определено «считать осуществление облета Луны пилотируемым кораблем и высадку на Луну работами государственной важности».

Были установлены и новые сроки выполнения программы: первый пилотируемый облет Луны — июнь-июль 1967 года, первая высадка космонавта на Луну — сентябрь 1968 года.

Теперь трудно сказать, кому принадлежала инициатива после трех беспилотных неудачных полетов совершить сразу качественный скачок и принять план, предусматривающий пуск и стыковку двух пилотируемых «Союзов». Выглядел этот план так. На первом «активном» корабле должен был находиться один космонавт. Через сутки по программе выводился второй «пассивный» корабль с тремя космонавтами. После стыковки два космонавта из «пассивного» корабля через открытый космос должны были перелезть в «активный». Процесс сопровождался двойным шлюзованием: при выходе из «пассивного» и после входа в «активный». Это было задумано как репетиция для лунной программы (в ней, как мы помним, предусматривался переход одного из космонавтов из ЛОК в ЛК, а затем, после прогулки по Луне, взлета и стыковки на орбите Луны, его обратное возвращение в ЛОК). Опасность перетяжеления конструкции и жесткие сроки в то время не позволяли принять радикальное решение — создать стыковочный агрегат с люком для внутреннего перехода, отказавшись от акробатических трюков в открытом космосе (такой агрегат был разработан только в 1970 году), но не это стало причиной гибели космонавта Владимира Комарова. А он был обречен с самого начала.

Итак, 23 апреля 1967 года в космос ушел «Союз-1» с Владимиром Комаровым на борту. Через сутки на «Союзе-2» должны были полететь Валерий Быковский, Алексей Елисеев и Евгений Хрунов.

Неполадки начались сразу после старта: отказала ионная система управления ориентации, отказал один из солнечных-звездных датчиков, не открылась левая солнечная батарея.

Все это означало, что кораблю вряд ли удастся состыковаться с «Союзом-2». В этих условиях старт второго корабля отменили, а Комаров получил команду на досрочную посадку.

При возвращении на Землю спускаемого аппарата был благополучно пройден первый этап торможения. Отстрелилась крышка парашютного контейнера, был введен в работу тормозной парашют. Но основной парашют из контейнера не вышел. Из-за этого не отделился тормозной парашют. Началось вращение спускаемого аппарата. По сигналу автоматики была введена в действие запасная парашютная система. Отделилась крышка контейнера, и запасной парашют был выпущен. Но он закрутился вокруг строп тормозного парашюта основной системы. В результате спускаемый аппарат на огромной скорости врезался в землю, а Владимир Комаров погиб.

Почему же не вышел из контейнера основной парашют?

Один из создателей космического корабля «Союз» летчик-космонавт Константин Феоктистов на этот вопрос отвечает так:

«Однозначно ответить трудно. На испытаниях системы приземления, предшествующих полету Комарова — самолетных и беспилотных космических, — все работало нормально. Возможно, каким-то образом в контейнере образовалось разрежение, и парашют был в нем зажат. Во всяком случае, при доработках контейнер расширили. И усилили его стенки, доработали также систему запасного парашюта».

Борис Черток более категоричен. В своих мемуарах он напоминает о том, что при подготовке «Союзов» технические службы очень спешили. Крышки парашютных контейнеров не были изготовлены к сроку старта, и сейчас уже не выяснить, чем и как на самом деле закрывали контейнеры!..

«Если бы на „Союзе-1" после выхода на орбиту открылись обе солнечные батареи и не было отказа датчика 45К, то 24 апреля наверняка состоялся бы пуск „Союза-2", — пишет дальше Черток дальше. — После стыковки Хрунов и Елисеев должны были перейти в корабль Комарова. В этом случае они бы погибли вдвоем, а чуть позднее с большой вероятностью мог погибнуть и Быковский...»

Полтора года шли доработки и дополнительные испытания всех систем корабля «Союз». Только в октябре 1968 года вновь начались пилотируемые полеты, но к тому времени отставание Советского Союза в «лунной гонке» уже стало очевидным для всех...

Полеты «Зондов». Параллельно с запусками «Союзов» шла программа летно-конструкторских испытаний корабля «7К-Л1» («11Ф91», «Зонд»), предназначенного для облета Луны. Эта программа предусматривала десять беспилотных запусков; затем должен был состояться первый пилотируемый облет Луны, намеченный на 26 июня 1968 года; после чего планировалось еще два беспилотных полета и один пилотируемый.

Уже в 1965 году приступили к тренировкам космонавты, которым предстояло эти корабли пилотировать. В группу вошли уже летавшие к тому времени Валерий Быковский, Юрий Гагарин, Владимир Комаров, Алексей Леонов, Андриян Николаев, Павел Попович, а также еще не прошедшие космической школы Георгий Береговой, Лев Воробьев, Виктор Горбатко, Георгий Гречко, Георгий Добровольский, Алексей Елисеев, Валерий Кубасов, Василий Лазарев, Олег Макаров, Николай Рукавишников, Виталий Севастьянов, Анатолий Филипченко, Евгений Хрунов и Валерий Яздовский.

С самого начала программа столкнулась с недостатком финансирования, отсутствием необходимых производственных мощностей и скудностью испытательной базы. График летно-конструкторских испытаний неоднократно менялся, а дата пилотируемого полета неуклонно отодвигалась. Последний раз пилотируемый запуск переносился на 9 декабря 1968 года.

Первый корабль серии «7К-Л1» стартовал лишь 10 марта 1967 года. Целью запуска упрощенного варианта корабля «Л1», получившего в тот раз название «Космос-146», было испытание блока «Д» ракеты-носителя «УР-500К» («Протон-К»). Первое включение блока «Д» для выведения корабля на орбиту Земли прошло успешно, однако из-за неполадок в системе управления блоком второе включение привело к отклонению «Космоса-146» от расчетной траектории. Апо-

гей увеличился, а перигей понизился, и в результате корабль на второй день полета затормозился и сгорел в атмосфере.

Второй корабль «Л1» под названием «Космос-154» стартовал 8 апреля 1967 года, но направить его к Луне не удалось. На этот раз из-за отказа в системе управления произошел досрочный сброс блоков малых двигателей, обеспечивающих запуск двигательной установки блока «Д», и корабль остался на орбите ИСЗ.

Вывод на орбиту третьего корабля «Л1» не состоялся вообще. При его запуске 28 сентября 1967 года отказал один из шести двигателей первой ступени ракеты-носителя «УР500К», и она была подорвана на 67-й секунде полета. Зато была испытана система аварийного спасения на участке работы первой ступени при максимальных скоростных напорах.

Следующая попытка запустить «Л1» 22 ноября 1967 года тоже оказалась неудачной. На этот раз не набрал необходимой тяги один из четырех двигателей второй ступени ракеты-носителя. Успешно сработала система аварийного спасения, которая увела спускаемый аппарат из ракетного комплекса.

И только 2 марта 1968 года корабль «Л1» под названием «Зонд-4» был выведен на орбиту, затем с помощью блока «Д» перешел на эллиптическую орбиту с апогеем около 300 тысяч километров. Однако облет Луны опять не состоялся — корабль направился не в ту сторону. 9 марта при подлете к Земле из-за сбоя в работе звездного датчика не была выполнена необходимая ориентация для входа в атмосферу. Спускаемый аппарат пошел на баллистический спуск в незапланированный район и был подорван системой самоликвидации над Гвинейским заливом.

Во время этого полета произошла любопытная история, которая заставила поволноваться американцев. В Евпаторийском Центре управления полетом, в специальном изолированном бункере находились Павел Попович и Виталий Севастьянов, которые в течение шести суток вели переговоры с ЦУПом через ретранслятор «Зонда-4», имитируя тем самым полет к Луне и обратно. Естественно, переговоры были зафиксированы американцами, и специалисты НАСА решили,

что советские космонавты летят к Луне. Вскоре все разъяснилось.

23 апреля 1968 года при запуске следующего корабля «Л1» после сброса головного обтекателя во время работы второй ступени ракеты-носителя произошло замыкание в системе управления кораблем, приведшее к вращению по крену. Сработала система аварийного спасения, и полет был прерван.

При подготовке к седьмому запуску, намеченному на 21 июля 1968 года, корабль «Л1» был поврежден струей жидкого окислителя из лопнувшего бака блока «Д». В итоге этот корабль так и не получил сертификат годности к полету,

Наконец, 15 сентября 1968 года корабль «Л1» под названием «Зонд-5» был успешно выведен на траекторию полета к Луне, 18 сентября обогнул ее и произвел фотографирование поверхности с высоты 1960 километров.

Помимо обычного оборудования «Зонд-5» нес на борту биоконтейнер с двумя живыми черепашками. Впервые в истории живые существа, рожденные на Земле, облетели другое космическое тело.

Вот уж воистину советские черепахи — самые быстрые черепахи в мире!

Но это все шуточки, а сотрудникам ЦКБЭМ в те дни было совсем не до смеха. На обратном пути из-за ошибки операторов вышла из строя от нагрева гироплатформа, отказал датчик ориентации по звездам и Солнцу. Коррекция траектории «Зонда-5» производилась с помощью микродвигателей ориентации и датчика Земли, это позволило спускаемому аппарату совершить спуск по баллистической траектории в Индийский океан. Черепашки вернулись на Землю живыми и невредимыми.

Следующий корабль, получивший название «Зонд-6», был запущен 10 ноября 1968 года и полностью выполнил программу полета. Только на заключительном этапе произошла разгерметизация спускаемого аппарата — это произошло из-за того, что выбранный тип резины для герметизации стыков при низких температурах изменил свои свойства. При прохождении атмосферы разгерметизировался и парашютный контейнер, а когда парашют на высоте около семи

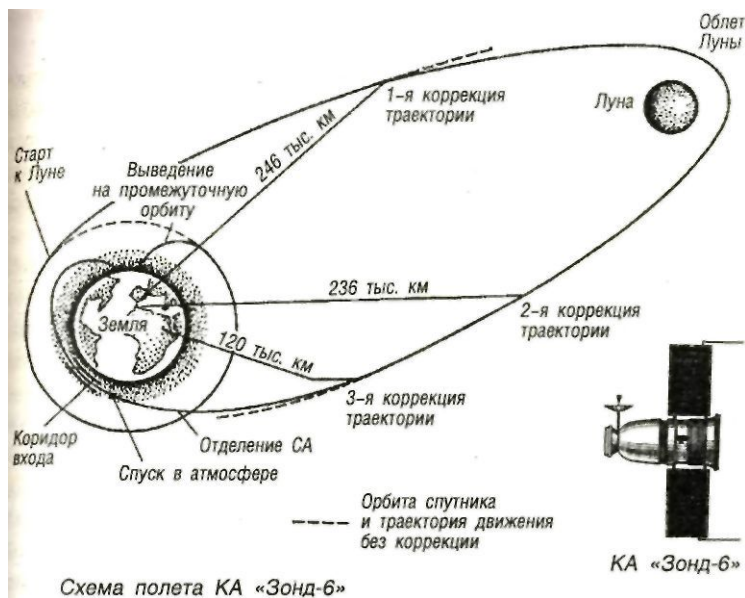


Схема полета космического аппарата «Зонд-6»

километров все же раскрылся, произошел его преждевременный отстрел. В результате спускаемый аппарат разбился о землю, но черепахи, находившиеся на борту, перенесли удар и выжили. Удалось извлечь из искореженного спускаемого аппарата и фотопленки со снимками Луны, которые впоследствии были опубликованы.

К концу 1968 года стало ясно, что США могут опередить СССР в первом полете к Луне. И тогда члены трех «лунных» экипажей (Алексей Леонов и Олег Макаров, Валерий Быковский и Николай Рукавишников, Павел Попович и Виталий Севастьянов) обратились с письмом в Политбюро ЦК КПСС с просьбой разрешить лететь к Луне в ближайшие дни, невзирая на аварии. Они мотивировали свое решение тем, что надежность корабля заметно возрастет, если на его борту будут находиться космонавты.

В первых числах декабря космонавты вылетели на космодром и находились там в течение недели, надеясь, что посту-

пит срочное указание о запуске. Однако его так и не последовало — в ЦК КПСС решили не рисковать.

А 21 декабря 1968 года в направлении Луны стартовал «Аполлон-8» с тремя астронавтами на борту. Они совершили десять витков вокруг Луны и успешно возвратились на Землю. Первый этап «лунной гонки» был проигран. И продолжение программы пилотируемого облета Луны по схеме «УР500К-Л1» потеряло политический смысл.

Однако прекратить летно-конструкторские испытания уже изготовленных и профинансированных кораблей посчитали нецелесообразным. 20 января 1969 года испытания были продолжены, но опять неудачно. Из-за нештатной работы двигателей 2-й и 3-й ступеней ракета-носитель была подорвана. Правда, система аварийного спасения успешно возвратила на Землю спускаемый аппарат.

Следующий старт состоялся 8 августа 1969 года и прошел полностью успешно. Корабль «Зонд-7» совершил облет Луны, произвел ее фотографирование и 14 августа после управляемого спуска в атмосфере успешно приземлился южнее Кустаная всего в 50 километрах от расчетной точки.

Последний пуск корабля серии «Л1» состоялся 20 октября 1970 года. «Зонд-8» облетел Луну, но при возвращении на Землю со стороны Северного полюса из-за отказа датчика Солнца совершил баллистический спуск в Индийский океан. Еще два корабля «Л1», полностью оборудованных для пилотируемого полета, так и остались на Земле.

Испытания лунного корабля «ЛЗ». Своим ходом развивалась и программа отработки комплекса «ЛЗ». Перед полетом космонавтов была проделана огромная работа по наземным испытаниям всех агрегатов и систем. Кроме того, проводились генеральные репетиции работы лунного посадочного модуля «ЛК» в условиях космического полета.

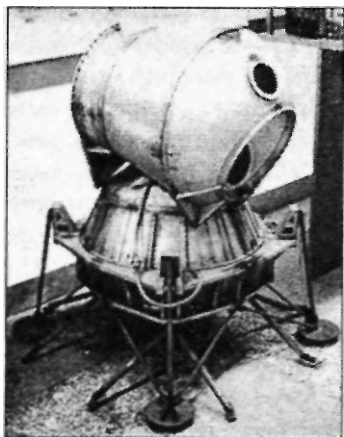
Для испытаний «ЛК» на околоземной орбите был создан его беспилотный вариант «Т2К». Агрегаты и системы «Т2К» в основном соответствовали системам лунного корабля. Для запуска аппарата использовалась ракета-носитель «Союз» («11А511Л») со специально разработанным оригинальным «надкалиберным» обтекателем, однако посадочные опоры

корабля под обтекатель не входили и на варианте «Т2К» отсутствовали.

Первый запуск «Т2К» под названием «Космос-379» состоялся с космодрома Байконур 24 ноября 1970 года. После выхода на низкую околоземную орбиту высотой 192 — 232 километра и отделения от последней ступени ракеты-носителя через 3,5 суток был включен ЖРД блока «Е», который в режиме глубокого дросселирования несколько увеличил скорость аппарата, имитируя зависание корабля «ЛК» над лунной поверхностью. Вследствие этого маневра высота апогея орбиты аппарата увеличилась до 1210 километров, а период обращения — до 99 минут. По окончании программы испытаний, через четверо суток было сброшено лунное посадочное устройство и двигатель блока «Е» включился во второй раз. В режиме максимальной тяги он увеличил скорость более чем на 1,5 км/с, имитируя выход «ЛК» на окололунную орбиту для встречи с лунным орбитальным модулем «ЛОК». Вследствие этого маневра высота апогея орбиты «Т2К» увеличилась до 14035 километров, а период обращения — до 4 часов. После этого аппарат некоторое время находился в режиме стабилизации, имитируя маневры при встрече и стыковке с «ЛОК».

«Космос-379» просуществовал на орбите искусственного спутника Земли 4683 дня, сойдя с нее только 21 сентября 1983 года.

Запуск второго аппарата «Т2К» под названием «Космос-398» состоялся 26 февраля 1971 года. В результате двух включений ЖРД блока «Е» корабль оказался на орбите высотой 10903 километра и просуществовал там 8463 дня.



Лунный посадочный корабль «ЛК» космического комплекса «ЛЗ» (модель для динамических испытаний)

В третьем орбитальном полете («Космос-434», 12 август 1971 года) включение ЖРД аппарата в дроссельном режим было самым продолжительным за три полета, а после второго включения корабль перешел на орбиту высотой 11804 километра, просуществовав в космосе 8296 дней.

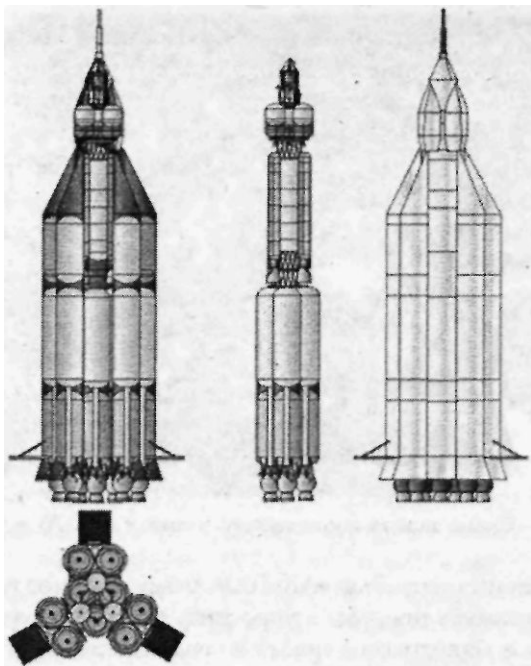
Успешные запуски аппаратов Т2К подтвердили высокую надежность систем и аппаратуры ЛК и возможность его использования для полета человека на Луну.

В связи с пусками «Т2К» интересно отметить, что в начале 80-х годов беспокойство западной общественности вызвало сообщение о предстоящем падении отработавшего советского ИСЗ «Космос-434». Иностранные эксперты выдвинули версию о том, что на спутнике якобы установлен ядерный реактор. Однако из-за того, что этот аппарат был запущен в период «лунной гонки», маневрировал на орбите и передавал телеметрические сигналы, присущие советским пилотируемым космическим кораблям, некоторые западные обозреватели считали, что он является автоматическим вариантом пилотируемого корабля. Затем, при постепенном погружении в атмосферу, спутник сгорел над Австралией.

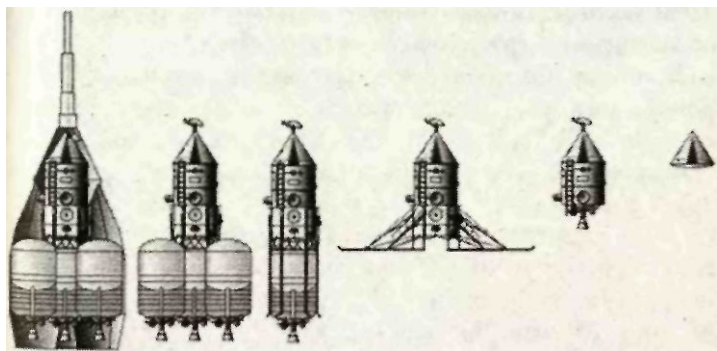
Чтобы рассеять опасения в связи с этим событием, официальный представитель Министерства иностранных дел СССР заверил мировую общественность, что на борту «Космоса-434» не было радиоактивных материалов и что спутник представлял собой просто «экспериментальный блок лунного модуля».

Лунная программа «УР-700-ЛК-700» Владимира Челомея. Несмотря на опалу, последовавшую за отстранением Хрущева, Владимир Челомей не оставил надежды реализовать свой вариант экспедиции на Луну. В качестве альтернативы программе «Н1-Л3» он предложил проект «УР-700-ЛК-700» и с середины 60-х активно «проталкивал» его в жизнь.

Свои предложения по этому проекту Владимир Челомей представил 16 ноября 1966 года на пленарном заседании экспертной комиссии, рассматривавшей ход работ по программе «Н1-Л3».



Ракета-носитель «УР-700» конструкции Владимира Челомея



Лунный пилотируемый корабль «ЛК-700», варианты компоновки на различных этапах полета к Луне:
 Слева направо — блок полезной нагрузки ракеты-носителя; корабль для полета к Луне; орбитальный лунный корабль; посадочный лунный корабль; возвращаемый корабль; спускаемый аппарат

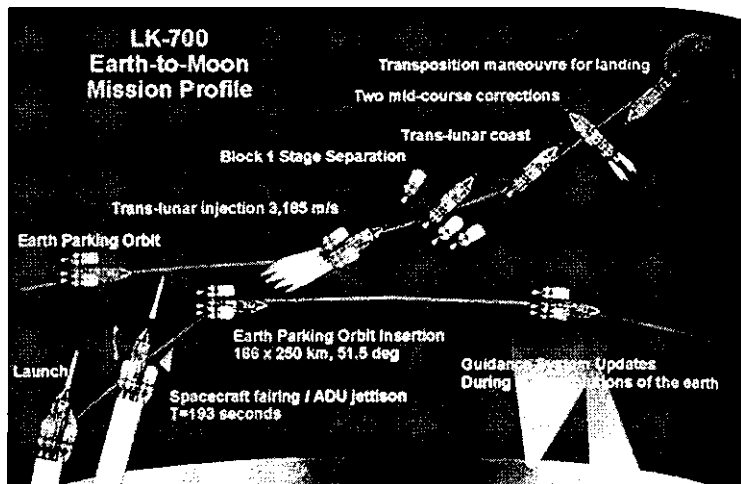


Схема полета космического корабля «ЛК-700»

Концепция корабля «ЛК-700» была во многом неожиданна. Стремясь предельно упростить операции, связанные с запуском и маневрами корабля в космическом пространстве, конструкторы ОКБ-52 предложили осуществить прямой полет на Луну. Однако, как показывали расчеты, для этого необходимо было создать ракету-носитель, в полтора раза превосходящую по грузоподъемности «Н-1».

За основу новой ракеты, получившей название «УР-700», принималась уже находившаяся в эксплуатации трехступенчатая «УР-500К». «УР-500» в качестве второй ступени устанавливалась на разрабатываемую первую ступень, которая состояла из девяти блоков с одним двигателем «РД-270» конструкции Глушко в каждом. Общая тяга двигателей первой ступени у Земли составляла 5760 тонн. Это позволяло вывести на орбиту ИСЗ полезный груз массой около 140 тонн (против 90 тонн — у «Н-1» и 118 тонн — у «Сатурна-5»).

Схема «прямой» экспедиции по проекту «УР-700-ЛК-700» практически не отличалась от «прямого» варианта проекта «Нова-Аполлон», от которого американцы отказались в конце 1961 года. Она предусматривала выведение на околоземную

орбиту космического корабля с разгонным блоком и его последующий старт к Луне. Торможение и выход космического корабля на окололунную орбиту, а также сход с нее и гашение основной скорости выполнялись с помощью специального тормозного блока. На высоте нескольких километров от поверхности Луны тормозной блок сбрасывался, а мягкое прилуние корабля на посадочные опоры осуществлялось дросселированием ЖРД взлетного блока, как это делается в лунном корабле «ЛК» программы «Н1-ЛЗ». Двигатели всех блоков (так же как и основные двигатели ракеты-носителя «УР-700») должны были работать на высококипящих компонентах АТ-НДМГ.

Два космонавта корабля «ЛК-700» находились в возвращаемом аппарате, напоминающем аппарат, разработанный для облетной программы «УР-500К-ЛК-1».

После выполнения задач полета, связанных с пребыванием экипажа на Луне, осуществлялось отделение посадочных приспособлений и запуск ЖРД взлетного блока с работой его на полной тяге. После старта с Луны корабль «ЛК-700» *то*т либо сначала выйти на окололунную орбиту, а потом

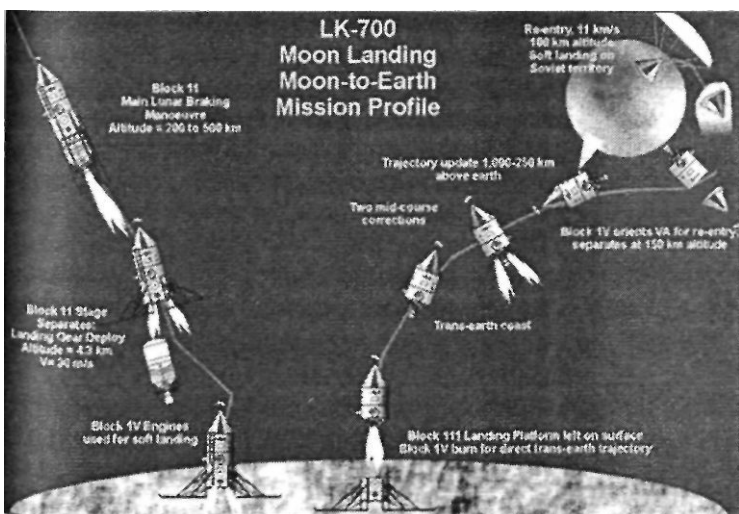


Схема высадки на Луну по программе «ЛК-700»

стартовать с нее к Земле (один вариант проекта), либо сразу же выходить на траекторию полета к Земле (второй вариант). После проведения с помощью ЖРД взлетного блока коррекции траектории полета при подлете к Земле должно было произойти отделение спускаемого аппарата с последующим входом в атмосферу, управляемым спуском и парашютной посадкой.

Габариты «ЛК-700» были выбраны следующие: полная длина — 21,2 метра, максимальный диаметр — 2,7 метра, полная масса — 154 тонны. Расчетный срок эксплуатации — 14 дней.

Опираясь на разработки, сделанные в ОКБ-52, Челомей пытался убедить руководство отрасли в том, что при финансовой поддержке его ОКБ сможет быстро реализовать программу и обеспечить приоритет СССР в высадке на Луну. В этом его поддерживал Валентин Глушко, обиженный на Сергея Королева и Василия Мишина. Однако экспертная комиссия сочла такое заявление слишком смелым и разрешила только проведение эскизного проектирования комплекса «УР-700-ЛК-700».

Серьезнейшим аргументом против проекта Челомея стало соображение экологической безопасности: катастрофа сверхтяжелой ракеты на высококипящих компонентах вблизи стартовой площадки приведет к тому, что весь космодром превратится в мертвую зону на 15-20 лет.

Тем не менее разработка корабля «ЛК-700» и носителя «УР-700», выполняемая в рамках обычных научно-исследовательских работ, продолжалась до начала семидесятых годов, когда программа освоения Луны была переориентирована с пилотируемых на беспилотные полеты...

Проект «Н1-ЛЗМ» Василия Мишина. Видя, с какой неохотой руководство отраслью осуществляет финансирование не оправдавшего надежд проекта «Н1-ЛЗ», глава ЦКБЭМ Василий Мишин принял решение о разработке нового улучшенного варианта ракетно-космического комплекса «Н1-ЛЗМ», для чего предполагалось форсировать носитель «Н-1» и создать новый корабль для экспедиции на Луну по двухпусковой схеме.

Согласно расчетам проектантов получалось, что при финансировании, не выходящем за рамки обычного финансирования программы «Н1-ЛЗ», к 1978-1980 годам в СССР появится возможность постепенного развития необходимой инфраструктуры для создания лунной базы и проведения лунных экспедиций продолжительностью до трех месяцев.

Одной из самых больших проблем проекта «Н1-ЛЗ» признавалась недостаточная надежность стыковки орбитального корабля «ЛОК» с взлетевшим с лунной поверхности кораблем «ЛК» из-за малых возможностей радиоэлектронных систем кораблей, слабого знания условий навигации вблизи Луны и невозможности оказания космонавтам всесторонней поддержки с Земли. Требовалось найти новые решения.

Так как грузоподъемность даже форсированного варианта «Н-1Ф» не позволяла в кратчайший срок реализовать прямую экспедицию на Луну, было решено разработать модифицированный вариант, при котором тормозной блок и лунный корабль запускаются на околоземную орбиту при отдельных пусках «Н-1», а затем индивидуально, с помощью собственных ракетных блоков, выводятся на траекторию полета к Луне. Стыковка производится после их выхода на окололунную орбиту еще до посадки на лунную поверхность. В случае невозможности стыковки лунный корабль с помощью собственного двигателя стартует с окололунной орбиты по направлению к Земле. При успешном осуществлении стыковки тормозной блок используется для схода корабля с окололунной орбиты и гашения большей части скорости. Мягкая посадка производится с помощью двигательной установки и посадочных опор корабля. В дальнейшем схема полета напоминала схему экспедиции, предлагаемой в рамках проекта «УР-700-ЛК-700».

Понятно, что в программе «Н1-ЛЗМ» предусматривалось широкое использование задела «Н1-ЛЗ». Изучались различные варианты лунного корабля. Так, при одном из них космонавты при старте с Земли находились в спускаемом аппарате, укрепленном в верхней части корабля. При выполнении операций в полете и перед прилунением они переходили через надувной рукав-лаз в бытовой отсек корабля, смонтированный под спускаемым аппаратом. В другом

варианте над двигательной частью корабля был установлен обитаемый блок в форме кокона, внутри верхней части которого крепился спускаемый аппарат. Большая часть служебной аппаратуры корабля находилась в герметизированном цилиндрическом приборном отсеке внутри обитаемого блока. Во время разнообразных операций в полете и на лунной поверхности космонавты выходили из спускаемого аппарата и работали во внутренних объемах обитаемого блока, обеспечивающих не только свободный доступ к приборам управления, но и хороший обзор. При возвращении к Земле перед входом в атмосферу производилось разделение обитаемого блока и выход из него спускаемого аппарата.

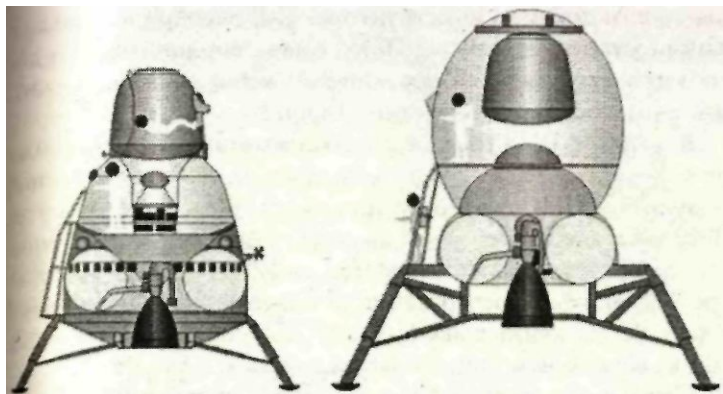
Габариты лунного корабля «ЛЗМ» в первом варианте: полная длина — 7,9 метра, максимальный диаметр — 4,5 метра, полная масса — 23 тонны. Экипаж — 2 человека, продолжительность экспедиции — от 14 до 16. дней.

Габариты лунного корабля «ЛЗМ» во втором варианте: полная длина — 9,3 метра, максимальный диаметр — 4,4 метра, полная масса — 25 тонн. Экипаж — 2 человека, продолжительность экспедиции — до 90 дней.

Использование «прямой» схемы с двумя запусками позволяло оснастить корабль комплексом более совершенной радиоэлектронной аппаратуры для точного и надежного выполнения операций, связанных с поиском, встречей и стыковкой на окололунной орбите. Кроме того, такой более крупный «ЛК» имел бы большую свободу маневра вблизи поверхности для выбора места посадки.

В этом проекте наряду с широким использованием задела «Н1-ЛЗ» предусматривалось и создание некоторых новых элементов системы. Если в качестве тормозного двигателя мог быть использован несколько модифицированный блок «Д» комплекса «ЛЗ», то сам корабль и разгонный блок приходилось создавать заново.

Разгонный блок, выполняющий в проекте «Н1-ЛЗМ» функции блока «Г» и частично — блока «Д» комплекса «ЛЗ», должен был стать первой советской высокоэнергетической ступенью. На нем предполагалось установить четыре кислородно-водородных ЖРД, разработку которых поручили ОКБ Алексея Исаева. И если по новому разгонному блоку успели



Два варианта лунного посадочного корабля программы «Н1-Л3М»

выпустить лишь чертежи, то двигатель был доведен до стадии наземных огневых испытаний.

Первый советский криогенный двигатель, построенный по совершенной замкнутой схеме, получился очень экономичным и надежным. Он превосходил аналогичный американский ЖРД, разработанный фирмой «Пратт-энд-Уитни» для верхней ступени РН «Атлас-Кентавр». Несмотря на закрытие лунной программы, в КБ продолжали совершенствовать двигатель, сделав его конкурентоспособным на мировом рынке.

После завершения программы «Аполлон» советский лунный проект в каком бы то ни было виде потерял свою привлекательность для руководства СССР. Денег на вариант «Н1-Л3М» выделено не было. Кроме того, в связи с задержкой летных испытаний ракеты «Н-1» программа освоения Луны была переориентирована на беспилотные полеты с постепенным уменьшением числа запусков автоматических станций и последовательным сворачиванием всей программы под предлогом того, что Луна полностью изучена и интереса для науки более не представляет.

Программа «ЛЭК» Валентина Глушко. Крах советской лунной программы сказался и на карьере Василия Мина. В мае 1974 года он был освобожден от занимаемой

должности главного конструктора ЦКБ экспериментального машиностроения. Само ЦКБЭМ было реорганизовано в Научно-производственное объединение «Энергия», руководить которым поставили Валентина Глушко.

В октябре 1974 года Глушко, избавившись от программы «ненавистой» ракеты «Н-1», предложил свой комплексный план работ НПО на ближайшие годы. При этом Валентин Петрович ставил перед своими сотрудниками более широкие задачи, чем кратковременное посещение Луны. Началось предэскизное проектирование новых тяжелых космических кораблей для лунных экспедиций, различных вариантов жилых комплексов и средств передвижения по Луне.

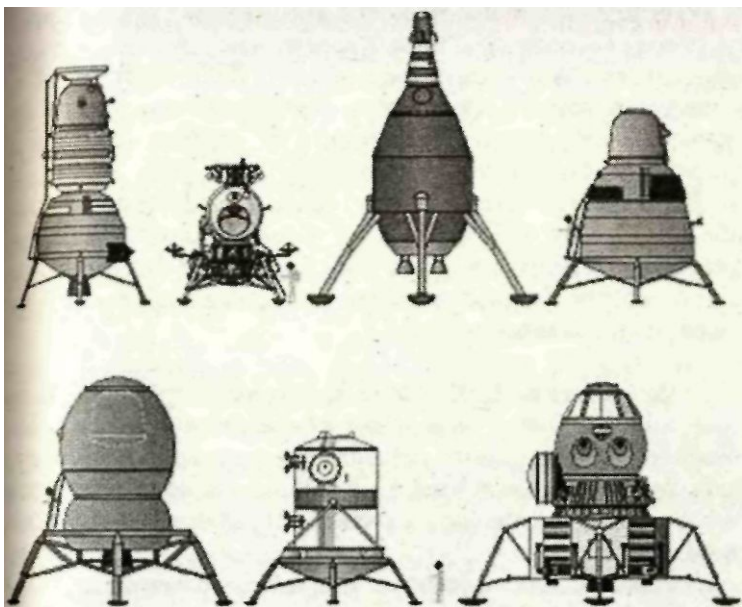
Основным транспортным средством, предлагаемым Глушко для доставки космонавтов и грузов, был лунный экспедиционный корабль «ЛЭК» прямой посадки.

«ЛЭК» должен был выводиться в космос колоссальным носителем «Вулкан». Новая ракета поражала своими характеристиками: стартовая масса — 3810 тонн, полная высота — 88 метров, основной диаметр — 7,8 метра. Она могла поднимать на низкую околоземную орбиту груз в 200 тонн, к Луне — 65 тонн, к Венере — 54 тонны, а к Марсу — 52 тонны.

Доставку «ЛЭК» на окололунную орбиту предполагали осуществить с помощью криогенного блока «Везувий» с кислородно-водородными ЖРД небольшой тяги, но высокого удельного импульса.

Сам «ЛЭК» создавался для выполнения экспедиции по чисто «прямой схеме» и состоял из трех блоков: посадочной и взлетной ступеней и обитаемого блока. Посадочная ступень, оснащенная мощным основным и четырьмя рулевыми ЖРД, по конфигурации напоминала восьмигранную посадочную ступень лунного модуля корабля «Аполлон». Обитаемый блок и взлетная ступень были похожи на аналогичные блоки «Н1-ЛЗМ».

В одном из вариантов экспедиции экипаж стартовал бы, находясь в спускаемом аппарате, расположенном внутри обитаемого блока «ЛЭК». Однако предлагалось запускать экипаж к беспилотному «ЛЭК» и с помощью отдельно выводимого на орбиту «Союза» с последующей стыковкой кораблей и переходом космонавтов в обитаемый блок лунного ко-



Эволюция лунных посадочных кораблей
советской лунной программы:

Слева направо — «ЛЗ» (1963 год), «ЛК» (1964 год), «ЛК-700» (1966 год), «ЛЗМ» (1970 год), «ЛЗМ» (1972 год), «МБ» (1972 год), «ЛЭК» (1975 год)

рабля. В остальном полет «ЛЭК» был стандартным для «прямой» схемы: старт с околоземной орбиты и выход на окололунную орбиту с помощью разгонного блока «Везувий», затем отделение «ЛЭК» от пустого блока и спуск на поверхность с помощью двигателей посадочной ступени. Далее, после выполнения программы экспедиции, взлетная ступень с помощью собственного двигателя должна была выводить обитаемый блок на траекторию полета к Земле. Перед входом в атмосферу — отделение спускаемого аппарата от обитаемого блока

Габариты «ЛЭК» были выбраны такими: полная длина — 9,7 метра, максимальный диаметр — 5,5 метра, полная масса — 31 тонна. Экипаж — 3 человека, максимальное время эксплуатации — 365 дней.

Руководство страны не испытывало никакого энтузиазма по поводу «новой» лунной программы и не торопилось выделять деньги для осуществления планов НПО «Энергия». Поставленная перед отечественной космонавтикой задача создания многоразового транспортного корабля отодвинула разработки по лунной тематике на второй план.

Глушко до самых последних дней своей жизни пытался убедить «верхи» в необходимости финансирования программы освоения Луны, но сделать ему этого так и не удалось, хотя разработка отдельных частей системы дошла уже до эскизного проектирования.

Альтернатива-5: Русские на Луне. Передо мной на столе два увесистых тома — две книги одного автора. Одна называется «Сломанный меч Империи», вторая — «Битва за небеса». Автора зовут Максим Калашников, но, скорее всего, это псевдоним, поскольку уж очень они «говорящие»: и имя, и фамилия.

Читая эти книги, хочется спорить с каждым словом, с каждой фразой, с каждым абзацем.

Нет, разумеется, со многими фактами, изложенными Калашниковым, не поспоришь, но вот их трактовка и конечные выводы оставляют желать лучшего.

Если коротко сформулировать главную идею, которая стержнем проходит через эти две книги, то получится примерно следующее. Мы живем в великой, но глубоко несчастной стране. Нам не от кого ждать помощи. Все наши соседи только и думают, как бы урвать у нас кусок территории; а те, кого соседями назвать нельзя в силу их географической удаленности, мечтают о нашем полном уничтожении. Американская военщина, жидо-масоны и доморощенные демократы делают все для того, чтобы ослабить российскую государственность, разрушить российскую экономику, а русскую культуру извести под корень. Когда-то товарищ Сталин и товарищ Берия, вопреки хищническим устремлениям этих выродков, построили могучий и процветающий Советский Союз, в перспективе собираясь превратить его в могучую и процветающую Православно-мусульманскую Империю, но пришли предатели (от Никиты Хрущева до Бориса Ельцина

включительно) и не оставили от этих великих замыслов камня на камне. Однако все еще можно вернуть на круги своя, основав православный технократический Орден (по типу Черного Ордена СС), который, с одной стороны, сохранит и приумножит достижения Советского Союза, а с другой — возведет на вершину государственной власти своего Вождя.

В роли Вождя, главной задачей которого и будет строительство Империи, Максим Калашников видит самого себя. И, как всякий политик, обещает в своей «предвыборной программе» сделать нас счастливыми. При Калашникове и при Империи нас ждет процветание на одной шестой части суши в границах прежнего СССР, охраняемых огромной армией. Калашников честно предупреждает, что апельсинов, бананов, рыбы, колбасы и прочих ненужных деликатесов мы при нем не увидим, но зато полетим на Луну и Марс, будем контролировать все околоземное пространство, построим самые быстрые самолеты, самые мощные подводные лодки, самые непотопляемые корабли. А если кто-нибудь попытается встать у нас на пути, его ждет быстрая и беспощадная война с применением всего арсенала современных вооружений, включая ядерные бомбы.

И вот тут, к сожалению, Максим Калашников абсолютно прав. История человечества знает всего лишь два типа государства. В государстве первого типа (его называют «демократическим») весь государственный механизм функционирует ради конкретного гражданина; в государстве второго типа (его называют «тоталитарным») каждый конкретный гражданин функционирует ради государственной машины. Чтобы строить самые быстрые самолеты и самые непотопляемые корабли, летать на Луну и на Марс, мы действительно должны отказаться от апельсинов и прочих деликатесов, от отдельных квартир и личного автотранспорта, от свободы выбора, наконец.

Демократия по американскому образцу с развитой экономикой и сильной армией у нас, к сожалению, невозможна. Хотя бы по причине того, что Россия находится в зоне с неблагоприятными климатическими условиями. Российский крестьянин не может снимать по три-четыре урожая в год. Российский рабочий не может выточить деталь в промерз-

шем насквозь помещении. Российский строитель не может ставить дом без фундамента и класть трубы водоснабжения поверх асфальта. Климат, господа! Даже себестоимость баклуш, которые у нас принято бить, когда уж совсем заняться нечем, будет в России выше, чем, скажем, на Тайване или в Калифорнии, потому что в нее «забиты» стоимость нефтепродуктов, которые обогревают дом, в котором вы бьете баклуши, стоимость доставки этих нефтепродуктов из Сибири и стоимость обогрева бесконечных коммуникаций, по которым осуществляется эта доставка.

Вот и приходится нашим правителям выбирать, что им ближе: государство, ориентированное на развитие социальной сферы, или государство, жертвующее благополучием отдельных граждан во имя некоей высшей цели.

В этом же и одна из главных причин, почему мы проиграли «лунную гонку». Долгое время советская экономика работала в мобилизационном режиме. И конца, и краю этому безумию не было видно. Особенно же ситуация обострилась после того, как Западный мир объявил нам Холодную войну. В кратчайшие сроки было необходимо построить огромное количество межконтинентальных баллистических ракет, снарядить их атомными и термоядерными боеголовками, создать армаду современных реактивных самолетов, разработать и в дальнейшем совершенствовать систему противоракетной обороны, построить атомные подводные лодки с ракетным вооружением, обновить танковый парк, перевооружить артиллерию и пехоту. Как вы понимаете, все это требовало колоссальных финансовых и трудовых затрат. Миллионы крестьян и рабочих служили в армии, миллионы ученых и инженеров работали на «оборонку» — все эти люди оказались вырваны из сферы производства «товаров народного потребления», и надежды на их скорое возвращение не было никакой.

Лунная программа являлась лишь еще одним, дополнительным, бременем для советской экономики, задыхающейся в противостоянии с богатейшими странами мира. А народ упорно не хотел понимать, почему зарплата падает, а цены растут. И хотя народные выступления, подобные восстанию рабочих в Новочеркасске, можно пересчитать по

пальцам, репутация власть предержащих в глазах населения неуклонно падала, порождая пока еще нечетко оформленное ожидание реформ.

Далеко не все, но многие ученые и конструкторы, причастные к «непроизводительной» сфере, понимали, к чему ведет подобное мотовство трудовых ресурсов. По воспоминаниям Бориса Чертока, председатель Госкомиссии по запускам Константин Руднев как-то после очередной катастрофы на старте с горечью сказал: «Мы стреляем городами». Более точной дефиниции трудно придумать. Любой старт (вне зависимости от его исхода) — это десятки или сотни отдельных квартир, которых так и не дождутся обыкновенные советские граждане, десятилетиями стоящие в очереди на получение жилплощади.

И еще один аспект, связанный с экономикой. Если первый спутник и проект «Восток» были неразрывно связаны с военной программой создания межконтинентальной баллистической ракеты «Р-7», то лунная программа имела в основном политическое значение. Мол, уж если взялись унижать американцев, то унизим их до конца. Но отсутствие четко сформулированной военной задачи (а следовательно, и прямой поддержки со стороны Министерства обороны) ощутило сказало на финансировании проекта, причем именно в тот момент, когда экономить было нельзя.

В результате Сергей Королев допустил серьезную ошибку. Он отказался от строительства испытательного стенда для первой ступени ракеты «Н-1», о чем я уже писал выше. К чему это привело, мы помним.

Второй ошибкой Королева стало то, что он допустил раскол в Совете главных конструкторов. Его нелепая ссора с Валентином Глушко, которого Королев фактически оскорбил, передав заказ на двигатели «авиационщику» Николаю Кузнецову. Это подтолкнуло заслуженного «двигателиста» к интригам и лоббированию альтернативных проектов, выдвигаемых Владимиром Челомеем, что отнюдь не способствовало взаимопониманию в работе.

Тут вышеупомянутый Калашников снова оказывается прав. В том смысле, что в его модели государственного устройства подобных инцидентов быть не может в прин-

ципе. Открытая конкуренция в условиях тоталитаризм губительна, потому над любыми соперниками всегда возвышается фигура Вождя, который единолично принимает окончательное решение, от остальных требуется одно — беспрекословное подчинение.

Самое интересное, что друзья-соперники и сами верили что так было бы лучше, *эффективнее*. Не удержусь от того чтобы снова не процитировать Бориса Чертока:

«...Я высказал Бушуеву, Охапкину и Трегубу мысль о возможности объединения наших усилий с Челомеем. Но они только посмеялись надо мной, сказав, что Челомей и Мишин друг с другом никогда не договорятся. Цыбин отнесся к моей идее более серьезно: «Был бы жив „отец родной“, он бы эти противоречия разрешил сам минут за двадцать или поручил бы разобраться Лаврентию Павловичу. Лаврентий Берия в подобных случаях не вникал в противоречия между главными конструкторами. Если бы Сталин поручил ему разобраться, тот вызвал бы обоих и сказал: „Если два коммуниста не могут договориться друг с другом, значит, один из них враг. У меня нет времени выяснять, кто из вас враг. Даю вам двадцать минут. Решайте сами“. Уверяю тебя, — продолжал Цыбин, — что после этого мы с Челомеем работали бы как лучшие друзья...»

Комментарии, что называется, излишни.

Третья причина крушения лунной программы, на которую, как мне кажется, стоит обратить внимание, прежде чем двигаться дальше, имеет в своей основе нашу параноидальную страсть к секретам. Стремление засекретить все, что можно, считается еще одним обязательным атрибутом тоталитаризма. Где нет секретности, там неизбежно возникает полифония мнений и суждений, что недопустимо в ситуации, когда мнения и суждения задаются Вождем в зависимости от текущей политической конъюнктуры. Применительно к космической программе секретность — это палка о двух концах. С одной стороны, мы получаем положительный эффект от того, что наш заокеанский противник не имеет возможности анализировать наши достижения, перенимая технические решения или делая прогнозы на будущее. С другой стороны, ученые уровня Сергея Королева, Василия Мишина,

Михаила Тихонравова, Павла Цыбина, Владимира Челомея — весьма честолюбивые люди, а следовательно, жаждут не только орденов и премий, но и всенародной славы. Слава же доставалась другим. Вот что пишет по этому поводу наш главный свидетель Черток:

«Положительные отзывы мировой прессы, восхваление наших неожиданных для западной общественности успехов иногда вызвали досаду. Остро переживали обиду „известные“ главные конструкторы.

В самом деле, каково было Королеву читать перевод из журнала „Quick“, который целиком был посвящен „красному спутнику“. Редакция поместила портреты и высказывания выдающихся ученых об „искусственной луне“. Это были работавший в Америке с Вернером фон Брауном специалист по жидкостным двигателям Вальтер Ридель, Вернер Шульц — математик из ФРГ, проработавший семь лет в СССР на острове Городомля, и человек, „который смотрит в будущее“, — астрофизик доктор Ван Фрид Петри из Мюнхена. Все они приветствовали достижения русских. Но кто эти русские?

Этот же журнал опубликовал фотографии „отца красной ракеты“ — президента советской Академии артиллерийских наук А. А. Благонравова и „отца красной луны“ — академика Л. И. Седова. Запуск спутника совпал с пребыванием Благонравова на геофизическом конгрессе в Вашингтоне и Седова на конгрессе по астронавтике в Барселоне. Эти два советских ученых получили наибольшее число поздравлений. Их портреты в разных ракурсах обошли всю мировую печать. Не имея прямого отношения к созданию „красной ракеты“ и „красной луны“, они, тем не менее, не отрекались от присваиваемых им званий „отцов“, принимали поздравления и почести. Они отлично знали правду и имена истинных создателей ракеты и спутника. Каждого из них можно было бы обвинить в нескромности, но что было делать, если они не имели права говорить правду?

Особенно возмущался Пилюгин, у которого с Седовым были разногласия по проблемам приоритета в идеях инерциальной навигации. Он любил розыгрыши и на Совете главных не упустил случая заявить: „Оказывается, не мы с вами, а

Седов и Благонравов спутник запустили. Давайте введем их в состав нашего совета".

Королев и Глушко, оба обладавшие достаточным честолюбием, имевшие уже академические звания, воспринимали такие шутки и славословия мировой прессы в чужой адрес очень болезненно. Жаловаться по этому поводу, к сожалению, было некому. Келдыш как-то обмолвился, что надо бы при очередной встрече с Хрущевым попросить его о разрешении на участие в международных форумах наших настоящих, а не подставных ракетчиков. Но эта инициатива Келдыша, насколько я знаю, вплоть до самой смерти Королева так и не получила поддержки».

Теперь-то, конечно, мы знаем, кто запустил «красную луну». И весь остальной мир тоже в курсе. Именами главных конструкторов названы морские корабли, улицы, города. Но любой творческий человек мечтает о прижизненной славе, и немногим она достается. Лунная программа была засекречена по высшему уровню. Любые запуски, любые испытания скрывались за безликими индексами, а нет ничего обиднее для творческого человека, когда его достижения пропадают втуне, когда их словно бы не замечают. Авральный режим работы требовал какой-то моральной отдачи (помимо прибавки за сверхурочные), но отдачи не было. Положение обострилось после смерти Королева, когда уже не было ярких, «этапных», полетов, а значит, и громких сообщений ТАСС, которые тут же подхватывает вся остальная пресса. Народ же ожидал новых свершений; а их все не было и не было. И тогда «случилось страшное»: в народном сознании смерть Королева и «отсутствие» достижений слились в единой целое: первое стало причиной, второе — следствием. Королев обрел имидж человека, на котором «все держалось». И упорное молчание средств массовой информации о принципиально новых космических разработках лишь добавляло уверенности тем, кто за кружкой пива отстаивал этот тезис. Все это, по воспоминаниям участников тех давних событий, деморализовало специалистов, работавших над лунной программой. Зачем стараться, если все равно о твоих трудах никто никогда ничего не узнает и не оценит?..

Вот, на мой непросвещенный взгляд, каковы основные причины крушения советской лунной программы. И если бы все они каким-то образом были исключены из нашей истории, шансы советской команды заметно увеличились бы.

Произойти это могло только в одном случае. Если бы во главе государства стоял Вождь, подобный тому, какого видит в своих сладких снах вышеупомянутый Максим Калашников. Такой вождь должен быть умным, жестоким до беспощадности, четко понимающим, чего он хочет от мира, и умеющим добиваться того, чего он хочет. А кроме того, у него должна быть соответствующая репутация.

После смерти Сталина в Советском Союзе оставался только один человек с подобными качествами и соответствующей им репутацией. Это Лаврентий Берия.

Он действительно мог четко расставить приоритеты и добиться исполнения принятых решений в нужный срок. Еще двадцать или тридцать лет мобилизационной экономики при достаточно жестком управлении и правильной идеологической «накачке» страна выдержала бы. А этого времени вполне хватило бы, чтобы запустить первый спутник, первого космонавта, первыми высадиться на Луну, построить первую орбитальную базу.

К перечисленным качествам Берии можно добавить, что он, в отличие от Хрущева и его соратников, хоть что-то смыслил в вопросах ядерной и ракетной техники, а следовательно, мог принимать решения, опираясь на знания, а не на эмоции.

Думается, первый спутник при Берии полетел бы на орбиту года на два раньше, первый космонавт — на четыре, высадку лунной экспедиции следовало бы ожидать уже в 1964-1965 годах.

Это могло стать реальностью, но только в условиях жесточайшей диктатуры, намного превосходящей все, что страна знала при Сталине. И тогда действительно было бы уже не до проблемы обеспечения безопасности космонавтов.

Тут нужно заметить, что и в нашей истории космонавты не слишком дорожили собой. Борис Черток вспоминает, как на встрече членов Отряда космонавтов с главными конструкторами Георгий Береговой призывал последних отказаться

от «порочной» практики бесконечных беспилотных запусков, а быстрее запускать корабли с человеком на борту. Гибель Комарова, по мнению Берегового, не трагедия. В авиации в течение года бывает не менее десятка катастроф при испытании новой техники. Там это называется «летное происшествие с тяжелыми последствиями», и все к этому привыкли.

Понятно, что при Берии подобная инициатива (умереть за космос) нашла бы всемерное одобрение и поддержку на самом высоком уровне. Ей бы был придан статус неотъемлемого свойства профессии, и сотни «камикадзе» с готовностью шагнули бы в пекло звездного неба.

Да, Советский Союз сумел бы завоевать небо. Но кончилось бы все это большой войной на Земле. Никто не стал бы долго терпеть диктатуру Советов, распространившуюся на космос. После правления Берии остались бы дымящиеся развалины, хотя это вряд ли интересно тем, кто мечтает о Вожде и великой Империи...

Глава 11

ЛУННЫЕ БАЗЫ

Проект «Horizon»: американская военная база на Луне. Один из первых серьезных проектов постоянной обитаемой базы на Луне был рожден в недрах военно-воздушных сил США и разрабатывался в рамках амбициозной программы «Горизонт» («Horizon»).

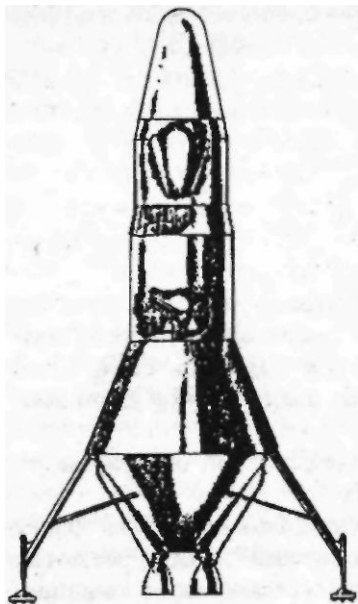
Поскольку я еще не рассказывал об этой программе, то остановлюсь на ней поподробнее.

В апреле 1960 года Управление баллистических ракет ВВС США подготовило на основе инициативных проектных разработок, выполненных специалистами таких ведущих американских авиационно-космических корпораций, как «Боинг», «Норт Америкен», «Дуглас», «Рипаблик» и других, общий замысел и план реализации программы создания военной базы на Луне, получившей название «Горизонт».

Цель исследования была сформулирована так: «...выявить экономичный и реалистический подход к проблеме создания обитаемой разведывательной обсерватории на Луне».

Во вводной части этого документа есть характерное замечание: «По мере реализации исследований стало очевидным, что разрабатываемая программа не относится к «отдаленному будущему». Если из лунной программы предполагается извлечь максимальные военные преимущества, то работу над проблемами, требующими для своего решения продолжительного времени, необходимо начать немедленно. Если это будет сделано, то США смогут послать человека на Луну и вернуть его на Землю в последнем квартале 1967 года».

(Заметим в скобках, что именно эта фраза из документа, посвященного перспективам использования Луны в военных целях, была позднее включена в текст послания президента Кеннеди, озвученного 25 мая 1961 года.)



Лунный пилотируемый корабль
«Horizon LV»

Очевидно, что решение президента Кеннеди о начале реализации проекта «Аполлон» во многом не совпадало с замыслами авторов проекта «Горизонт», которые намеревались создать чисто военный объект на лунной поверхности:

«Окончательное решение относительно типов стратегических систем, которые будут размещены на Луне (например, система бомбардировки Земли), может быть без каких-либо осложнений отсрочено на три-четыре года. Однако планы создания лунной базы не следует откладывать на неопределенное время, а ее первоначальный проект должен отвечать военным требованиям».

Авторы не расценивали свой проект как далекую от реализации техническую фантазию. Они обосновывали возможные сроки решения основных технических проблем, оценивали необходимые ассигнования. Свой замысел авторы предлагали осуществить в пять этапов:

«1. Первое возвращение на Землю образцов лунного грунта — ноябрь 1964 года.

2. Первая высадка на Луне и возвращение экипажа на Землю — август 1967 года.

3. Временная база на лунной поверхности (на 12 человек) — ноябрь 1967 года.

4. Завершение строительства лунной базы (на 21 человека) — декабрь 1968 года.

5. Действующая лунная база — июнь 1969 года».

В качестве основного носителя авторы программы рассматривали ракеты «Сатурн I» и «Сатурн II» — проектанты

считали, что первая ракета пойдет в серийное производство [в октябре 1963, вторая — в течение 1964 года.

К концу 1964 года планировалось осуществить не менее 72 запусков ракет серии «Сатурн», 40 из которых нацеливались на реализацию задач программы «Горизонт». Дальнейшее развитие программы требовало запусков еще 61 ракеты «Сатурн I» и 88 ракет «Сатурн II». Благодаря этим запускам до ноября 1966 года на Луну было бы доставлено свыше 220 тонн грузов. В течение первого эксплуатационного периода лунной базы предполагалось совершить еще 64 дополнительных запусков, при этом на Луну доставлялись бы 120 тонн полезных грузов.

Конструкция космического корабля для доставки людей и материалов на поверхность Луны и возвращения людей на Землю и схема перелета по маршруту Земля — Луна и обратно существенно отличались от проекта «Аполлон»: для создания военной базы на Луне предусматривался пятиступенчатый пилотируемый аппарат с двигателями на химическом топливе, который должен был выполнить «прямой перелет» на Луну, минуя околоземную и окололунную орбиты.

Место для базы планировалось выбрать после завершения этапа подробного картографирования и непосредственного изучения лунной поверхности, однако для наиболее полного выполнения военных задач зоной ее местоположения была определена территория в границах между $\pm 20^\circ$ по широте и долготе от оптического центра видимой стороны Луны.

Сначала на Луну предполагалось высадить двух астронавтов, которые будут находиться там до прибытия первой строительной партии из девяти человек. Уже через шесть месяцев после этого на Луне начнет функционировать первая временная база. Основным элементом базы является цилиндрический герметизируемый контейнер диаметром 3 метра и длиной 6 метров. Эти контейнеры укладываются в ров глубиной в 3,5 метра и соединяются герметичными тамбурами. Электропитание базы и строительного оборудования осуществляется с помощью двух атомных реакторов. Все постройки, кроме средств связи и космодромных сооружений, будут засыпаны лунным грунтом. Чтобы снизить тепло-

отдачу, герметизированные помещения, помимо грунта, покроют специальной двухслойной теплоизоляцией.

Общая стоимость программы «Горизонт», по оценке экспертов ВВС, должна была составить около шести миллиардов долларов.

Понятно, что проект строительства военной базы на Луне был строжайшим образом засекречен. Тем не менее, периодически происходили «утечки» информации и кое-какие подробности проекта «Горизонт» стали достоянием общественности.

Так, журнал «Юнайтед стейтс ньюс энд Уорлд рипорт» («U. S. News and World Report»), выражая замыслы «ряда генералов» из Пентагона, уже в феврале 1958 года сообщил о планах создания базы на Луне. Тогда же представитель министерства обороны США Эдсон заявил, что захват «лунных территорий» должен стать основной целью внешней политики США, поскольку «лунная крепость» может решить исход соперничества на Земле. Другой представитель министерства обороны США Брэкер сообщил, что разрабатываются карты американских военных баз на Луне, охватывающие «семьдесят районов лунной поверхности» (!!).

Подполковник Сингер, работавший в Центре специальных вооружений ВВС США, разъяснял на страницах журнала «Эр форс» («Air Force») в ноябре 1958 года, что с военной точки зрения основой устрашения должна быть возможность нанесения удара независимо от действий противника. Собственные силы или будут находиться в полной безопасности от нападения, или будут организованы таким образом, чтобы те их элементы, которые уцелеют после нападения противника, могли нанести ответный удар огромной мощности. Тогда ценность лунных баз в стратегии устрашения в большой степени будет зависеть от того, насколько находящаяся на них группировка будет уязвима от ударов противника по сравнению с группировкой, базирующейся на Земле. Ракеты на Луне можно было бы разместить на стартовых площадках под лунной поверхностью. Топографические характеристики Луны, наличие на ее поверхности многочисленных кратеров и трещин позволят легко выбрать места для размещения ракетных баз. В своих рассуждениях

относительно военных действий в космосе Сингер отмечал, что космос вообще и Луна в частности могут стать «самым лучшим местом для ведения боевых действий».

Военные специалисты США особо подчеркивали, что естественные характеристики этих боевых позиций (хорошая защищенность и скрытность) могут вообще не потребовать строительных работ для организации баз и объем этих работ будет незначительным. Лунная система оружия будет очень хорошо защищена хотя бы потому, что ее сравнительно легко держать вне наблюдения противника. Прямое наблюдение за такими базами с Земли затруднено.

По мнению бригадного генерала Боуши, ракетные базы на лунной поверхности будет трудно поразить, даже если их расположение известно противнику. По этой причине лунные базы окажутся для противника «неразрешимой проблемой». Ведь даже если противник решит нанести по такой базе упреждающий удар, им придется сделать это за два с половиной дня до того, как они нанесут ракетный удар по территории США. В таких условиях удар с лунной базы будет «надежным и массированным возмездием агрессору».

Мотивы таких рассуждений американских военных специалистов разъяснил тогдашний руководитель Управления специальных вооружений ВВС США в своем выступлении перед Конгрессом: «Мне ненавистна сама мысль о том, что русские первыми высадятся на Луне. Государство, которое окажется там первым, вероятно, получит в свое распоряжение решающие преимущества над любым потенциальным противником».

Без комментариев...

Лунная колония программы «Apollo». Теперь уже мало кто вспоминает, что американская космическая программа «Аполлон» закончилась совсем не так, как должна была закончиться. В период с 1970 по 1972 год планировалось провести восемь пилотируемых экспедиций на Луну, однако в реальности состоялось только пять («Аполлон-13, -14, -15, -16, -17»). В период с 1978 по 1980 год планировалось построить обитаемую станцию на окололунной орбите, а с 1980 по 1983 год — развернуть постоянную базу на по-

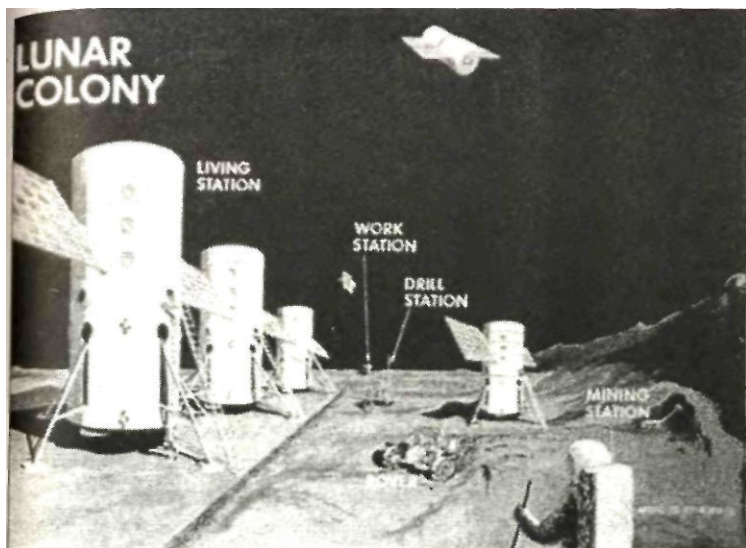
верхности Луны, однако эти два проекта остаются мечтой фантастов.

У скороспелого завершения программы «Аполлон» есть несколько причин. Среди них обычно называют значительное урезание бюджета, вызванное колоссальными расходами на войну во Вьетнаме, а также снижение интереса американской общественности к теме космических исследований после того, как победа в лунной «гонке» была достигнута. На самом же деле есть еще одна (и, на мой взгляд, основная) причина, по которой программа «Аполлон» не могла быть доведена до «логического» конца. Дело в том, что она (как, впрочем, и советская лунная программа) была *преждевременной*. У человечества еще не возникло потребности в планомерном освоении ресурсов Луны, а значит, любые расходы на подобное предприятие в тот период не могли принести какой-либо отдачи, кроме морального удовлетворения. А удовлетворение было получено уже на этапе полета «Аполлона-8» вокруг Луны. Большого, в сущности, и не требовалось, поэтому к тому моменту, когда Армстронг ступил на лунный грунт, участь программы «Аполлон» была предрешена...

Ныне проект лунной базы, который разрабатывался в рамках программы «Аполлон», совершенно забыт. Но забытые проекты — главная тема настоящей книги, поэтому снова вернемся на сорок лет назад, к программе «Аполлон».

Детальное планирование лунной базы началось в НАСА в 1961 году. В разработке принимали участие авиакомпании «Боинг», «Норт Америкен», «Рокуэлл» и «Грумман». В разное время этот проект назывался по-разному: «Аполлон-Икс» («Apollo X»), «Аполлон-ЕС» («Apollo Extension Systems», «AES»), «Аполлон-АП» («Apollo Applications Program», «AAP»). В 60-е годы не существовало лунного корабля многоразового использования, но конструкторы НАСА рассчитывали на то, что по мере развития программы такое средство появится.

И действительно, в скором времени появился проект «Лунного такси» («Apollo LM Taxi») фирмы «Грумман», которое представляло собой модифицированный вариант лунного модуля корабля «Аполлон», приспособленный для



Лунная колония НАСА (1970 год)

длительного (до 14 дней) пребывания экипажа из двух астронавтов на лунной поверхности. При этом габариты «Лунного такси» были выбраны следующие: полная длина — 6,4 метра, максимальный диаметр — 4,3 метра, обитаемое пространство — $6,65 \text{ м}^3$, полная масса — 14 700 килограммов, масса топлива — 10 500 килограммов.

Понятно, что при таких габаритах «Лунное такси» не способно обеспечить полноценную двухнедельную работу на лунной поверхности, поэтому в дополнение к нему конструкторы «Грумман» спроектировали «Лунное убежище» («Apollo LM Shelter»), которое должно было прилуниться самостоятельно, в автоматическом режиме, по сути являясь прототипом жилого блока временной лунной базы.

При использовании этих двух аппаратов экспедиция на Луну выглядела бы так. Сначала на Луну отправляется модуль «Лунное убежище». Если в течение трех месяцев его агрегаты функционируют нормально, к Луне отправляется космический корабль, состоящий из типового командного модуля «Аполлон» («Apollo CSM») и «Лунного такси». Пер-

вый остается на окололунной орбите, второй совершает прилунение. После того как «такси» опустится на поверхность Луны, астронавты покинут его, перейдя в «убежище». Там они проведут полные две недели экспедиции Габариты «Лунного убежища» в точности такие же, как и у «такси», но запасов топлива гораздо меньше, что позволяет разместить на модуле гораздо больший запас воздуха и продуктов, а также дополнительный комплект научного оборудования.

Дальнейшее увеличение продолжительности лунной экспедиции могло быть достигнуто за счет доработки приборно-агрегатного отсека корабля «Аполлон», который превращался в посадочный модуль. На основе этой доработки возник проект лунной станции «ЛАСС» («LASS», «LM Adapter Surface Station»), с помощью которой можно было бы доставить на Луну 7,7 тонны полезного груза, обеспечив тем самым работу экипажа из двух человек в течение 96 дней. Помимо основного оборудования, груз включал лунный автомобиль («Lunar Roving Vehicle», «LRV») и лунный перемещаемый модуль («Lunar Flying Unit», «LFU»). Поскольку не было возможности обеспечить нормальную жизнедеятельность астронавта, оставляемого на орбите, в течении 100 дней, то был предложен вариант, при котором он возвращался на Землю, а за двумя астронавтами, работающими на Луне, снаряжалась отдельная экспедиция.

Рассматривался и более экономичный вариант, при котором отпадала необходимость в дополнительном (и весьма дорогостоящем) запуске. При этом варианте космический корабль дорабатывался таким образом, чтобы он мог разделиться на два крупных модуля: блок орбитальной станции («Lunar Orbit Base», «LOB») и блок лунной базы («Lunar Surface Base», «LSB»). При такой конфигурации к Луне можно было доставить экипаж из четырех человек, двое из которых оставались на орбите, а двое спускались на поверхность. При этом эксплуатационный ресурс блока лунной базы составлял 100 дней, а модуля «Лунное такси», на котором астронавты спускаются на поверхность, — 60 дней.

В более поздний период рассматривался еще более радикальный проект «Аполлон-ЛЕСА» («LESA Shelter», «Lu-

наг Exploration System for Apollo»), предусматривающий создание принципиально нового космического корабля, предназначенного для посадки на Луну. При этом в комплекс «ЛЕСА» входил блок «убежища» и вездеход «Молаб» («Molab» — сокращение от «Mobile Lunar Laboratory»). Весь комплекс доставлялся на поверхность Луны в беспилотном режиме. В первоначальном проекте «ЛЕСА-убежище» комплектовалось на экспедицию из трех человек, которая проведет на Луне 90 дней, позднее — на экспедицию из шести человек. Габариты «Аполлон-ЛЕСА»: полная длина — 4,3 метра, максимальный диаметр — 6,7 метра, обитаемый объем — 80 м³, полная масса — 9700 килограммов.

В разработанных проектах лунной базы «Аполлон» в качестве средства транспортного обеспечения предлагалось использовать ракету «Сатурн-5».

Непосредственно перед началом реализации программы «Аполлон» в 1967 году появился проект, рассматривающий создание четырех долговременных баз на лунной поверхности: двух станций в кратере Гримальди, одной в центре обратной стороны Луны и одной на южном полюсе. Функционирование всех баз предполагалось осуществлять последовательно. Например, база в кратере Гримальди должна была работать в течение двух лет. В программу исследований входили астрономические наблюдения, эксперименты по биологии, в области прикладных наук. Затем в качестве второй очереди могла бы вступить в строй следующая лунная станция и так далее. Вся программа четырех лунных баз потребовала бы проведения 63 запусков ракет-носителей «Сатурн-5» в период с 1971 по 1988 год.

Вскоре после осуществления первых полетов на Луну в 1971 году был предложен еще один проект организации постоянно действующей лунной базы, который содержал ряд новых элементов. Во-первых, в разработках уже использовались первые результаты лунных экспедиций. Во-вторых, впервые была предложена концепция такой организации лунной базы, в которой основная транспортная нагрузка ложилась не на систему ракеты-носителя «Сатурн-5», а на корабль многоразового использования («Спейс Шаттл»), с помощью которого все необходимые грузы должны были до-

ставляться на низкую околоземную орбиту с последующим перемещением к Луне особой транспортной системой. Эта программа стала последней крупной разработкой того периода, но оказалась невостребованной.

Лунная база «Звезда» по проекту Владимира Бармина. В России идея использования Луны в качестве сырьевого ресурса для земной цивилизации выдвигалась еще в трудах Константина Циолковского. Однако технически конкретные описания проектов лунной базы стали появляться только после 1946 года. Проекты рассматривали различные варианты лунных жилищ: искусственные сооружения, использование естественных полостей, использование защитных свойств лунного вещества, создание замкнутых систем жизнеобеспечения и так далее.

Сергей Королев в публикациях начала 60-х годов наметил этапы изучения Луны, которые своим продолжением предполагали начальные стадии освоения и использования лунных ресурсов. После облета Луны и высадки на ее поверхность Королев считал целесообразным создание постоянно действующей лунной базы: «Организация на Луне постоянной научной станции, а впоследствии и промышленного объекта позволит использовать те нетронутые и еще неизвестные ресурсы этого наиболее близкого к нам небесного тела для науки и народного хозяйства».

В «Заметках по тяжелому межпланетному кораблю и тяжелой орбитальной станции», сделанных в качестве рабочих записей в 1962 году, Королев предполагал использовать Луну и окололунное пространство в системе инфраструктуры земной космической технологии. Первым уровнем подобной инфраструктуры, по мысли Сергея Павловича, должен стать «орбитальный пояс» постоянных спутников, несущих различные функциональные нагрузки в околоземном пространстве: запасные базы-спутники для аппаратов, перед которыми возникнет необходимость в ремонте, регулировании или перезарядке. Базы-спутники должны обладать «всем необходимым для крайнего случая (воздух, влага и питание, энергетика, связь, медикаменты, аппаратура для создания искусственной тяжести и др.)».

Вторым уровнем космической технологической инфраструктуры Королев называл Луну и долговременные спутники на окололунной орбите, предназначенные для обслуживания межпланетных космических комплексов.

Создание долговременного и достаточно крупного спутника-станции Луны выгодно тем, что пролетающим кораблям не надо осуществлять посадку на Луну либо спускаться на ее поверхность ракетные зонды, что связано со значительными затратами топлива и другими трудностями. Но непосредственно «на Луне надо иметь, видимо, и капитальную базу для космических целей, а именно: решение задач навигации кораблей (в обоих случаях при очень дальних полетах), снабжение кораблей некоторыми необходимыми материальными средствами, в том числе питанием, средствами жизнеобеспечения, ядерным топливом (включая и рабочее тело) и т. д.».

В том же 1962 году Сергей Королев поручил ГСКБ Спецмаш, которым руководил академик Владимир Павлович Бармин, разработать проект лунной базы.

Рассказывают, будто бы Бармин заявил Королеву, что не сможет проектировать базу, не зная, какой носитель будет использоваться для доставки ее элементов на Луну. И будто бы Королев ответил на это: «Вы спроектируйте базу, а как доставить ее туда, моя забота».

Проектировщики Бармина немедленно приступили к работе. Она заняла более десяти лет.

В документах ГСКБ Спецмаш проект проходил под обозначением «ДЛБ» («Долговременная лунная база»), в ОКБ-1 его знали под красивым названием «Звезда». В конструкторском бюро Спецмаша изучался самый широкий круг вопросов, связанных с лунной базой: цели базы, принципы строительства, стадии развертывания и состав научного и строительного оборудования. Для решения ряда проблем приходилось привлекать смежников из других организаций.

Предполагалось, что место для базы будет выбрано с использованием автоматических аппаратов. С орбитального спутника Луны будет произведено картографирование участка, затем беспилотная станция возьмет пробы грунта и доставит их на Землю, после этого район будущего строитель-

ства обследуют луноходы. По окончании этапа дистанционного изучения предполагаемой территории базы на Луну отправится экспедиция из четырех человек на «лунном поезде».

«Лунный поезд» конструкции КБ Бармина предназначался для строительства временного городка, а по его завершении — для научных вояжей по окрестностям. В него входили: тягач, жилой вагончик, изотопная энергоустановка мощностью 10 кВт и буровая установка. Ходовая часть у всех этих машин была, как у луноходов: каждое колесо имело свой электромотор, благодаря чему отказ одного или даже нескольких из 22 моторов не парализует общий ход.

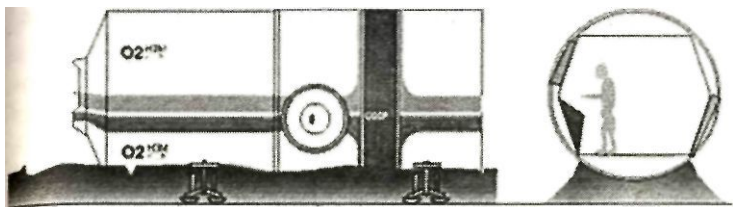
Для метеорной, тепловой и ультрафиолетовой защиты обитаемых помещений поезда был разработан трехслойный корпус. Сверху и изнутри — стенки из специальных сплавов, между ними — подушка из вспененного наполнителя. Полный вес «лунного поезда» составлял 8 тонн.

Главной задачей экипажа «лунного поезда» должны были стать геологические исследования: сначала — для подбора участков под городок и космодром, потом — для решения научных вопросов.

В доставленном с Луны грунте ученые нашли довольно много окислов. Это означало, что не надо везти с собой большие запасы воды — ее можно заменить гораздо более легким водородом, а затем с помощью отработанной химической реакции получить воду в необходимых количествах. Совместно с инженерами НПО Лавочкина конструкторы бюро Бармина изготовили водоснабженческий автомат для Луны, однако отправить его туда для «проверки на местности» не удалось.

В ходе развития проекта проступали черты будущей базы на 12 человек. Первоначально она должна была состоять из девяти типовых блоков цилиндрической формы. Габариты блока: длина — 8,6 метра, диаметр — 3,3 метра, полная масса — 8 тонн.

На заводе блок изготавливается укороченным, в виде металлической «гармошки» длиной 4,5 метра — под габариты транспортного корабля. На строительной площадке в гармошку под давлением подается воздух, она разъезжается, и



Типовой блок лунной базы «Звезда» («ДЛБ»)

блок подрастает до 8,6 метра. База состояла из блоков: командного пункта, научной лаборатории, хранилища, мастерской, медпункта со спортзалом, камбуза со столовой и трех жилых помещений. Опытный образец одного из таких блоков использовался в 1967 году во время экспериментов по длительному пребыванию в замкнутой среде, проводившихся в Институте медико-биологических проблем.

В еще более поздних версиях проекта типовой блок базы снабжался собственным двигателем мягкой посадки и опорами, фактически превратившись в посадочный лунный модуль особой конструкции.

В 1971 году академика Бармина, молодых конструкторов «ДЛБ» Александра Егорова и Владимира Елисеева вызвал Дмитрий Устинов, курировавший космические программы. Проект лунной базы к тому времени был практически готов. Доклад Устинову продолжался семь с половиной часов. В результате конструкторы получили задание подсчитать стоимость проекта. Оказалось, что на строительство и обживание лунной базы потребуется около 50 миллиардов рублей (80 миллиардов долларов). Экономика страны, перегруженная укреплением обороны, такую ношу поднять уже не могла. Проект лунной базы «Звезда» отложили в долгий ящик.

Лунная база по проекту НПО «Энергия». О необходимости планомерного освоения Луны много писал и другой пионер отечественной космонавтики — Валентин Глушко.

В его теоретических работах 70-х годов выдвигалась концепция многоцелевой лунной базы, основанная на полученных к тому времени данных о природе Луны и современных технических возможностях ее освоения и исполь-

зования. Основные аргументы в пользу строительства обитаемой лунной базы сводились к следующему. Такая база удобна для ведения непрерывного глобального контроля всей поверхности Земли и окружающего ее космического пространства. С нее возможно проведение уникальных астрофизических экспериментов. Малая сила тяжести и тем самым умеренные затраты энергии для отлета с Луны, в сочетании с ее близостью к Земле, создают благоприятные возможности вовлечения лунных ресурсов в сферу космического производства, которое может быть организовано на геоцентрических и селеноцентрических орбитах. При этом отмечалось, что первичную обработку лунного сырья целесообразно производить на промышленных установках, расположенных на Луне и использующих дармовую солнечную энергию.

Лунные установки по производству кислорода из местных материалов могли бы обеспечить окислителем местные нужды и заправку космических транспортных грузовых и пилотируемых кораблей местного и дальнего следования как на Луне, так и на селеноцентрической орбите.

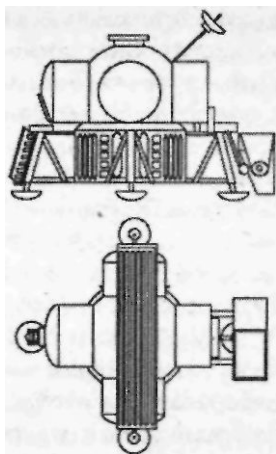
Валентин Глушко всячески подчеркивал, что местные ресурсы, в качестве которых можно рассматривать лунные породы, при надлежащей обработке могут обеспечить производство ракетного топлива достаточной эффективности для выполнения стартов с лунной поверхности.

Исследования Луны автоматическими аппаратами были первым шагом в ее изучении. Следующим этапом должны быть пилотируемые экспедиции, создающие на Луне сначала временные базы, затем долговременные и, наконец, постоянно действующие.

Свой первый проект лунной базы Глушко предложил еще в рамках программы «Вулкан-ЛЭК» (ее мы обсуждали в главе 10).

Благодаря огромному запасу грузоподъемности, который могла бы обеспечить разрабатываемая в НПО «Энергия» ракета-носитель «Вулкан», на Луну помимо экспедиционного корабля «ЛЭК» планировалось доставить два специализированных модуля: лабораторно-жилой и лабораторно-заводской.

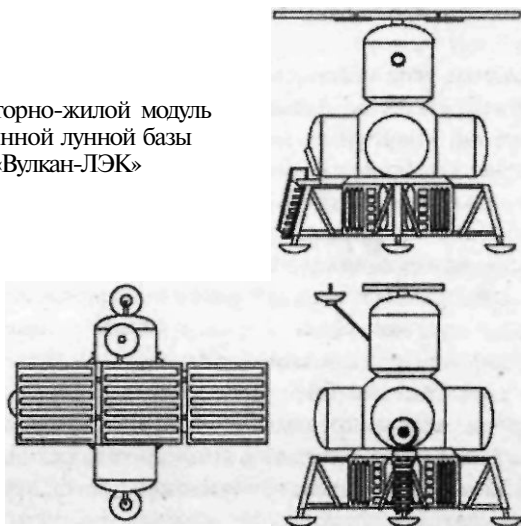
Лабораторно-жилой модуль состоял из цилиндрических камер, содержащих тамбур для выхода на поверхность, камбуз с туалетом, хранилище и командный центр. В круглом помещении, соединяющем цилиндры, располагалась кают-компания, в верхнем цилиндре — лаборатория и каюты. Габариты лабораторно-жилого модуля: полная длина — 9,7 метра, максимальный диаметр — 11,3 метра, обитаемый объем — 160 м³, полная масса — 21,5 тонны, полезный груз — 6,3 тонны. В этом модуле, посаженном на Луне в автоматическом режиме, экипаж из трех человек мог провести до одного года.



Лабораторно-заводской модуль временной лунной базы «Вулкан-ЛЭК»

Лабораторно-заводской модуль состоял из таких же типовых цилиндров, но оборудованных под задачи научных исследований и производства необходимых компонент экспе-

Лабораторно-жилой модуль временной лунной базы «Вулкан-ЛЭК»



диции. В нижних цилиндрах размещались: фабрика по производству кислорода с ковшом для забора и разрыхления лунного грунта, биологическая, химическая и физическая лаборатории. В верхнем цилиндре планировалось устроить оранжерею. Габариты лабораторно-заводского модуля: полная длина — 4,5 метра, максимальный диаметр — 8 метров, обитаемый объем — 100 м^3 , полная масса — 15,5 тонны, полезный груз — 6,07 тонны. Для обслуживания лабораторно-заводского модуля достаточно одного оператора, который будет постоянно жить в лабораторно-жилом модуле.

Теоретически весь комплект модулей временной лунной базы, включающий лунный экспедиционный корабль «ЛЭК», лабораторно-жилой, лабораторно-заводской модули, а также тяжелый луноход с обитаемым блоком, на Луну могли бы доставить всего лишь две ракеты «Вулкан». Однако эти идеи, как и работы по созданию сверхтяжелого носителя «Вулкан», не нашли официальной поддержки. По сути проект временной лунной базы «Вулкан-ЛЭК» создавался по личной инициативе Валентина Глушко, так и не став содержанием официальной космической политики.

Лунные заводы. Сегодня интерес к Луне возвращается. И вновь заговорили о необходимости строительства лунной базы.

Дело в том, что исследования лунного грунта показали: естественный спутник Земли — это поистине неисчерпаемый резервуар энергетики будущего.

Как известно, большие надежды на решение энергетических проблем возлагаются на управляемые термоядерные реакции. В основе этих процессов лежит реакция синтеза ядер, обладающая эффективным выделением энергии при малых эксплуатационных затратах и практическим отсутствием радиоактивных отходов. Одна из таких реакций заключается в слиянии ядер дейтерия и изотопа гелий-3. На Земле данный изотоп встречается крайне редко. Специалисты оценивают его доступные запасы чрезвычайно малой величиной — около 500 килограммов. На Луне же в течение четырех миллиардов лет лунный грунт, как губка, «впитывал» гелий-3, приносимый солнечным ветром. Результаты анализа образцов лунного

грунта показывают, что в первых пяти метрах раздробленного слоя реголита накопилось порядка миллиона тонн гелия-3. Такого количества ядерного топлива хватило бы на обеспечение электроэнергией не только лунной базы, но и всего человечества на протяжении 5 тысяч лет!

Бомбардировка Луны метеоритами в течение сотен миллионов лет привела к тому, что ее поверхностный слой на глубину до 10 метров находится в раздробленном состоянии. Это облегчает добычу и транспортировку лунного грунта к месту переработки. Отпадает необходимость в применении специальной техники для горнорудных разработок.

Самые общие подсчеты показывают, что в лунном карьере размером 100 на 100 метров и глубиной 10 метров (объем рыхлого вещества в естественном залегании) содержится значительное количество различных материалов. Уже сейчас можно сказать, что такой карьер обеспечит получение около 40 тысяч тонн кремния, пригодного, например, для изготовления ячеек солнечных батарей. Этого количества [хватит для кремниевых фотоэлектрических преобразователей общей площадью примерно 12 км². При современной эффективности типовых солнечных батарей такая гелиоэлектростанция по мощности будет равна, например, Нововоронежской АЭС или в три раза превысит мощность Днепрогэса.

Этот же лунный карьер может дать 9 тысяч тонн титана для изготовления несущих конструкций высокой прочности и долговечности. Для производства электроарматуры или других элементов космических сооружений на Луне и в окружающем космосе в карьере «найдется» от 15 до 30 тысяч тонн алюминия и от 5 до 25 тысяч тонн железа. К этим Материалам добавится еще некоторое количество магния, кальция, хрома и других химических элементов. Наконец, из того же объема лунного реголита можно экстрагировать от 80 до 90 тысяч тонн кислорода. Добываемый кислород можно использовать в системе жизнеобеспечения самой лунной базы, в различных технологических процессах и в качестве одного из компонентов ракетного топлива.

Американская фирма «Карботек» («Carbotek») по контракту с НАСА разработала проект крупной установки на

лунной поверхности для производства кислорода в количествах, позволяющих использовать его в качестве ракетного топлива в двигателях водородно-кислородного типа. В качестве исходного материала предполагается использовать породы, обогащенные ильменитом. В установке происходит процесс экстракции при температурах от 700 до 1200° и давлении 10 атмосфер. Проект рассчитан на 400 тонн полезной нагрузки для транспортировки на лунную поверхность из которых 45 тонн приходится на энергетическую установку мощностью 5 МВт для поддержания процесса экстракции. Такой «кислородный завод» на лунной поверхности должен давать 1000 тонн кислорода в год.

Если треть добываемого кислорода использовать в качестве компонента ракетного топлива, то потребуется еще около 40 тонн водорода в год. Ученые из Вашингтонского университета рассчитали возможность получения такого количества водорода из поверхностной тонкой фракции лунного грунта и предложили проект соответствующего комплекса.

При типичном содержании водорода в верхнем рыхлом слое грунта (в результате насыщения частицами солнечного ветра), равном 50 микрограммам на грамм природного реголита, необходимо перерабатывать 6700 тонн тонкой фракции в день, если основываться на солнечной энергетике, и ограничить продолжительность активной работы установки 120 сутками в год.

Каким образом можно перерабатывать несколько тысяч тонн грунта в день? Предлагается передвигать весь комплекс со скоростью 6 км/ч при глубине обработки грунта до 1 метра. Принцип работы установки заключается в нагревании массы исходного материала (от солнечного коллектора) до 700° при давлении до 10 атмосфер. При этом из лунного вещества выделяются и другие газы. Наиболее эффективная технология — сжигание полученной из реголита смеси газов в лунном кислороде с последующим отделением воды. Предполагается, что наиболее целесообразно хранить и транспортировать полученный продукт в жидком виде с последующим применением электролиза для разделения кислорода и водорода непосредственно перед использованием.

В Университете Висконсина разработан проект другого завода-автомата передвижного типа для получения упомянутого выше изотопа гелия-3. В передней части добывающего агрегата размещается вращающееся колесо с ковшами типа роторного экскаватора, которое черпает рыхлый грунт и загружает его в бункер, где происходит обработка. В основном модуле этого завода около 800 тонн грунта с помощью микроволновой техники всего за полчаса нагревается до 650°. Из выделяющейся газовой смеси отбирается гелий-3. По предварительным оценкам продуктивность этого комплекса может достигать 20 килограммов уникального газа в год. «Отжатый» грунт возвращается назад на поверхность, а завод продолжает свое движение к новому участку.

Таким образом, строительство базы или перерабатывающего завода на Луне становится экономически выгодным. Неудивительно поэтому, что темой освоения естественного спутника Земли заинтересовались и частные компании, рассчитывающие извлечь из реголита быструю и ощутимую прибыль.

Одна из таких компаний, американская «Applied Space Resources» («ASR»), намерена уже через пять лет отправить в космос свой первый лунный корабль. На организацию этой экспедиции потребуется не менее 1,5 миллиарда долларов, но руководство компании считает возможным изыскать требуемые средства. Что ж, поживем — увидим...

Глава 12

НА ПУТИ К МАРСУ

Новая цель — Марс. Запуск первого спутника, полет Юрия Гагарина на орбиту, высадка экипажа космического корабля «Аполлон-11» на Луну — все это, без сомнения, самые значимые этапы в истории космонавтики. Однако эти достижения должны были померкнуть на фоне главного свершения человечества в XX веке — организации экспедиции на Марс.

И американские, и советские конструкторы, работающие в космической отрасли, именно в Марсе видели свою главную цель и тот рубеж, после достижения которого можно будет говорить о следующей цели — звездах. Вспомним, ведь еще Фридрих Цандер сделал своим девизом лозунг «Вперед, на Марс!», а советские ракетчики из ГИРДа с энтузиазмом подхватили его. Немецкие и австрийские теоретики космонавтики задолго до Второй мировой войны и полетов «Фау-2» рассчитывали оптимальные траектории достижения Марса и других планет Солнечной системы. Вернер фон Браун, возглавивший американскую лунную программу, уже в 1949 году предложил проект трехступенчатой межпланетной ракеты, способной достигнуть орбиты Марса.

Марс завораживал, Марс притягивал взоры, Марс содержал в себе величайшую тайну. И казалось вполне логичным, что окончание «лунной гонки», столь бесславное для Советского Союза, стимулирует новую «марсианскую» гонку, в которой советские конструкторы попытаются взять реванш.

Однако именно кажущееся равенство в счете («Вы первые на Луне, зато мы первые в космосе») сыграло с марсианской пилотируемой программой злую шутку.

Советскому руководству почти сразу стало очевидно, что значительного политического резонанса экспедиция на Марс не вызовет, а денег и времени на нее уйдет куда больше, чем

даже на создание лунной базы. Малую же политическую выгоду можно было получить, устанавливая рекорды: по количеству часов пребывания на орбите, по количеству членов экипажа на одном корабле, по количеству выходов в открытый космос, и так далее, и так далее, и так далее...

Американские политики, в свою очередь, хорошо помнили о том, как быстро угас интерес общественности к космической программе после того, как Нейл Армстронг ступил на поверхность Луны, показав тем самым всему миру и «запасливый русский», кто в космосе «главный». Во второй раз мобилизовать все силы страны, живущей по законам рыночной экономики, на проект, который никогда не принесет значительной прибыли, вряд ли удалось бы: у Америки началась 70-х хватало других серьезных проблем. Научные же исследования можно было поручить автоматическим станциям.

В итоге ведущие космические организации как в США, так и в СССР были поставлены перед свершившимся фактом: денег на экспедицию к Марсу нет и в ближайшее время они не появятся. А ведь совсем недавно все было по-другому...

Американская марсианская программа. В сентябре 1969 года руководство НАСА подготовило доклад для президента и его администрации, озаглавленный «Космическая программа после Аполлона: директивы на будущее» («The Post-Apollo Space Program: Directions for the Future»).

В докладе отмечалось, что программа «Аполлон» безусловно является высшим достижением в космической области на сегодняшний день, но при этом она — лишь этап длительного процесса по изучению и освоению человеком космического пространства. Авторы доклада указывали, что в этой связи особое беспокойство вызывает намерение администрации сократить ассигнования перспективных программ, в том числе — проект экспедиции на Марс. Руководители НАСА заверяли, что, используя накопленный в ходе освоения Луны опыт, Национальное управление по аэронавтике и космонавтике вполне способно осуществить такую экспедицию в течение 15 лет. Для этого предлагалось при-

нять полет на Марс в качестве основной цели для существующей космической программы.

Сама подготовка к такому полету виделась авторам докладом разделенной на три фазы. Первая фаза — переориентация работы всех бюро, институтов, фирм и заводов, занятых в программе «Аполлон», на решение задач марсианского проекта. Вторая фаза — создание долговременной орбитальной станции и постоянной базы на Луне для обеспечения строительства межпланетного корабля и подготовки экипажей. Третья фаза — собственно серия пилотируемых полетов к Марсу и на Марс с последующим возвращением на Землю.

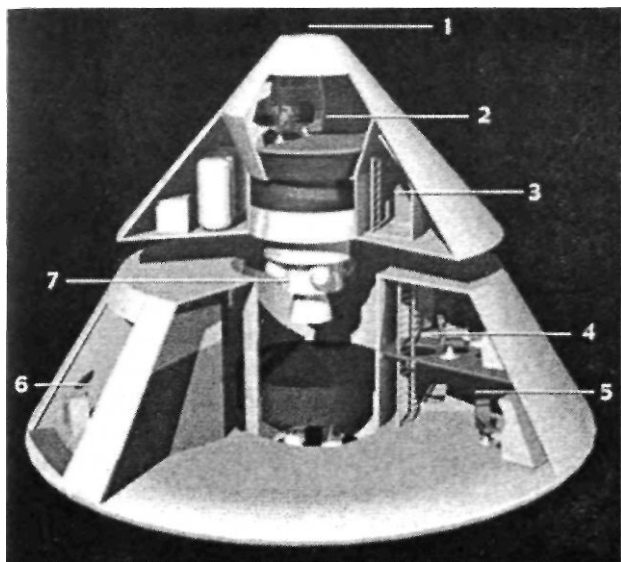
Выбор конкретного графика реализации этой программы оставлялся на усмотрение президента. Он мог выбирать из двух вариантов: параллельное строительство орбитальной станции и межпланетного корабля (приблизительная стоимость — 6 миллиардов долларов) или последовательное строительство: сначала станции, а потом — корабля (стоимость — от 4 до 5 миллиардов долларов). В случае, если выбор будет сделан в пользу первого варианта, специалисты НАСА обещали построить межпланетный корабль к 1974 году, с тем чтобы запустить его к Марсу уже в 1981 году. Второй вариант гарантировал запуск межпланетного корабля только к 1986 году.

Любопытно, что в докладе не исключалась возможность вовлечения в программу советских космонавтов и специалистов с целью расширения научного сотрудничества на Земле и в космосе. То есть уже в 1969 году эксперты НАСА говорили о международной программе покорения Марса. Советские ученые заговорят об этом значительно позже.

Что же представляла собой американская программа экспедиции на Марс с инженерно-технической точки зрения?

В разные годы самые различные организации США предлагали свои проекты корабля для полета к Марсу. Разумеется, выбор оставался за руководством НАСА, и именно оно выделяло средства на исследования, так или иначе связанные с этой темой.

Например, с 1963 по 1969 год НАСА финансировало проект «НЕРВА» («NERVA»), направленный на создание ядерного ракетного двигателя для полета к Луне и планетам Солнечной системы. Подробнее я расскажу об этом проекте



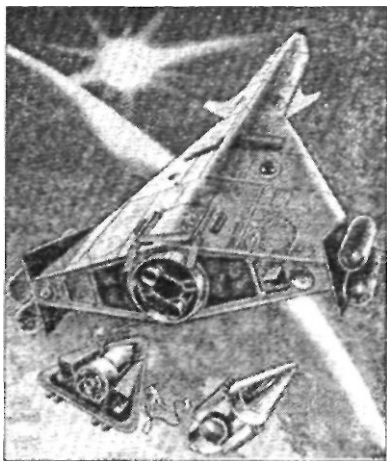
Компоновка посадочного модуля «Mars Excursion Module»
(проект «Apollo-X—NERVA»):

1 - стыковочный узел, 2 - центр управления, 3 - переходной тоннель,
4 - пультовая, 5 - лаборатория, 6 - гараж для марсохода, 7 - двигатель
возвращаемой ступени

в главе 19, а сейчас остановимся только на тех деталях, которые касаются непосредственно космического корабля.

Существовало два более или менее проработанных варианта межпланетного корабля для полета на Марс с использованием ядерного ракетного двигателя типа «НЕРВА». В одном из них предполагалось использовать пять типовых ядерных ступеней: связку из трех таких ступеней — в качестве первой ступени трехступенчатой ракеты-носителя, и по одной такой же ступени — для второй и третьей ступеней. Сборка подобной ядерной ракеты должна была производиться на околоземной орбите с использованием ракет-носителей «Сатурн-5». Сам полет к Марсу согласно этому проекту мог состояться уже в 1985 году.

Другой проект космического корабля на базе ядерных ступеней «НЕРВА» представлял собой трехступенчатую ра-



Пилотируемый корабль для полета к Марсу, разработанный в Исследовательском центре имени Лэнгли

отбытие — 28 октября 1982 года; полет к Венере с ее проходом — 28 февраля 1983 года; выход на околоземную орбиту — 14 августа 1983 года; стыковка с кораблем «Спейс Шаттл»; возвращение экипажа на Землю через 640 дней после отправления.

Предполагалось, что большинство систем и оборудования корабля для полетов к Марсу будет аналогичным системам и оборудованию лунного корабля «Аполлон» (более того, этот проект некоторое время фигурировал под обозначением «Аполлон-Икс»). При этом, однако, обитаемый модуль должен иметь гораздо более высокое аэродинамическое качество и более совершенную систему теплозащиты, чем возвращаемая капсула «Аполлона», так как при сходе с космической траектории к Земле скорость будет порядка 13-18 км/с.

По представлениям конструкторов НАСА, в полет к Марсу должны были отправиться два одинаковых космических корабля. Каждый корабль имеет отсек с оборудованием, командный отсек и отсек посадки на Марс. В случае появления неисправностей в одном из кораблей на любой ста-

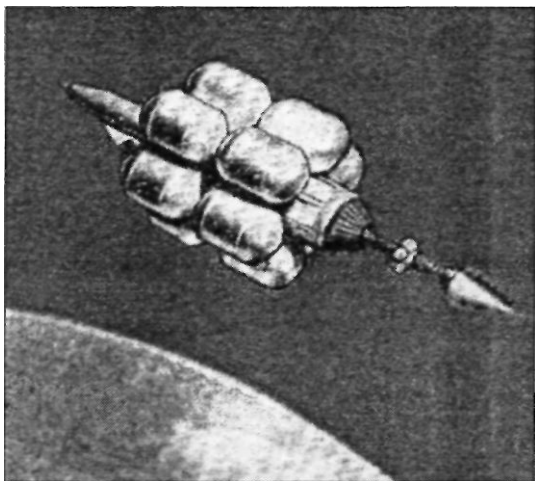
кету, которая в отличие от первой не нуждалась в повторном запуске какого-либо из установленных на ней ядерных ракетных двигателей: после того как двигатели отработывали свое, их отделяли от корабля.

Схема межпланетной экспедиции с использованием этого корабля выглядела бы следующим образом. Старт — 12 ноября 1981 года; выход на 24-часовую эллиптическую орбиту вокруг Марса — 9 августа 1982 года; изучение Марса с высадкой экспедиции на его поверхность;

дии полета его команда может покинуть аварийный корабль в своем командном отсеке и пристыковаться ко второму кораблю. Следовательно, каждый корабль должен вмещать удвоенный экипаж (всего шесть человек). Отсеки с оборудованием и командный будут работать в переменном поле тяготения с перегрузкой от 0 до 0,6 g. Жилые помещения находятся в отсеке оборудования. Командный отсек используется при выходе на орбиту, во время входа в атмосферу и посадки, а также при аварийном покидании корабля. Посадочный отсек будет оставлен на околомарсианской орбите после того, как экипаж перейдет в отсек оборудования. Последний будет сброшен перед входом в атмосферу Земли.

Согласно исследованиям, проведенным в Исследовательском центре имени Лэнгли, весьма эффективным средством уменьшения начального веса системы для полета по маршруту Земля-Марс-Земля является использование аэродинамического торможения в атмосферах Марса и Земли. С учетом этого в Центре разрабатывался крылатый космический корабль с высоким аэродинамическим качеством.

Стартовый вес ракетно-космической системы Центра имени Лэнгли составлял 400 тонн. Система была снабжена



Ракетно-космический комплекс для полета на Марс Исследовательского центра имени Лэнгли

ядерной ракетной силовой установкой весом 59 тонн и собиралась на околоземной орбите с помощью четырех ракет-носителей «Сатурн-5». Планировалось, что первая ракета доставит на орбиту ядерную силовую установку и полезную нагрузку в виде крылатого космического корабля, а три остальных — 12 баков с топливом.

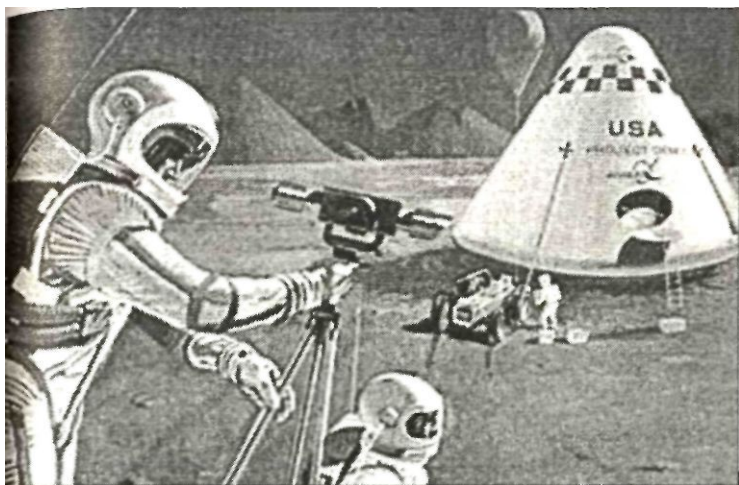
В 1969 году проект «НЕРВА» был закрыт. Его развитие требовало значительных капиталовложений, а денег у НАСА едва хватало на обеспечение лунных экспедиций.

В это время американский ученый и конструктор Филип Боно выступил с детально проработанным альтернативным проектом марсианской экспедиции, получившим название «Деймос» («Project Deimos»).

В качестве ракетно-космического комплекса, которому предстояло доставить экспедиционный корабль к Марсу, Боно предлагал гигантский ускоритель на химическом топливе «Ромбус» («Rombus»), заправляемый на околоземной орбите высотой 320 километров. Стартовая масса комплекса — 3965 тонн. На участке разгона корабль должен будет сбросить четыре опустевших топливных бака. Через 200 дней после старта, выйдя на околомарсианскую орбиту высотой 555 километров, корабль избавится еще от двух баков; при этом масса его составит 985 тонн. Затем произойдет отделение 25-тонного экспедиционного корабля, на котором экипаж из трех астронавтов совершит высадку на Марс. Этот корабль имел очень незначительный обитаемый объем и мог обеспечить лишь 20-дневное пребывание астронавтов на поверхности красной планеты. В перспективе можно было бы продлить время пребывания до года, загодя доставив на Марс необходимые запасы продовольствия, кислорода и воды.

По окончании исследовательской программы экипаж стартует в 11-тонном возвращаемом модуле экспедиционного корабля и, состыковавшись с разгонным блоком, через 280 дней после выхода на орбиту Марса покидает пределы красной планеты. Обратная дорога займет еще 330 дней. Полная масса комплекса после возвращения к Земле составит всего 340 тонн.

Межпланетный корабль рассчитывался на шестерых астронавтов. Для выполнения успешного полета к Марсу



Экспедиционный корабль «Deimos» на поверхности Марса

и обратно им потребовалось бы 6500 килограммов продовольствия, кислорода и воды. Энергоснабжение корабля обеспечивалось двумя ядерными реакторами «СНАП-8» («SNAP-8»).

Согласно выкладкам Боно, если бы корабль «Деймос» удалось запустить к Марсу 9 мая 1986 года, то уже 25 ноября 1986 года он бы вышел на околомарсианскую орбиту, а 16 августа 1988 года экипаж вернулся бы на Землю.

Впрочем, предложение Филиппа Боно не заинтересовало руководство НАСА, и проект марсианской экспедиции «Деймос» остался лишь еще одной теоретической разработкой среди сотен других.

В конце 1970-х годов, когда и самому распоследнему американцу стало ясно, что пилотируемая экспедиция на Марс — дело не ближайшего, а весьма отдаленного будущего, в НАСА решили более серьезно подойти к проблеме длительного межпланетного полета. Для изучения вопроса о влиянии такого полета на организм astronauts было предложено построить орбитальную станцию, которая станет прототипом обитаемого модуля межпланетного корабля — «ПММ» («PMM», «Planetary Mission Module»). Орбитальная

станция-прототип имела форму колеса с габаритами: максимальный диаметр — 16,5 метра, обитаемый объем — 930 м³ полная масса — 100 тонн. Экипаж — 6 человек. Расчетный срок эксплуатации — 3 года. Потребляемая мощность — 25 кВт, энергоснабжение — от ядерного реактора.

В ходе проектирования и эксплуатации орбитальной станции «ПММ» предполагалось ответить на целый ряд вопросов связанных с длительной экспедицией к Марсу. Прежде всего следовало обеспечить нормальную жизнедеятельность экипажа, то есть определить необходимое количество запасов продовольствия, кислорода, воды и запасных частей к оборудованию с учетом невозможности их восполнения, рассчитать теплозащиту на случай опасного приближения к Солнцу и защиту от космического излучения. С другой стороны, перед разработчиками встала масса технических проблем достаточно ли мощности реактора, нужно ли раскручивать станцию для создания «искусственной гравитации» или можно обойтись без этого, какие системы требуют дублирования, а какие нет... И так далее, и тому подобное.

Проект станции-прототипа «ПММ» был вполне реален, но и его не удалось довести до завершения. Все ресурсы НАСА оказались задействованы в программе создания кораблей многоразового использования.

Проект «МПК» Михаила Тихонравова. Советские конструкторы космической техники вполне разделяли энтузиазм Фридриха Цандера, выразившийся в лозунге «Вперед — на Марс!». К их числу относился и Сергей Королев.

Напомним, что в эскизном проекте ракетно-космических систем на базе «Н-1», который Королев утвердил 16 мая 1962 года, среди задач, которая ставилась перед этими системами, фигурируют и такие: «облет экипажем в два-три человека Марса, Венеры и возвращение на Землю; осуществление экспедиций на поверхность Марса и Венеры и выбор места для исследовательской базы; создание исследовательских баз на Марсе и осуществление транспортных связей между Землей и планетами».

Кому-то эти планы могут показаться амбициозными, но Сергей Павлович был уверен, что их удастся реализовать еще



«Марсианский пилотируемый комплекс»
конструкции Михаила Тихонравова

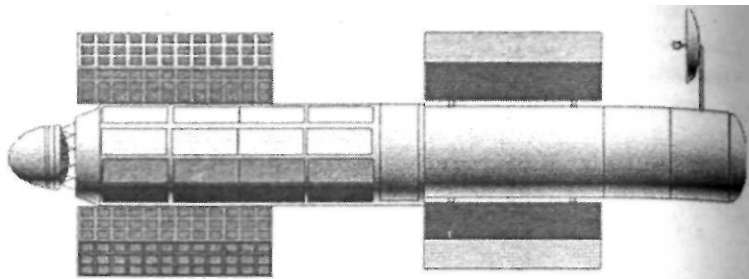
при жизни его поколения. Не удивительно поэтому, что ему принадлежит инициатива по началу работ над тяжелыми межпланетными кораблями, которые велись в ОКБ-1 с начала 60-х годов.

Первые прикидки по пилотируемой экспедиции на Марс Королев поручил сделать группе знакомого нам Михаила Тихонравова еще в 1959 году.

Эскизный проект, разработанный в группе, предусматривал создание на околоземной орбите из отдельных блоков гигантского «Марсианского пилотируемого комплекса» («МПК»). Его вес оценивался в 1600 тонн. Двигатели работали на жидком кислороде и керосине. Для выведения всей этой массы на орбиту предполагалось осуществить от 20 до 24 пусков сверхтяжелых ракет-носителей. Экспедиция была рассчитана на 30 месяцев, при этом около года планировалось посвятить непосредственному изучению планеты — с орбиты спутника и на ее поверхности. Возвращаемый на Землю корабль должен был иметь массу 15 тонн. Прежде чем осуществить экспедицию, должен был состояться испытательный полет корабля (несколько меньших размеров), которому предстояло облететь Марс, изучив его с определенного расстояния. Старт запланировали на 8 июня 1971 года.

Очень скоро стало ясно, что проект в ближайшем будущем реализовать не удастся. Слишком высокие требования к технике были в нем заложены. Слишком сжатые сроки реализации предлагались...

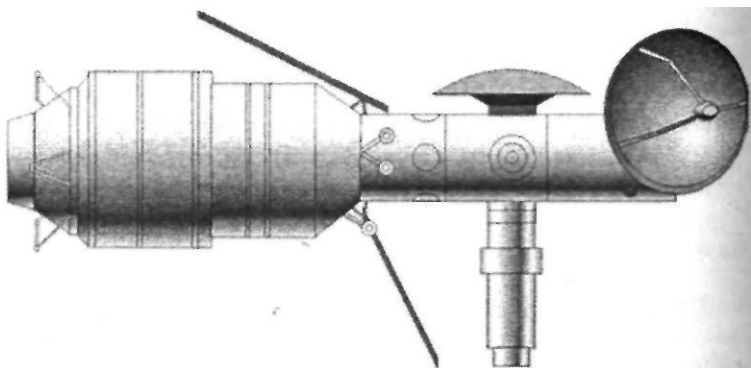
Проект «МАНР» Глеба Максимова. Следующие, варианты марсианской экспедиции кажутся более реалистичными. В том же 1959 году две небольшие группы молодых инженеров, входившие в состав бригады Тихонравова, сначала в



«ТМК-1», космический корабль для облета Марса
конструкции Глеба Максимова

инициативном порядке, а лотом уже в соответствии с планами ОКБ-1 начали проектировать межпланетные космические корабли.

Первую группу возглавлял Глеб Максимов. Проект пилотируемой космической системы, получивший название «Тяжелый межпланетный корабль» («ТМК»), выдвинутый этой группой, основывался на использовании сверхтяжелого носителя. С помощью этого носителя на околоземную орбиту выводились трехместный межпланетный корабль и ракетный блок, который обеспечивал разгон корабля в направлении Марса. Затем по баллистической траектории совершался полет к красной планете, ее облет и возвращение на Землю.



«МАНР», космический корабль для полета к Марсу с облетом Венеры

«ТМК» включал следующие отсеки: жилой, рабочий (со шлюзом для выхода в открытый космос), биологический и агрегатный. В состав комплекса также входили спускаемый аппарат и корректирующая двигательная установка. После выведения на траекторию полета на корабле разворачивались солнечные концентраторы и батареи электропитания, а также антенны связи с Землей.

Габариты «ТМК»: полная длина — 12 метров, максимальный диаметр — 6 метров, полная масса — 75 тонн.

Стартовать к Марсу «ТМК» должен был 8 июня 1971 года. После трехлетнего путешествия, 10 июля 1974 года, экипаж вернулся бы на Землю.

Позже, когда в ОКБ-1 приступили к реальному планированию экспедиции, разработки группы Максимова легли в основу проекта «МАВР», предусматривавшего полет к Марсу с промежуточным облетом Венеры.

«ТМК» и «ТМК-Э» Константина Феоктистова. Вторую группу бригады Тихонравова, разрабатывавшую вариант пилотируемой экспедиции с высадкой на поверхность Марса, возглавил Константин Феоктистов.

Проект Феоктистова поначалу основывался на сложной многопусковой схеме со сборкой «ТМК» на орбите ИСЗ и последующим разгоном корабля к Марсу. В него должны были войти пять модулей: кабина космического корабля, аппарат для полета в марсианской атмосфере, два модуля для высадки на поверхность планеты (один основной, а второй запасной на случай, если первый при посадке получит повреждения), ядерный реактор в защитном кожухе. После выхода на орбиту вокруг Марса предполагалось исследовать атмосферу планеты с помощью атмосферного аппарата, а на поверхность планеты доставить два посадочных модуля с тремя членами экипажа. Трое других должны были дожидаться их возвращения на орбите. После завершения программы исследований корабль с космонавтами стартовал к Земле.

Проектанты, имеющие опыт создания пилотируемых кораблей, вскоре поняли, что уложиться в жесткие рамки стартовой массы вряд ли возможно. Стремясь получить резерв

массы, они обратили внимание на электроракетные двигатели (ЭРД), отличающиеся высокой экономичностью и дающие реальную возможность либо снизить стартовую массу на орбите ИСЗ, либо увеличить полетную массу «ТМК».

Предварительные проработки кораблей с ЭРД, сделанные в «двигательном» отделе ОКБ-1 под руководством одного из заместителей Королева — Михаила Мельникова, подтвержденные результатами независимых исследований НИИ-88, показали перспективность таких двигателей.

Благодаря применению электроракетных двигателей группе Феоктистова удалось разработать проект «ТМК-Э» со стартовой массой около 75 тонн, что позволяло надеяться на его выведение за один пуск тяжелой ракеты-носителя. При этом масса корабля на траектории полета к Марсу составляла 30 тонн.

К сожалению, крупным недостатком проекта было то, что из-за чрезвычайно малой тяги ЭРД (всего 7,5 килограмма) разгон корабля должен был производиться по раскручивающейся спирали в течение нескольких месяцев.

Еще одной серьезной проблемой, препятствующей широкому использованию ЭРД, является то, что для их функционирования необходимо наличие на борту космического аппарата очень мощного источника электроэнергии. Например, для «ТМК-Э» требовались огромные панели солнечных батарей площадью около 36 000 м². Конечно же, о столь крупногабаритной конструкции тогда не могло быть и речи. Для электропитания ЭРД марсианского корабля предполагалось использовать компактный ядерный реактор с безмашинным способом преобразования тепловой энергии (с помощью термоионных устройств или полупроводниковых термопар).

Этот вариант «ТМК-Э» включал: ядерный реактор мощностью 7 МВт; ЭРД со скоростью истечения 100000 м/с; удлиненный конический бак с рабочим телом для двигательной установки, и огромный радиатор-испаритель в форме длинного цилиндра.

Для защиты экипажа и систем от рентгеновского излучения при работе ядерного реактора служил теневой радиационный экран, расположенный непосредственно за реакто-



«ТМК-2», космический корабль для пилотируемой экспедиции на Марс конструкции Константина Феоктистова

ром, а для защиты жилых помещений «ТМК-Э» от инфракрасного излучения радиатора — тепловой экран. За ним помещалось радиационное убежище с биозащитой. Другие блоки «ТМК-Э» включали рабочий и жилой отсеки со спускаемым аппаратом.



«ТМК-Э», космический корабль с электроракетными двигателями
конструкции группы Феоктистова

Габариты «ТМК-Э»: полная длина — 175 метров, максимальный диаметр — 6 метров, полная масса — 150 тонн.

Корабль собирался на околоземной орбите из отдельных модулей, выводимых тяжелой ракетой-носителем, и затем стартовал в сторону Марса с экипажем из шести человек, трое из которых вместе с оборудованием совершали посадку на поверхность красной планеты.

Для осуществления высадки «ТМК-Э» нес целый исследовательский комплекс из пяти отделяемых аппаратов сегментально-конической формы. После посадки исследовательский комплекс формировался в «марсианский поезд» на крупногабаритных колесных шасси, подобный «лунному поезду», разработанному в бюро Владимира Бармина. «Марсианский поезд» состоял из пяти платформ: платформы с кабиной экипажа, манипулятором и буровой установкой, платформы с конвертопланом для разведочных полетов над красной планетой, двух платформ с ракетами (одна запасная) для возвращения экипажа с поверхности Марса на корабль, находящийся на околомарсианской орбите, и платформы с силовой ядерной энергоустановкой.

В течение одного года поезд должен был пройти по поверхности Марса от южного полюса до северного, провести исследования его поверхности и атмосферы и передать информацию на корабль, обращающийся по околомарсианской орбите, откуда она ретранслировалась на Землю.

После окончания работ на поверхности Марса экипаж с образцами грунта и другими результатами исследований возвращался на корабль, находящийся на околомарсианской орбите, а затем стартовал к Земле.

Учитывая большую продолжительность экспедиции (три года), конструкторы уделили особое внимание системе жизнеобеспечения экипажа. Созданные к тому времени системы,

основанные на запасе кислорода, воды и продуктов без их возобновления, не позволяли реализовать программу из-за недопустимо большой массы этих запасов. Поэтому нужны были новые СЖО с так называемым замкнутым циклом. Проектанты уповали прежде всего на биологические системы, повторяющие замкнутую экологическую систему Земли в упрощенном виде. Для регенерации кислорода из выдыхаемого космонавтами углекислого газа должны были применяться контейнеры с водорослями хлорелла. Для пополнения рациона в бортовой гидропонной оранжерее корабля предполагалось выращивать овощи, что позволило бы снизить массу продуктов на величину от 20 до 50%. Так как оранжерея составляла неотъемлемую часть всех проектов тяжелых межпланетных кораблей, серьезной проблемой стал подвод света к растениям. Эта задача была решена применением крупногабаритных наррчных солнечных концентраторов.

Для отработки прототипа замкнутой СЖО ОКБ-1 в сотрудничестве с Институтом медико-биологических проблем и заводом «Звезда», разрабатывавшим катапультные системы для самолетов, скафандры и системы жизнеобеспечения, построило аналог жилого отсека «ТМК» — наземный экспериментальный комплекс, в котором три испытателя провели целый год.

Однако в середине 60-х почти все силы ОКБ-1 были брошены на реализацию приоритетной программы высадки на Луну «Н1-ЛЗ», что стало сильно тормозить разработку «ТМК-Э».

Проект «Аэлиты». О полете к Марсу вновь заговорили в 1968-1969 годах. Лунная «гонка» была проиграна, и для восстановления потерянного престижа в Советском Союзе серьезно рассматривали возможность затеять марсианскую «гонку».

Инициатива исходила от академика Мстислава Келдыша, который на Совете главных конструкторов 27 января 1969 года заявил следующее (цитирую по книге Бориса Чертока «Ракеты и люди. Лунная гонка»):

«...Меня беспокоит, что у нас нет <...> ясной цели. Сегодня есть две задачи: высадка на Луну и полет к Марсу. Кроме

этих двух задач ради науки и приоритета, никто ничего не называет. Первую задачу американцы в этом или следующем году решат. Это ясно. Что дальше? Я за Марс. Нельзя делать такую сложную машину, как Н1, ради самой машины и потом подыскивать для нее цель. 1973 год — хороший год для беспилотного полета тяжелого корабля к Марсу. Мы верим в носитель Н1. Я не уверен в 95 тоннах, но 90 будем иметь с гарантией. Последние полеты „Союзов" доказали, что стыковка у нас в руках. Мы можем в 1975 году осуществить запуск пилотируемого спутника Марса двумя носителями Н1 со стыковкой на орбите. Если бы мы первыми узнали, есть ли жизнь на Марсе, это было бы величайшей научной сенсацией. С научной точки зрения Марс важнее Луны».

Итак, задача была сформулирована, В качестве носителя должна использоваться ракета «Н-1» (или «Н-1М»). На нее и ориентировались проектанты группы Константина Феоктистова, которому был поручен новый проект.

Основные параметры проекта экспедиции, известного впоследствии под романтическим названием «Аэлита», предполагались следующими: продолжительность полета — 630 дней; пребывание на околомарсианской орбите — 30 дней; пребывание на Марсе посадочного модуля с космонавтами — 5 дней.

Сам корабль, получивший рабочее название «Марсианский экспедиционный комплекс» («МЭК»), предполагалось создать на околоземной орбите путем автоматической стыковки двух беспилотных блоков массой примерно по 75 тонн, выводимых в космос модифицированным вариантом ракеты «Н-1М».

Первый блок — марсианский орбитальный комплекс («МОК») и марсианский посадочный комплекс («МПК»), второй — комплекс электроракетной двигательной установки с ядерным источником электроэнергии.

Конструкция марсианского корабля представляла собой удлиненную иглу с вынесенным для радиационной безопасности реактором и коническим тепловым радиатором. В отличие от проекта «ТМК-Э» на поверхность Марса садился один аппарат сегментально-конической формы с разворачивающимся лобовым щитом. Численность экипажа была уменьше-



Межпланетный корабль «МЭК» проекта «Аэлита»

на до четырех человек, а мощность ядерного реактора увеличена до 15 МВт.

Блок ЭРД с ядерным источником электроэнергии включал два «запараллеленных» реактора большой мощности, расположенных в крайней точке комплекса и экранированных от других систем теневой защитой и коническим баком с рабочим телом ЭРД (расплавленный литий). Между теневой защитой и баком по кольцу — электроплазменные движители (собственно ЭРД), выхлопные струи которых, бьющие под небольшим углом к образующей конуса бака, также служили своеобразным радиационным экраном от излучения реакторов. Далее следует телескопический раздвижной двухсекционный радиатор-излучатель энергоустановки, в передней части которого имеется агрегат для стыковки с другим блоком, включающим «МОК» и «МПК». Здесь же расположены теневой экран для тепловой защиты обитаемых отсеков комплекса. За ним — возвращаемый аппарат «МОК», который должен был входить в атмосферу Земли со скоростью, превышающей вторую космическую. Экипаж после длительного полета в невесомости мог плохо переносить перегрузки, потому разработчики при выборе рациональной формы спускаемого аппарата ориентировались на повышение аэродинамического качества. В частности, рассматривались типичная «фара» от «Союза», но увеличенного размера (диаметр — 4,35 метра, высота — 3,15 метра), «чечевица» диаметром 6 метров или клиновидное аэродинамическое тело. Далее шли отсеки комплекса «МОК». Они имели вертикальное построение в семь этажей: приборно-агрегатный, рабочий, лабораторный, биотехнический, жилой, салон и отсек двигателей ориентации.

Габариты «МЭК»: полная длина — 175 метров, максимальный диаметр — 4,1 метра, полная масса — 150 тонн.

После стыковки блоков предполагался медленный разгон корабля по постепенно раскручивающейся спирали. Как

только «МЭК» выйдет из зоны радиационных поясов Земли следовало осуществить посадку экипажа на комплекс с использованием кораблей типа «7К-Л1» («Зонд»), оснащенных средствами сближения и стыковки на высокой околоземной орбите и запускаемых на траекторию полета с помощью РН «Протон-К» с разгонными блоками «Д».

Предполагалось, что после окончания активного участка разгона Земля — Марс ЭРД выключаются, энергетическая установка переходит в режим «холостого хода» и комплекс в течение 150 суток совершает пассивный полет. Затем начинается второй активный участок полета к Марсу — торможение перед входом в сферу действия красной планеты (61 сутки) и полет по скручивающейся спирали для выхода на орбиту искусственного спутника Марса (24 суток).

Во время 30-суточного пребывания на околомарсианской орбите от комплекса отделяется «МПК», который совершает мягкую посадку на поверхность Марса.

«МПК» имел раскрываемый аэродинамический экран, снаружи которого крепился сбрасываемый навесной отсек для стыковки на орбите ИСЗ и торможения и схода «МПК» с орбиты Марса. «МПК» был оснащен посадочной ступенью с ЖРД, цилиндрическим жилым отсеком, соединенным с кабиной космонавтов посредством люка-лаза, а также двухступенчатым возвращаемым аппаратом «МПК» со сферической кабиной.

Выполнив исследования, экипаж загружается в возвращаемый аппарат «МПК», который выходит на орбиту Марса, осуществляет взаимный поиск, сближение и стыковку с «МОК». Космонавты переходят в жилые отсеки орбитального комплекса, а ненужный уже посадочный корабль сбрасывается.

Двигатели «МОК» включаются на режим разгона, который продолжается 17 суток в сфере действия Марса и еще 66 — вне его пределов. После длительного пассивного участка, когда траектория комплекса проходит на максимально близком расстоянии от Солнца (между Венерой и Меркурием), следует 17-суточный активный участок возврата, фактически это коррекция траектории с целью уменьшения длительности полета путем увеличения скорости. Далее сно-

ва идет пассивный участок, а за трое суток до полета к Земле ЭРД включаются вновь, уменьшая скорость комплекса. При входе в сферу действия Земли от «МЭК» отделяется спускаемый аппарат.

Время экспедиции не должно было превысить 630 дней.

Реализовать проект «Аэлита» не удалось. Он оказался похороненным вместе с лунной программой. Дело в том, что в 1974 году были прекращены работы по тяжелому носителю «Н-1», а вместе с ними закрылись и все проекты пилотируемых экспедиций к другим планетам. В этом есть своя логика: к чему строить планы, если реализовать их все равно невозможно...

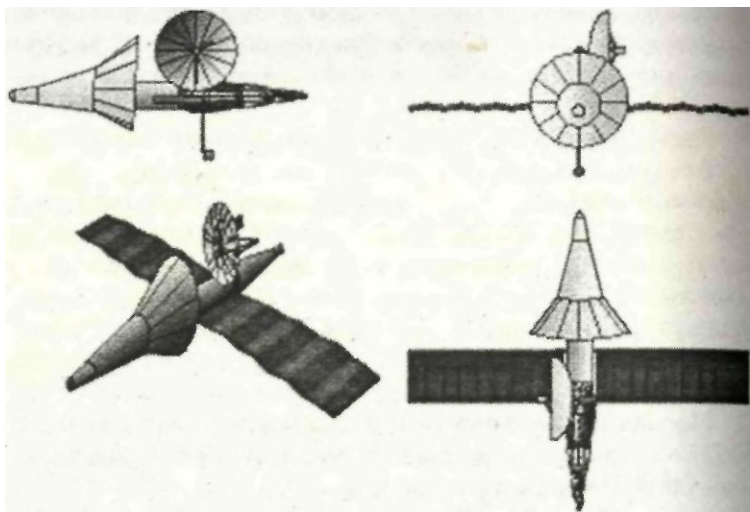
На Марс по Владимиру Челомею. Параллельно с «МЭК» обсуждался и вариант проекта «Аэлита» предложенный ОКБ-52 Владимира Челомея.

Впервые ОКБ-52 обратилось к марсианской теме в начале 60-х. В то время Челомей изучал возможность использования разработанных в его бюро крылатых ракет морского базирования в космических исследованиях. По его личной инициативе было разработано целое семейство беспилотных космопланов, которые могли быть использованы для изучения Марса.

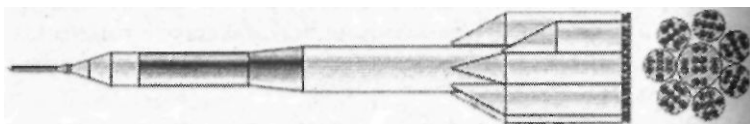
Космопланы Челомея строились по модульному принципу. Обычно они состояли из следующих модулей: разгонный блок на ЖРД, блок атомного реактора, связка маршевых ионных двигателей и собственно космоплан с возвращаемой частью.

Сам космоплан представлял собой аппарат конической формы, находящийся в теплозащитном контейнере, с лепестковыми щитками, обеспечивающими маневрирование в атмосфере. При входе в атмосферу Марса космоплан тормозился до приемлемой скорости, после чего теплозащитный контейнер сбрасывался, разворачивались крылья, включался турбореактивный двигатель и начинался полет аппарата над красной планетой.

Всего в рамках «Темы К» было разработано два варианта космопланов для полета к Марсу и Венере. В качестве средства для выведения комплекса, на околоземную орбиту была



Беспилотный «космоплан» для полета на Марс
конструкции Владимира Челомея



Тяжелая ракета-носитель «УР-700М»

выбрана баллистическая ракета «УР-200К» грузоподъемностью 2 тонны.

Однако смещение Никиты Хрущева и создание Комиссии по расследованию деятельности ОКБ-52 поставило крест на честолюбивых планах Владимира Челомея. «Тема К» и работы над ракетой-носителем «УР-200К» были закрыты.

В конце 60-х выдающиеся успехи ракет «УР-500К» («Протон-К») воодушевили конструкторов ОКБ-52 (ЦКБМ) на альтернативный проект пилотируемой экспедиции к Марсу. Этот вариант опирался на «лунную» ракету «УР-700»-

Согласно проекту старт к Марсу был бы возможен уже в 1974 году. Корабль выводился на низкую околоземную орбиту модифицированной ракетой «УР-700М». Экипаж из двух

космонавтов в марсианском корабле «МК-700» провел бы два года в полете к Марсу и затем вернулся бы на Землю в капсуле, разработанной для челомеевского транспортного корабля снабжения («ТКС»).

Габариты корабля «МК-700»: полная длина — 140 метров, максимальный диаметр — 12,5 метра, полная масса — 140 тонн. В качестве маршевого двигателя для межпланетного корабля планировалось использовать ядерный ракетный двигатель «РД-0410», разрабатываемый в то время.

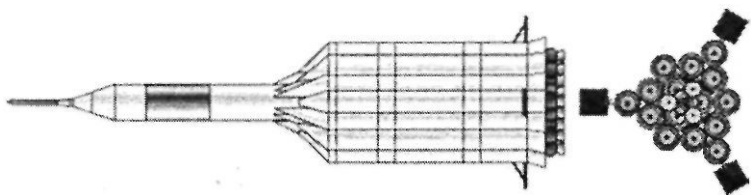
О высадке космонавтов на Марс конструкторы бюро Челомея пока не думали. Идея снабдить «МК-700» посадочным модулем типа «ЛК-700» возникла позже, когда в ОКБ-52 приступили к предэскизному проектированию «УР-900». Эта гигантская сверхтяжелая ракета-носитель (полная длина — 90 метров, максимальный диаметр — 28 метров, стартовая масса — 8000 тонн) на двигателях «РД-254» конструкции Глушко могла вывести на опорную околоземную орбиту массу до 240 тонн.

Однако предложение Челомея разработать для проекта «Аэлита» огромную ракету-носитель было сразу отклонено из-за трудностей с финансированием.

Интересно, что при обсуждении технических вариантов межпланетной экспедиции на теоретических занятиях в Центре подготовки космонавтов нашлись оптимисты, утвер-



Пилотируемый корабль для полета к Марсу «МК-700»
конструкции Владимира Челомея



Сверхтяжелая ракета-носитель «УР-900»

ждавшие, что даже ракетоноситель «УР-500К» («Протон-К») в связке с разгонным блоком «Д» и кораблем «Союз 7К-Л1» вполне обеспечит облет Марса при точном определении оптимальных параметров полета самим экипажем. Все упиралось в возможности системы обеспечения жизнедеятельности экипажа, ресурсов которой явно не хватало на длительный полет даже одного космонавта. Правда, в отряде космонавтов тут же объявился смельчак, готовый рискнуть жизнью ради прорыва советской пилотируемой космонавтики в межпланетное пространство.

Им оказался так и не слетавший в космос летчик-космонавт, ныне профессор и академик Академии космонавтики Михаил Бурдаев. Он вызвался в одиночку слетать к Марсу на уже испытанном тогда лунном орбитальном корабле «Союз 7К-Л1» («Зонд»). В случае аварийной ситуации или при недостаточности ресурсов системы обеспечения жизнедеятельности космонавт готов был застрелиться из пистолета, хранящегося в кармане защитного комбинезона. Понятно, что поддержки в Центре подготовки космонавтов такая смелая инициатива не получила...

Альтернатива-6: Союз межпланетных социалистических республик. Однажды, в начале 80-х, у вице-президента Федерации космонавтики Бориса Николаевича Чугунова спросили, можно ли уже сейчас отправить экспедицию на Марс и возьмется ли за это СССР. Борис Николаевич тяжело вздохнул и ответил так: «Можно. Только хлеб опять на две копейки подорожает».

Этот исторический анекдот в точности отражает тогдашнее отношение специалистов к вопросу об экспедиции на Марс. В Советском Союзе учились считать деньги; народ устал от мобилизаций и авралов — большинству населения хотелось просто жить и получать от этого удовольствие, а не участвовать в очередной гонке под невнятными лозунгами. Марс, в конце концов, никуда не денется, а социальные проблемы нужно решать прямо сейчас.

Однако в той реальности, возможность возникновения которой мы обсуждали в Альтернативе-5, все было бы по-другому.

Высадка на Луну и возведение на ней долгосрочной базы должны были преследовать некую цель, которую следовало обозначить. Такой целью естественным образом становился Марс. Тем более что при наличии тяжелых ракет-носителей, достаточное количество которых было построено еще в ходе битвы за Луну, проект пилотируемой экспедиции к Марсу становился вполне осуществимым.

Полагаю, что особой спешки при ее подготовке не было бы. Америка признала свое поражение на фронте освоения космоса и отступила. НАСА расформировано, штат его специалистов перешел в подчинение министерству обороны — теперь только это ведомство занимается космическими запусками; круг решаемых запусками задач чрезвычайно ограничен: ракеты выводят на околоземную орбиту спутники связи и разведки — на большее у американских военных не хватает решимости. Дело в том, что Советский Союз по дипломатическим каналам сделал недвусмысленное предупреждение: любые космические системы, которые заподозрят в том, что они несут на себе оружие массового поражения, будут немедленно уничтожены. И это не пустая угроза.

Тем временем Америку сотрясают социальные катаклизмы, связанные с двумя крупнейшими провалами: крахом лунной программы и бесславной затянувшейся войной во Вьетнаме. Все громче раздаются голоса «левых», призывающих к тому, чтобы западные страны брали пример с СССР в плане построения экономики, развития образования и культуры. А тут еще случается Уотергейтский скандал, который приводит к импичменту президента. А тут еще индейцы сиу захватили поселок в резервации Пайн-Ридж и потребовали пересмотра договоров, заключенных правительством США с индейцами. А тут еще финансовый кризис, вызванный невиданным скачком цен на нефть... Все это случилось в 1973 году в нашей реальности, но не исключено, что то же самое могло бы произойти и в придуманном нами мире, где «русские первыми высадились на Луну».

А 1973 год, между прочим, одна из тех дат, когда «открывается» так называемое «астрономическое окно» — наиболее благоприятный период для полета к Марсу. И советские

конструкторы не упускают возможности, чтобы отправить к красной планете сразу два корабля типа «ТМК-Э».

Через три года советские космонавты, водрузив алый флаг на поверхности Марса и объявив его частью территории СССР, вернутся на Землю, но это будет уже совсем другая Земля...

Война революций прокатится по миру: где-то коммунисты придут к власти путем демократических выборов, где-то путем кровавого переворота, но несомненно одно — Союз Советских Социалистических Республик, уже включивший в свой состав ряд Луну и Марс, будет расширяться и дальше, фактически оставшись единственной сверхдержавой планеты.

Разумеется, когда-нибудь рухнет и он, но еще долгие десятилетия над Землей (и над Солнечной системой) будет развиваться алый стяг победившего пролетариата.

Глава 13

ИСТРЕБИТЕЛИ СПУТНИКОВ

Слово и дело. Во второй половине 60-х годов завершались дискуссии по «Договору о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела», который вступил в силу в октябре 1967 года.

Уже в первых статьях Договора (а всего их 17) указывается, что исследование и использование космического пространства, включая Луну и другие небесные тела, должно осуществляться на благо и в интересах всех стран, что космическое пространство не принадлежит «национальному присвоению». В Договоре особо подчеркивается, что его участники обязуются не выводить на орбиту вокруг Земли любые объекты с ядерным оружием или другими видами оружия массового уничтожения и не устанавливать такое оружие на небесных телах.

Для содействия международному сотрудничеству в исследовании и использовании космического пространства, включая Луну и другие небесные тела, в соответствии с целями настоящего Договора, государства — участники Договора будут на равных основаниях рассматривать просьбы других государств — участников договора о предоставлении им возможности для наблюдения за полетом запускаемых этими государствами космических объектов. Договор провозглашает также, что все станции, установки, оборудование и космические корабли на Луне и на других небесных телах открыты для представителей других государств — участников настоящего Договора на основе взаимности. Эти представители заблаговременно сообщают о проектируемом посещении, чтобы позволить провести соответствующие консультации и принять меры максимальной предосторожности для нормальных операций на установке, подлежащей посещению.

Казалось бы, все ясно. Однако у противостояния сверхдержав, каждая из которых стремится к мировому господству, своя логика. И здесь очень часто слова расходятся с делами. Что и показало дальнейшее развитие событий.

Если в Советском Союзе привычно отмолчались, демонстрируя показное миролюбие, но продолжая «ковать» космическое оружие за высокими стенами секретных заводов, то в Соединенных Штатах столь же привычно не удержались от комментариев.

Газета «Нью-Йорк таймс» в редакционной статье от 11 декабря 1966 года сообщала читателям: «Если не считать запрещения вывода в космос оружия массового уничтожения, договор не запрещает великим державам разрабатывать устройства военного назначения, которые будут действовать в космосе. Так, например, из этого договора не следует, что придется прекратить запуск разведывательных спутников, спутников радиотехнической разведки для подслушивания радиопередач и радиолокационных сигналов. Не препятствует он также разработке совершенно новых космических аппаратов военного назначения, таких, например, как гигантское зеркало, которое по ночам будет освещать районы действий партизан. Не запрещает он и разработку военных аспектов деятельности человека в космосе, в частности, по проекту пилотируемой орбитальной лаборатории (МОЛ), которая сейчас находится в стадии разработки».

Джеймс Хэгerti, занимавший пост пресс-секретаря в администрации Эйзенхауэра, озглавил свой комментарий к Договору так: «Космический договор — не препятствие для военных проектов». На вопрос о том, как повлияет Договор на осуществляемые в настоящее время и перспективные космические проекты министерства обороны, Хэгerti отвечал: это влияние будет незначительным. Касаясь вопроса вывода на орбиту систем оружия, Хэгerti напоминал, что министр обороны Макнамара придерживался той точки зрения, что «запуск средств поражения из космоса — сложная техническая задача, требующая огромных расходов. Те же задачи можно эффективнее выполнить при запуске с Земли». Однако автор комментария настаивал, что «при быстром

развитии техники такая точка зрения не может долго оставаться справедливой. Договор запрещает вывод оружия в космос, но он, в частности, не запрещает разработку такого оружия. Космические системы оружия находятся в стадии оценок и изучения, и нужно надеяться, что министерство обороны будет продолжать их изучение».

Итак, Договор 1967 года стал еще одной «филькиной грамотой», которая появилась на свет только для того, чтобы успокоить мировую общественность. Действительно, кто в здравом уме будет закрывать военные программы, на развитие которых потрачено целых десять лет и многие миллионы рублей и долларов?

Ударные системы космического базирования. Изучая труды пионеров ракетостроения и перечитывая старые научно-фантастические романы, легко увидеть, что космическое пространство стало рассматриваться как потенциальная область военных действий задолго до того, как появились технические возможности для ведения таких действий.

После Второй мировой войны ситуация на этом направлении только усугубилась. В 1948 году Вальтер Дорнбергер, бывший руководитель Ракетного центра Пенемюнде, перебравшись в США, выдвинул идею размещения атомной бомбы на околоземной орбите. Такая бомба в принципе могла быть сброшена на любой район Земли и представлялась эффективным средством устрашения.

В сентябре 1952 года, в самый разгар войны за Корею, общественное внимание привлек опубликованный Вернером фон Брауном проект боевой орбитальной станции: «...необходимы опорные пункты в космосе, на которые будут устанавливаться телескопы с высокой разрешающей способностью для шпионажа за коммунистическими странами; эти орбитальные станции могут также выполнять роль стартовых площадок ракет с ядерными зарядами, с помощью которых в случае необходимости можно будет поражать объекты противника на Земле».

Если же обратиться не к документам, которые готовились авторитетными военными специалистами и были адресованы высшим государственным руководителям США, а к

материалам прессы и специальной литературе, то диапазон оценок и предложений, связанных с использованием космического пространства в военных целях, окажется еще шире. Так, например, Т. Финлеттер, в свое время занимавший пост министра ВВС, в своей книге «Внешняя политика: следующий этап», вышедшей в свет в 1958 году, активно призывал начать борьбу за установление военного господства США в космосе: «Спутники могут двигаться по орбитам, имея на борту водородные заряды, и быть в готовности атаковать любой объект по команде с Земли. Спутники могут иметь вид платформы для запуска ракет, а также использоваться как спутники Луны и планет. Кроме того, в будущем могут появиться пилотируемые бомбардировщики, способные развивать скорости, сравнимые со скоростями баллистических ракет...»

Эти взгляды разделял и генерал Пауэр, возглавлявший стратегическое авиационное командование ВВС США. По его мнению, американская концепция ведения войн в трех пространственных измерениях — на суше, на море и в воздухе «в конечном итоге трансформируется в концепцию войны в четырех измерениях», включая космическое пространство.

В американском Конгрессе концепция ядерных бомбардировочных спутников не вызывала большого энтузиазма. Она вяло обсуждалась несколько лет, и оживление наметилось только в 1960 году в контексте дебатов о техническом отставании от СССР.

Однако на этом этапе целесообразность создания систем орбитальной бомбардировки пришлось определять, сравнивая их уже не с дальними бомбардировщиками, а с межконтинентальными баллистическими ракетами. Основным преимуществом орбитальных бомб было минимальное время достижения цели после схода с орбиты. Если МБР для полета на межконтинентальную дальность требуется от 30 до 40 минут, орбитальный заряд упал бы на Землю через 5-6 минут после тормозного импульса. С другой стороны, ракета может быть в любой момент нацелена в любую точку, тогда как орбитальная бомба способна поразить лишь ту цель, которая находится на трассе ее полета. Отсутствие ма-

невренности головных частей в атмосфере означало, что поражение произвольной цели могло бы требовать часов или даже дней. Таким образом система оказывалась более пригодной для нанесения спланированного первого удара, чем как оружие возмездия.

Орбитальные бомбы уступали баллистическим ракетам и по точности попадания ввиду большей погрешности определения их местоположения по сравнению с ракетой в фиксированной пусковой установке. Кроме того, предсказуемость движения орбитальных бомб и общая конструктивная незащищенность делала их более уязвимой мишенью.

Вместе с тем создание и обслуживание орбитальных бомб было в двадцать раз дороже, чем создание и обслуживание аналогичного по возможностям парка МБР, и это, видимо, стало наиболее веским аргументом в пользу отказа от такой системы.

Но сохранились опасения по поводу возможного создания орбитального оружия Советским Союзом, поскольку советское руководство, рассчитывая получить превосходство в военной сфере, как правило, не скупилось на расходы. Коммунистические вожди всячески подогревали эти подозрения. Так, в августе 1961 года, принимая в Кремле космонавта Германа Титова, Хрущев говорил, адресуясь к Западу: «У вас нет 50- или 100-мегатонных бомб, у нас есть бомбы мощностью свыше 100 мегатонн. Мы вывели в космос Гагарина и Титова, но мы можем заменить их другим грузом и направить его в любое место на Земле».

Это был откровенный блеф, ведь чтобы посадить спускаемый аппарат корабля «Восток» в заданную точку, приходилось задействовать все средства командно-измерительного комплекса. Но для американских военных и политиков достаточно было и того, что советские конструкторы разработали ракетные блоки, запускающиеся в невесомости и, значит, теоретически способные столкнуть с орбиты выведенный ранее груз.

Проект «Глобальная ракета». 17 октября 1963 года Генеральная Ассамблея ООН приняла резолюцию 1884, призывающую все нации воздержаться от выведения на ор-

биты вокруг Земли или размещения в космосе ядерных вооружений или любых других видов оружия массового уничтожения.

Интересно, что еще за год до этого заместитель министра обороны США Росуэл Джилпатрик официально сообщил, что Соединенные Штаты «не имеют программы размещения какого-либо оружия массового уничтожения на орбите».

Советский Союз поддержал резолюцию 1884, но это отнюдь не означало, что советское руководство разделяло мнение американских военных о малой эффективности орбитальных бомб. Скорее, оно решило идти «другим путем», обходящим резолюцию ООН.

Первое указание на это поступило еще 15 марта 1962 года, когда Никита Хрущев заявил на весь мир: «...мы можем запускать ракеты не только через Северный полюс, но и в противоположном направлении тоже <..> Глобальные ракеты могут лететь со стороны океана или с других направлений, где оповещающее оборудование не может быть установлено».

Проектно-исследовательские работы по трехступенчатой глобальной ракете в ОКБ-1 под руководством Сергея Королева велись с 1961 года. Однако постановление правительства о начале разработки такой ракеты вышло 24 сентября 1962 года. Борис Черток вспоминает:

«...Королев предложил обсудить график проектирования новой „сверхдальней“ ракеты, которую он назвал глобальной. Идея заключалась в том, что ракета Р-9 дополнялась третьей ступенью. При этом дальность полета не ограничивалась. Третья ступень была способна даже выйти на орбиту искусственного спутника. Система управления последней ступенью и ее ядерным «полезным грузом» предполагала использование астронавигации. Предложение было, как сказал Королев, восторженно встречено Хрущевым...»

Ракета должна была обеспечить вывод головной части с ядерным боезарядом на орбиту высотой около 150 километров. После ориентации в пространстве и коррекции происходило торможение. Боеголовка сходила с орбиты и устремлялась к цели. При такой схеме полета «глобальная

ракета» имела практически неограниченную дальность действия.

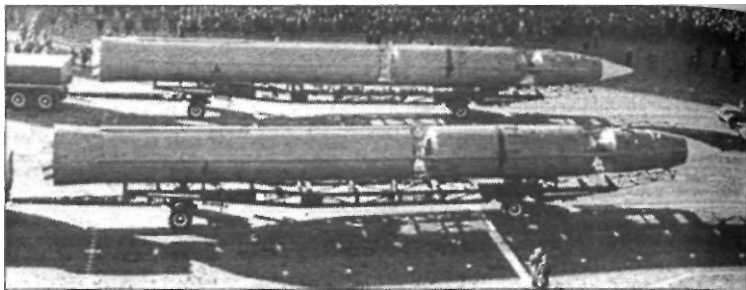
В первоначальном варианте «ГР-1» («Глобальная ракета первая») представляла модификацию ракеты «Р-9А», оснащенную третьей ступенью с ЖРД, создаваемым в ОКБ-1 под руководством Михаила Мельникова. Позже были начаты работы над проектом ракеты с маршевыми двигателями первой и второй ступеней главного конструктора ОКБ-276 Николая Кузнецова.

«ГР-1» («8К713») — трехступенчатая баллистическая ракета. Ее габариты: длина — 39 метров, максимальный диаметр корпуса — 2,75 метра, стартовая масса — 117 тонн, масса боеголовки — 1500 килограммов. Ракета имела традиционные для королевского КБ кислородно-керосиновые двигатели. Первая ступень оснащалась четырьмя качающимися ЖРД «НК-9» конструкции Кузнецова общей тягой 152 тонн. Вторая ступень имела один маршевый ЖРД «НК-9В» тягой 46 тонн. Третья ступень — ЖРД «С1-5400» конструкции Михаила Мельникова тягой 8,5 тонны.

Пуск ракеты предполагалось осуществлять из шахтной пусковой установки, для чего на площадке № 51 полигона Тюра-Там (Байконур) был создан специальный стартовый комплекс с полной автоматизацией предстартовых операций. На позицию ракета должна была поставляться в транспортно-пусковом контейнере. Изготовление «ГР-1» велось на Куйбышевском заводе «Прогресс».

9 мая 1965 года на военном параде в Москве были продемонстрированы новые МБР, получившие на Западе обозначение «SS-10 Scrag». Их появление на Красной площади сопровождалось следующим радиокомментарием:

«Проходят трехступенчатые межконтинентальные ракеты. Их конструкция улучшена. Они очень надежны в эксплуатации. Их обслуживание полностью автоматизировано. Парад внушительной боевой мощи венчается гигантскими орбитальными ракетами. Они родственны ракетам-носителям, которые надежно выводят в космос наши замечательные космические корабли, такие как «Восход-2». Для этих ракет не существует предела досягаемости. Главным достоинством ракет такого класса является их способность пора-



Ракеты «ГР-1» на параде на Красной площади

жать вражеские объекты буквально с любого направления, что делает их по существу неуязвимыми для средств противоракетной обороны».

Это и были ракеты «ГР-1». Вскоре их вновь показали миру — на ноябрьском параде того же года: «...Перед трибунами проходят гигантские ракеты. Это орбитальные ракеты. Боевые заряды орбитальных ракет способны наносить внезапные удары по агрессору на первом или любом другом витке вокруг Земли».

После таких демонстраций «орбитальных ракет» Госдепартамент США публично потребовал от СССР прояснить свое отношение к резолюции ООН о недопущении вывода в космос оружия массового поражения. На это было заявлено, что резолюция запрещает применение космического оружия, но не его производство.

Эти демонстрации были очередным блефом. Сформированная в 1964 году в в/ч 25 741 группа для испытаний ракеты «ГР-1» выбивалась из сил, но не могла довести ее до летных испытаний — при вывозе на стартовый комплекс отказов было так много, что их не успевали устранять.

А в начале 1965 года правительственная комиссия подвела итоги соревнования ракетных конструкторских бюро по созданию «глобальных ракет». Дело в том, что помимо ОКБ-1 Сергея Королева на разработку этого проекта претендовали еще два конструкторских бюро — ОКБ-52 Владимира Челомея (ракета «УР-200А») и ОКБ-586 Михаила Янгеля (ракета «Р-36орб»).

Владимир Челомей предлагал универсальную ракету, предназначенную для доставки на орбиту Земли средств противокосмической обороны, морской разведки, а также для стрельбы по неприятелю ядерными боезарядами. Согласно проекту его «УР-200А» («8К83») могла служить и как «глобальная ракета», доставляя в расчетную точку орбитальную боеголовку весом в 2 тонны. В целом испытания базовых ракет «УР-200» («8К81») шли успешно — с ноября 1963 года по 1965 год было произведено девять удачных запусков — и была надежда, что модификации «УР-200А» и «УР-200К» также покажут себя с лучшей стороны.

Однако, проведя сравнение характеристик разрабатывавшихся ракет-носителей, ход создания и испытаний ракет, комиссией было сделано заключение, что мощности «ГР-1» и «УР-200А» явно недостаточны для решения задач по выведению глобальных головных частей. Приоритет был отдан разработке Янгеля, а в качестве глобальной было решено использовать ракету-носитель «Р-36орб» («8К69»).

Проект «Р-36» (Системы частично-орбитальной бомбардировки). 17 сентября 1966 года с космодрома Байконур состоялся запуск, официального объявления о котором так и не появилось. Сеть зарубежных станций слежения зафиксировала более 100 обломков на орбите с наклоном 49,6 в диапазоне высот от 250 до 1300 километров. Распределение обломков позволяло предположить, что они представляют собой останки предпоследней ступени на низкой околоземной орбите, последней ступени на вытянутой эллиптической орбите и, может быть, отдельно полезной нагрузки, находящейся несколько выше. Подобный двойной или тройной взрыв не мог произойти самопроизвольно, но планировался ли он заранее или был произведен из-за неполадок, осталось неизвестным.

Аналогичный запуск состоялся 2 ноября 1966 года, также оставив на орбите более 50 прослеживаемых фрагментов, распределенных по высотам от 500 до 1500 километров и свидетельствующих о раздельном подрыве груза, последней и предпоследней ступеней ракеты.

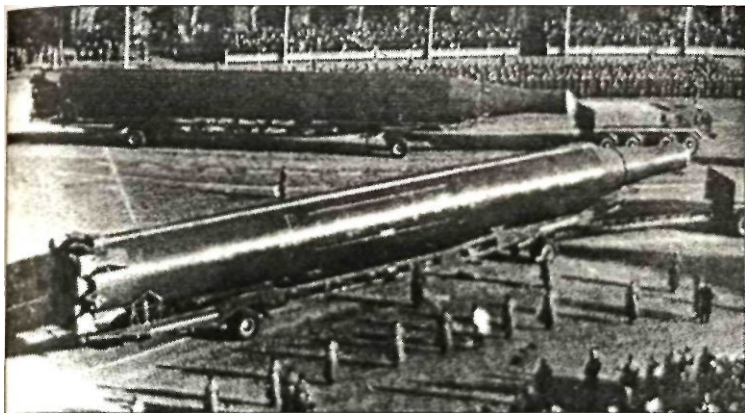
Новая серия запусков началась в январе 1967 года. Стартовые с Байконура ракеты выходили на очень низкие орбиты с апогеем около 250 и перигеем от 140 до 150 километров. Как обычно, они объявлялись очередными спутниками серии «Космос», но в стандартной формулировке отсутствовало указание периода обращения по орбите. Это сразу было воспринято как свидетельство возвращения груза с орбиты еще до завершения первого витка. Одни комментаторы сразу же связали запуски с испытаниями орбитального оружия, другие полагали, что таким образом проверялась работа систем посадки пилотируемых кораблей типа «Союз».

Во всех этих запусках трасса полета пересекала восточную часть Сибири, центральную часть Тихого океана, оконечность Южной Америки и Южную Атлантику и затем через Африку и Средиземноморье возвращалась на территорию СССР, давая возможность после первого витка приземлиться недалеко от места старта или в районе Капустина Яра.

Дискуссии между экспертами завершились 3 ноября 1967 года, когда министр обороны США Роберт Макнамара объявил, что эти запуски, по всей видимости, представляют собой испытания советской системы «частично-орбитальной бомбардировки» («Fractional Orbital Bombardment System», сокращенно — «FOBS»), предназначенной для нанесения ракетного удара по США не по кратчайшей баллистической траектории через Северный полюс, а с наименее ожидаемого и наименее защищенного южного направления.

Заявление Макнамары было вызвано запусками 16 и 28 октября, состоявшимися уже после вступления в силу Договора о неразмещении оружия массового уничтожения в космосе. Но как бы удивительно это ни звучало, американский министр обороны подчеркивал, что эти советские испытания не нарушают существующих договоров и резолюций, «поскольку головные части SS-9 находятся на орбите менее одного оборота и на данном этапе отработки, по всей вероятности, не несут ядерных зарядов».

Через несколько дней наделавшие столько шума ракеты были продемонстрированы на московском параде по поводу 50-летия Октябрьской революции. Как и раньше, были по-



Ракеты «Р-36орб» на параде на Красной площади

казаны и «ГР-1», но на сей раз они уже не назывались «орбитальными». После них впервые на публике появились «Р-36орб», известные на Западе как «SS-9 Scarp»:

«...колоссальные ракеты, каждая из которых может доставить к цели ядерные заряды огромной мощности. Ни одна армия в мире не имеет таких зарядов. Эти ракеты могут быть использованы для межконтинентальных и орбитальных запусков».

«Р-36орб» («8К69») конструкции ОКБ-586 Михаила Янгеля создавалась на базе межконтинентальной баллистической ракеты «Р-36» («8К67»). Ракета двухступенчатая, диаметр первой и второй ступени — 3 метра, длина более 33 метров. Стартовая масса ракеты составляла более 180 тонн.

Первая ступень ракеты оснащена маршевым двигателем «РД-261», состоящим из трех двухкамерных модулей «РД-260». Вторая ступень оснащалась двухкамерным маршевым «РД-262». Двигатели разработаны в КБ Энергомаш под руководством Валентина Глушко. Топливом для обеих ступеней и орбитальной головной части был избран азотный тетроксид и гептил (несимметричный диметилгидразин).

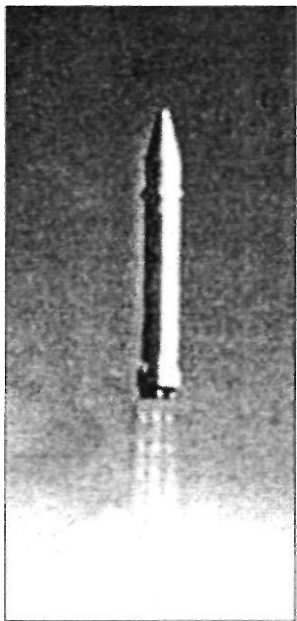
В приборном отсеке ракеты была сосредоточена командная аппаратура системы управления новой конструкции,

основным элементом которой являлась гиросtabilизированная платформа, построенная на гироскопах повышенной точности. Ракета также оснащалась новой автономной системой управления.

В состав орбитальной головной части входили боевая часть с ядерным зарядом, тормозная жидкостная двигательная установка и приборный отсек с системой управления для ориентации и стабилизации головной части. Мощность орбитальной головной части достигала 20 мегатонн. Тормозной двигатель орбитальной головной части — однокамерный. Он устанавливался в центральной части отсека управления внутри тороидального топливного модуля. Такая форма топливных емкостей позволила сделать компоновку отсека оптимальной и снизить массу его конструкции. Внутри топливных емкостей для надежности запуска и работы двигателя в состоянии невесомости устанавливались разделительные перегородки и сетки, обеспечивающие надежную бескавита-

ционную работу насосов двигателя. Создание и отработка тороидального топливного модуля с установкой жидкостного двигателя во внутренней цилиндрической полости торового кольца баков стали крупным шагом вперед в советском ракетном двигателестроении.

Для проведения лётно-конструкторских испытаний «Р-36орб» на правом фланге полигона Байконур был создан наземный испытательный комплекс, состоявший из технической позиции на площадке № 42, а также наземной и шахтных пусковых установок. На площадке № 42 было построено защищенное сооружение № 40 арочного типа, где проводилась сборка и горизонтальные испытания ракеты. В 1965 году на



Ракета «Р-36орб» в полете

базе подготовленных шахт началось строительство «объекта 401» в составе трех пусковых установок и командного пункта

Первый пуск «Р-36орб» был выполнен боевыми расчетами полигона 16 декабря 1965 года. Головная часть перелетела цель на Камчатке на 27 километров из-за ненормальной работы системы стабилизации по каналу рысканья.

5 февраля 1966 года стартовала вторая ракета. При втором пуске было отмечено большое отклонение головной части от цели по вине тормозной двигательной установки.

Третий пуск, назначенный на 18 марта 1966 года, не состоялся, так как во время заправки ракета загорелась. Причиной пожара стала преждевременная отстыковка наполнительных магистралей вследствие ошибки номера расчета. Ракета сгорела, существенно повредив пусковой стол правого старта площадки № 67.

Для следующего пуска было проведено дооборудование левой пусковой установки площадки № 67, и 20 мая 1966 года стартовала очередная «Р-36орб». Однако пуск вновь был неудачным — не произошло полного отделения головной части от отсека управления.

В 1967 году программа летно-конструкторских испытаний имела еще более интенсивный характер. Было осуществлено девять пусков. Они прошли успешно, но нарекания вызвала система наведения на цель, которая не позволяла добиться требуемой точности.

Тем не менее, после завершения испытаний, 19 ноября 1968 года система была принята на вооружение и введена в ограниченную эксплуатацию. В районе Байконура было дислоцировано 18 ракет «Р-36орб» шахтного базирования, оснащенных боеголовками системы частично-орбитального бомбометания.

В последующие годы запуски осуществлялись с частотой два раза в год и носили характер постоянного поддержания боеготовности системы. Они в целом прошли успешно, за исключением пуска 23 декабря 1969 года, в отношении которого не все ясно и поныне. Сама полезная нагрузка под названием «Космос-316» была выведена на околоземную орбиту, но с параметрами, не характерными для запусков по дан-

ной программе. Она не была подорвана, как во время пусков 1966 года, а сошла с орбиты под действием земной атмосферы. Часть обломков упала на территории США.

В 1971 году был осуществлен последний запуск по частично-орбитальной траектории. Дальнейшие запуски не проводились. Дело в том, что в 1972 году США ввели в эксплуатацию спутниковую систему раннего оповещения, фиксирующую ракеты не на подлете, а в момент пуска. Теперь, в случае запуска орбитальных ракет, США быстро получили бы информацию об их старте. Орбитальные ракеты утратили одно из своих главных преимуществ — возможность внезапной атаки.

Договор об ограничении стратегических вооружений (ОСВ-2), заключенный в 1979 году, запрещал орбитальные ракеты. Кроме того, СССР и США договорились о том, что на испытательных полигонах не будут размещаться войсковые части с боевыми ракетами. Договором предусматривалась ликвидация двенадцати шахт орбитальных ракет и переоборудование шести шахт под испытания других комплексов. Договор не был ратифицирован Соединенными Штатами, но и Америка, и Советский Союз придерживались его положений.

С 1982 года началось поэтапное снятие с дежурства и уничтожение боевых ракетных комплексов «Р-36орб». В мае 1984 года все шахты были освобождены от ракет и подорваны. Система частично-орбитальной бомбардировки прекратила свое существование.

Ядерные взрывы в космосе. Перспектива использования околоземного космического пространства в качестве плацдарма для размещения ударных вооружений заставила задуматься над способами борьбы со спутниками еще до появления самих спутников.

Наиболее радикальным по тем временам средством представлялось уничтожение космических аппаратов взрывом ядерного заряда, доставляемого ракетой за пределы атмосферы.

С целью проверки эффективности такого вида противоспутниковой системы в Советском Союзе была проведена серия испытаний, получившая в документах условное наиме-



Космический корабль-спутник «ИКП» (к гл. 6)



Перспективный гиперзвуковой самолет «А-12» («BlackBird») (к гл. 7)



Экспериментальный двухместный самолет «SR-71B»,
принадлежавший НАСА (к гл. 7)



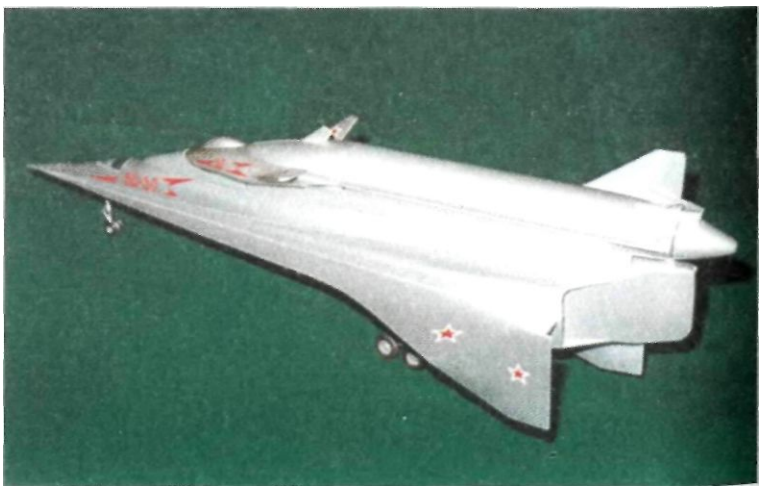
Сверхзвуковой стратегический бомбардировщик «М-56»
с несущими мотогондолами (к гл. 7)



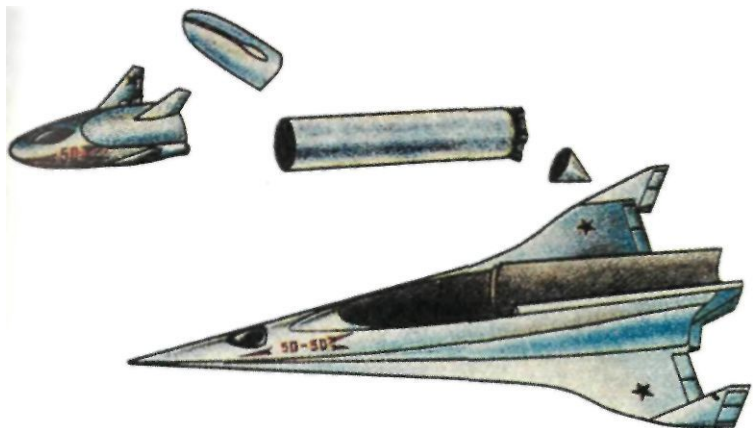
Сверхзвуковой стратегический бомбардировщик «Ту-135»
с четырьмя двигателями «НК-6» (к гл. 7)



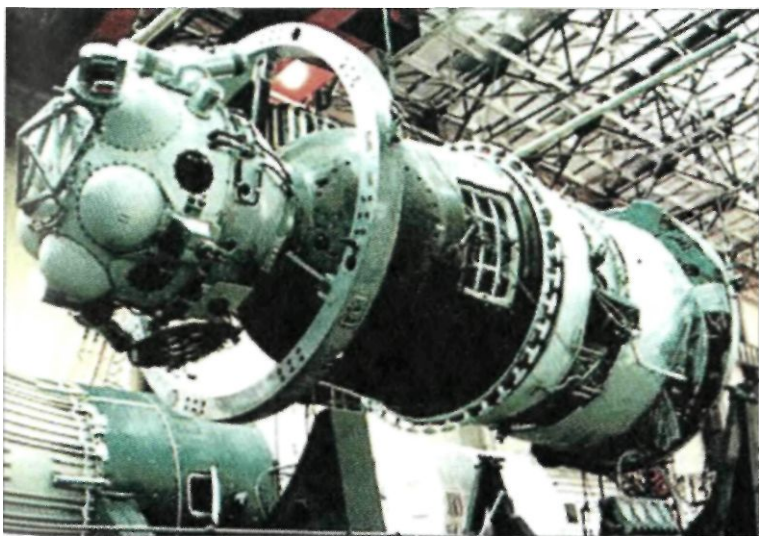
Беспилотный самолет-снаряд «М-44» (к гл. 9)



Модель воздушно-космической системы «50» («Спираль») (к гл. 9)



Составные элементы воздушно-космической системы «Спираль»
(к гл. 9)



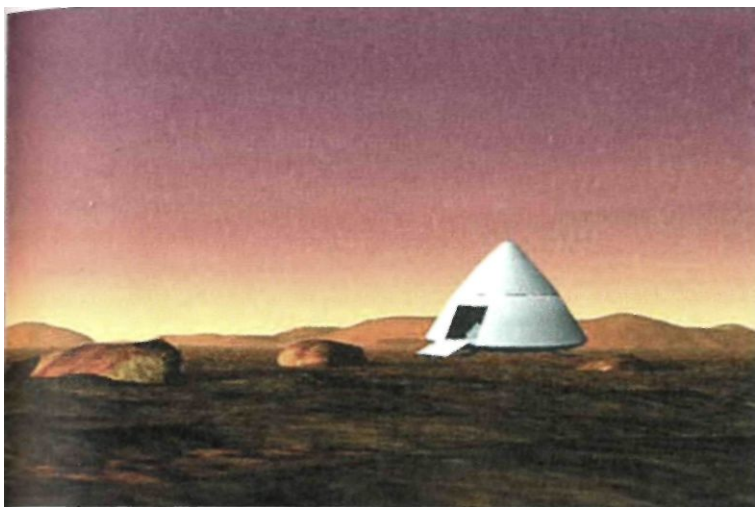
Беспилотный лунный орбитальный корабль «7К-Л1С» («11Ф92»)
(к гл. Ю)



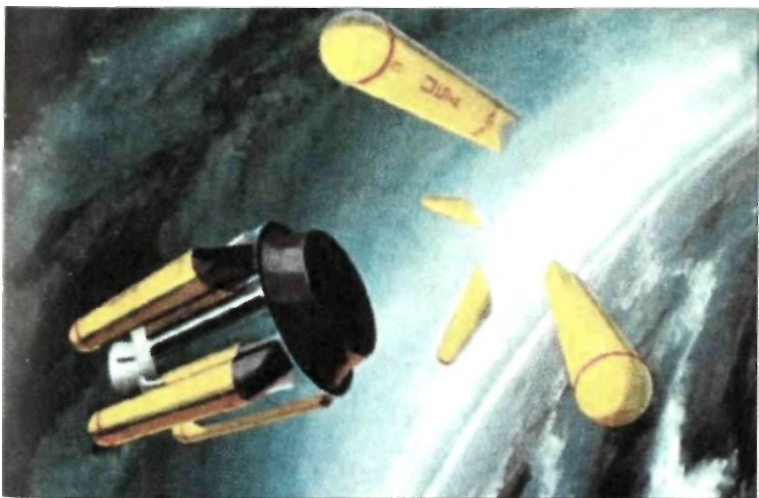
Научные и строительные машины лунной базы «Звезда» (модель)
(к гл. II)



Пилотируемый корабль для полета на Марс с тремя ступенями на
базе ядерного ракетного двигателя «NERVA» (к гл. 12)



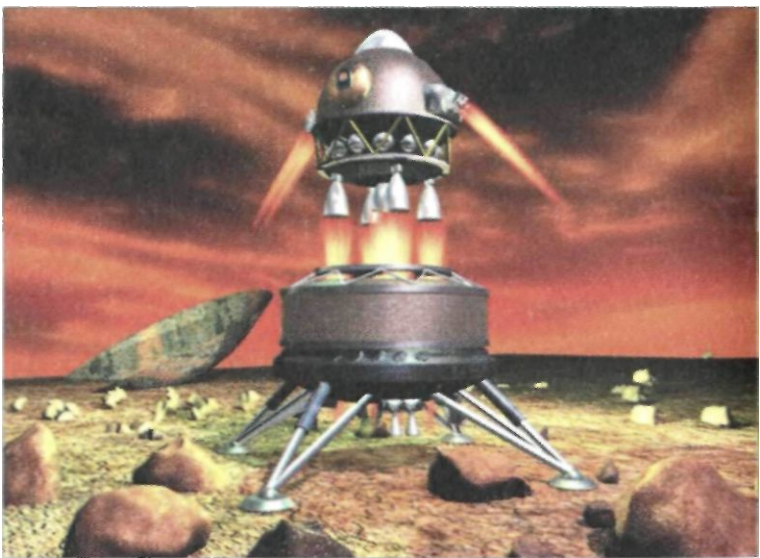
Посадочный модуль «Mars Excursion Module» на поверхности Марса
(проект «Apollo-X—NERVA») (к гл. 12)



Межпланетный корабль «Deimos» на пути к Марсу сбрасывает
опустевшие топливные баки (к гл. 12)



«Марсианский поезд» идет по Марсу (к гл. 12)



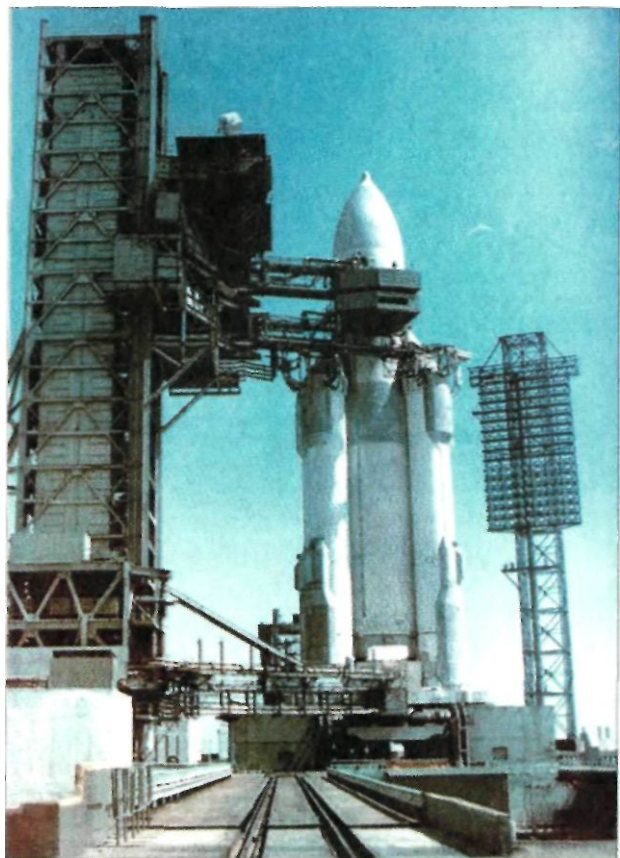
Старт возвращаемого аппарата «МПК» с Марса (к гл. 12)



Истребитель спутников «F-15 ASAT» (к гл. 13)



Противоспутниковая ракета «ASAT» в музее (к гл. 13)



Ракета-носитель «Энергия» на старте (к гл. 14)



Приземление орбитального корабля «Буран» после первого полета в космос (к гл. 14)



Модель авиационно-космической системы «МАКС-ОС» (к гл. 15)



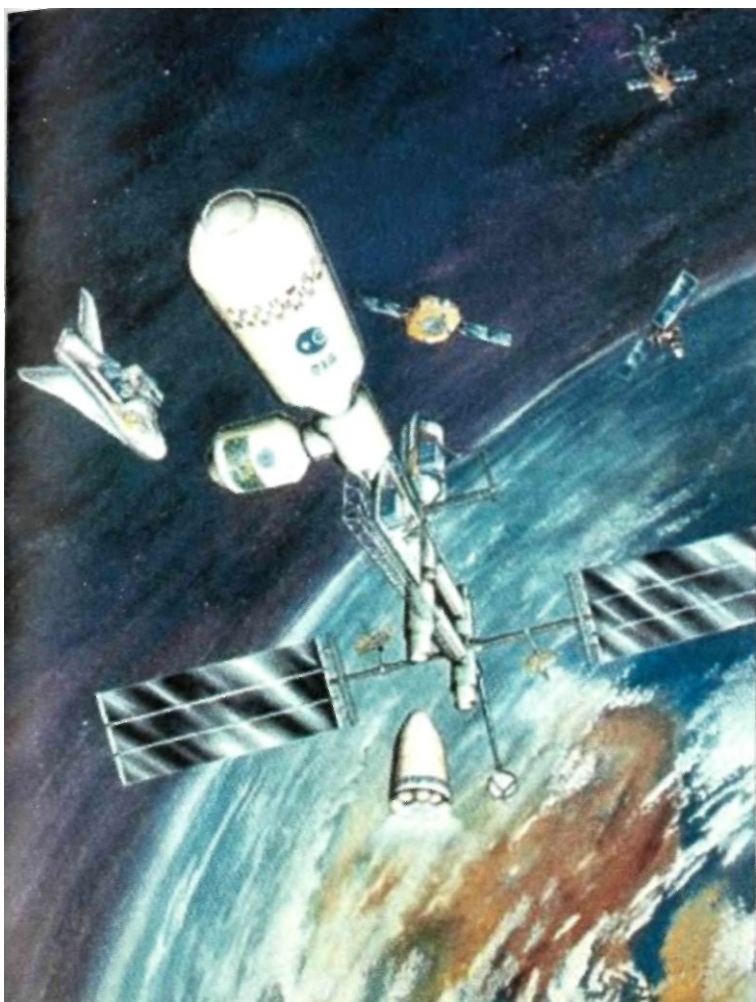
«Ан-225» («Мрия») с орбитальным кораблем «Буран» (к гл. 15)



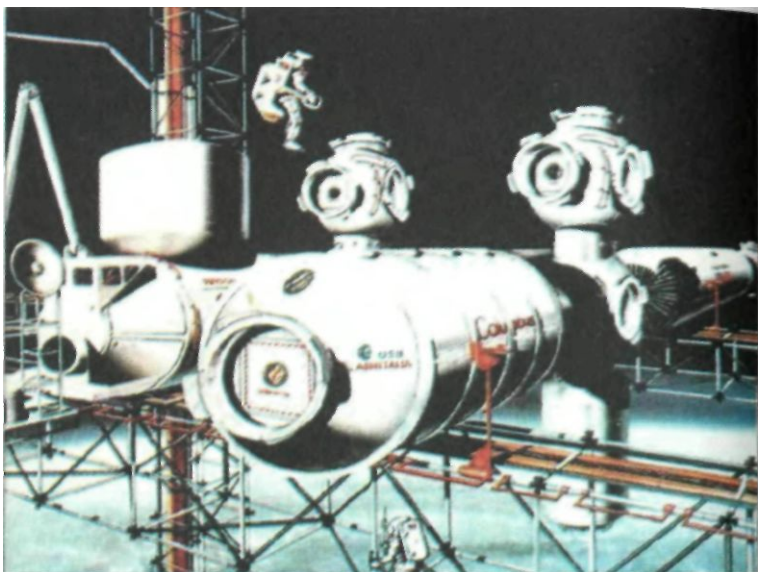
Ракетный самолет X-34 (к гл. 16)



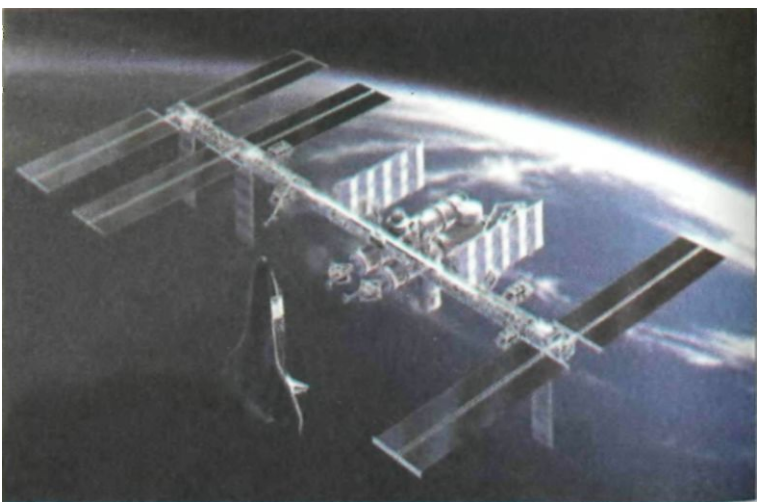
Ракетный самолет X-34 на подвеске L-1011 (к гл. 16)



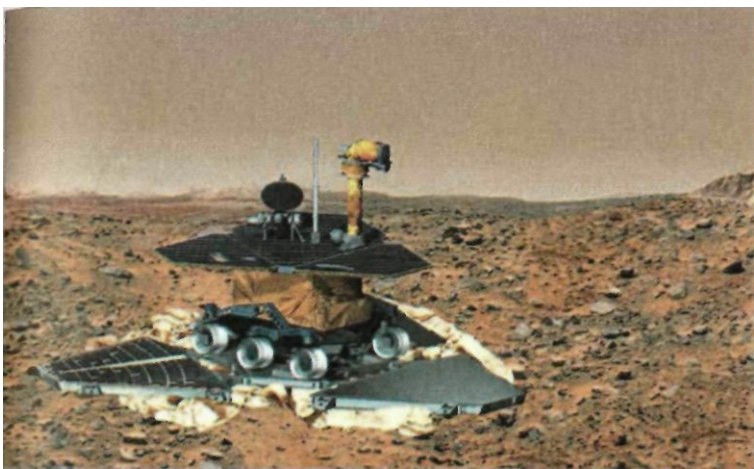
Орбитальная станция Европейского космического агентства
(концепция 1982 года) (к гл. 17)



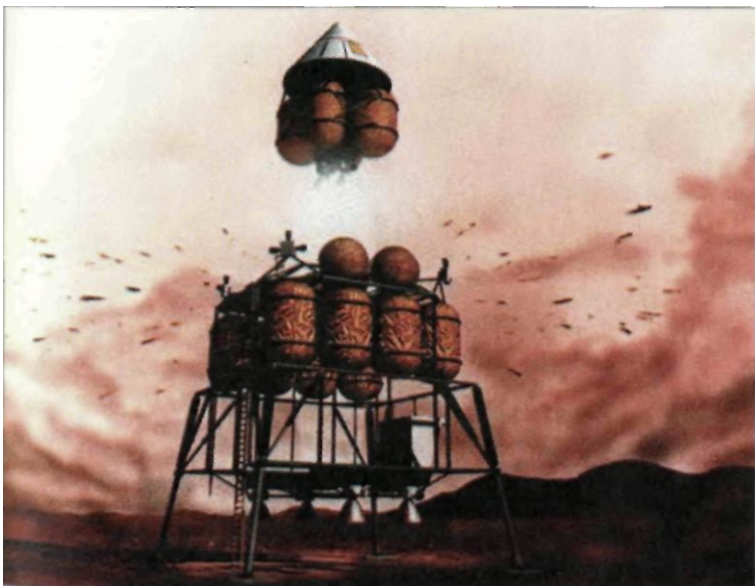
Европейский лабораторный модуль «Columbus» международной орбитальной станции «Freedom» (к гл. 17)



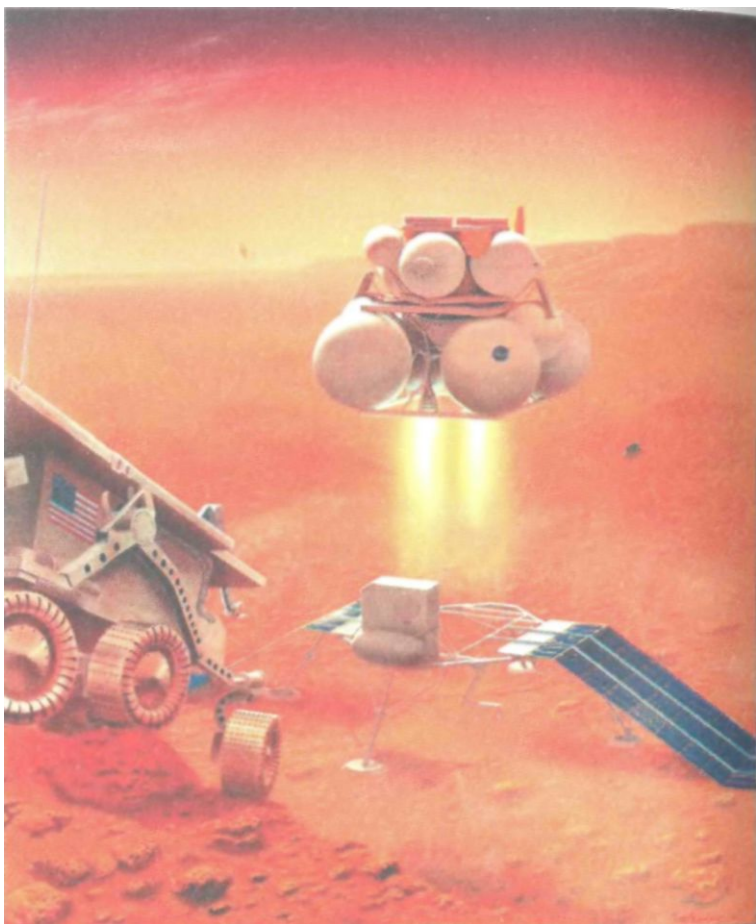
Международная орбитальная станция «Fred» (к гл. 17)



Марсоход НАСА «2003 Mars Exploration Rovers» (к зл. 23)



Старт с Марса возвращаемого аппарата «ERV» (к зл. 23)



Космический аппарат «Mars CNES MSR 2011», предназначенный для доставки образцов марсианского грунта на Землю (к гл. 23)

нование «Операция К». Кроме того, эта серия была призвана исследовать влияние высотных ядерных взрывов на работу наземных радиоэлектронных средств.

Операцией «К» руководила назначенная правительством Государственная комиссия во главе с генералом-полковником Александром Васильевичем Герасимовым.

Первые два эксперимента были проведены 27 октября 1961 года («К1» и «К2»), три других — 22 октября, 28 октября и 1 ноября 1962 года («К3», «К4» и «К5»).

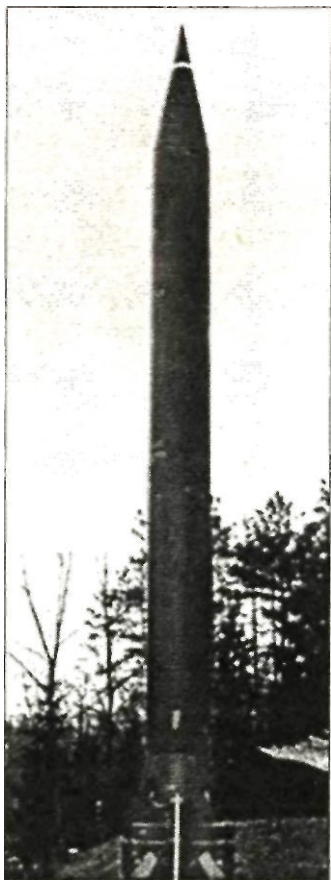
В каждом эксперименте производился последовательный пуск с ракетного полигона в Капустином Яре двух баллистических ракет «Р-12», причем их головные части летели по одной и той же траектории одна за другой с некоторым запаздыванием друг от друга. Первая ракета была оснащена ядерным зарядом, который подрывался на заданной для данной операции высоте, а в головной части второй размещались многочисленные датчики, призванные измерить параметры поражающего действия ядерного взрыва.

Высота подрыва ядерных зарядов составляла: в операциях «К1» и «К2» — 300 и 150 километров при мощности головной части в 1,2 килотонны. Высота подрыва ядерных зарядов в операциях «К3», «К4», «К5» — 300, 150, 80 километров соответственно при существенно больших мощностях зарядов, чем в первых двух операциях (300 килотонн).

Информация об этих испытаниях до сих пор остается отрывочной. Официальные документы о них не опубликованы и, скорее всего, еще долго останутся секретными. В отечественных публикациях удалось обнаружить только два упоминания об «Операции К».

Главный конструктор системы противоракетной обороны (системы «А») Григорий Кисунько в своей книге «Секретная зона» рассказал об «Операции К», но его больше всего интересовала работа системы ПРО. Вот выдержка из книги, где рассказывается о воздействии взрывов на работу аппаратуры:

«Во всех указанных экспериментах высотные ядерные взрывы не вызывали каких-либо нарушений в функционировании «стрельбовой радиоэлектроники» системы «А»: радиолокаторов точного наведения, радиолиний визирования противоракет, радиолинии передачи команд на



Баллистическая ракета «Р-12»
на стартовой позиции

борт противоракеты, бортовой аппаратуры стабилизации и управления полетом противоракеты. После захвата цели по целеуказаниям от РАС обнаружения «Дунай-2» вся стрельбовая часть системы «А» четко срабатывала в штатном режиме вплоть до перехвата цели противоракетой «В-1000» — как и в отсутствие ядерного взрыва.

Совсем другая картина наблюдалась на РАС обнаружения метрового радиодиапазона «Дунай-2» и особенно ЦСО-П: после ядерного взрыва они ослеплялись помехами от ионизированных образований, возникавших в результате взрыва».

А вот что пишет Борис Черток о последнем испытании в серии, произведенном в день, когда на космодроме Байконур шла подготовка к запуску автоматической межпланетной станции к Марсу:

«1 ноября (1962 года. — А. П.) был ясный холодный день, дул сильный северный ветер. На старте шла подготовка к вечернему пуску. Я забежал

после обеда в домик, включил приёмник, убедился в его исправности по всем диапазонам. В 14 часов 10 минут вышел на воздух из домика и стал ждать условного времени. В 14 часов 15 минут при ярком солнце на северо-востоке вспыхнуло второе солнце. Это был ядерный взрыв в стратосфере — испытание ядерного оружия под шифром «К-5». Вспышка длилась доли секунды.

Взрыв ядерного заряда ракеты «Р-12» на высоте 60 километров (фактическая высота подрыва заряда была 80 километров. — А. П.) проводился для проверки возможности прекращения всех видов радиосвязи. По карте до места взрыва было километров 500. Вернувшись быстро к приемнику, я убедился в эффективности ядерного эксперимента. На всех диапазонах стояла полнейшая тишина. Связь восстановилась только через час с небольшим...»

Заканчивая тему советских ядерных взрывов в космосе, нельзя не сказать о проекте «Е-3», который предполагал доставку на Луну и подрыв на ее поверхности атомного заряда. Его автором был известный советский физик-ядерщик академик Яков Борисович Зельдович. Основной целью проекта было доказать всему миру, что советская станция достигла поверхности Луны. Зельдович рассуждал следующим образом. Сама по себе станция очень мала и ее падение на лунную поверхность не сможет зафиксировать ни один земной астроном. Даже если начинить станцию взрывчаткой, то и такой взрыв никто на Земле не заметит. А вот если взорвать на лунной поверхности атомную бомбу, то это увидит весь мир и ни у кого больше не возникнет вопросов или сомнений.

Несмотря на обилие противников проекта «Е-3», он был детально проработан, и в ОКБ-1 даже изготовили макет станции с ядерной боеголовкой. Контейнер с зарядом, как морская мина, был весь утыкан штырями взрывателей, чтобы гарантировать взрыв при любой ориентации станции в момент соприкосновения с поверхностью Луны.

Однако макетом пришлось и ограничиться. Уже на стадии эскизного проектирования ставились вполне резонные вопросы о безопасности такого пуска. Никто не брался гарантировать стопроцентную надежность доставки заряда на Луну. Если бы ракета-носитель потерпела аварию на участках работы первой или второй ступеней, то контейнер с ядерной бомбой свалился бы на территорию СССР. Если бы не сработала третья ступень, то падение могло бы произойти на территории других стран.

В конце концов было решено отказаться от проекта «Е-3». Причем первым, кто предложил это сделать, был его инициатор — академик Зельдович.

Впоследствии индекс «Е-3» был присвоен проекту, предусматривавшему фотографирование обратной стороны Луны с большим разрешением, чем это сделала станция «Луна-3». Были осуществлены два пуска, 15 и 19 апреля 1960 года. Оба они закончились авариями, и больше пусков в рамках проекта не производилось.

Орбитальный перехват. Страх западного мира перед первыми спутниками породил волну публикаций, в которых красочно расписывалась угроза появления на орбите советских «орбитальных боеголовок». В результате с конца 50-х годов все виды вооруженных сил США вели поисковые и экспериментальные работы в области космических перехватчиков и инспекторов.

Первые попытки уничтожения спутников предпринимались с помощью ракет, запущенных с самолета.

В сентябре 1959 года с борта самолета «В-58» стартовала ракета, целью которой был спутник «Дискаверер-5» («Discoverer 5», находился на орбите с 13 августа по 28 сентября 1959 года). Этот пуск закончился бесславно — аварией противоспутниковой ракеты.

13 октября 1959 года ракета «Балд Орион» («Bold Orion») была пущена с «В-47» и прошла в 6,4 километра от спутника «Эксплорер-6» («Explorer 6», запущен 7 августа 1959 года). Это было преподнесено как первый успешный перехват спутника.

Отношение политического руководства США к противоспутниковым системам менялось от категорического отрицания до осторожной поддержки. Так, оппозиция программе спутниковых перехватчиков была вызвана стремлением сохранить принцип «свободы космоса», который обеспечивал гарантированный доступ на орбиту разведывательным аппаратам, — появление же космических истребителей могло создать прецедент для отмены принципа «свободы космоса».

Заявления Никиты Хрущева, выдававшего желаемое за действительное, привели к тому, что к обсуждению темы ядерного оружия на околоземной орбите вновь вернулись в годы правления президента Кеннеди.



Противоспутниковая ракета «Nike Zeus» на стартовой позиции

В мае 1962 года министр обороны Роберт Макнамара одобрил начало испытаний армией США трехступенчатых твердотопливных противоракет «Найк-Зевс» («Nike Zeus»), которые планировалось использовать и как противоспутниковые истребители («Программа 505»). Для этого на противоспутниковый вариант ракеты собирались устанавливать боеголовку с термоядерным зарядом. Это, как предполагали американские военные специалисты, существенно снизит требование по точности наведения.

Испытания противоракет «Найк-Зевс», не оснащенных боевой частью, проводились сначала на ракетном полигоне Уайт-Сэндз в штате Нью-Мексико, а затем — на атолле Кваджалейн в западной части Тихого океана. Однако воз-

возможности использования «Найк-Зевс» в качестве противоспутникового перехватчика были ограничены максимальной высотой перехвата около 320 километров.

12 сентября 1962 года руководители ВВС представили на рассмотрение министру военно-воздушных сил Юджину Зукерту предварительный план использования баллистических ракет «Тор ЛВ-2Д» («Thor LV-2D») как противоспутникового перехватчика. Проект такого перехватчика разрабатывался с февраля 1962 года.

Ракета «Тор» (длина — 19,8 метра, максимальный диаметр — 2,4 метра, стартовая масса — 47 тонн) обеспечивала намного большие возможности для перехвата, чем «Найк-Зевс». Снабженные ядерной головной частью ракеты планировалось разместить на острове Джонстона в Тихом океане. Там в 1962 году был создан испытательный полигон для проведения высотных ядерных взрывов по программе «Фишбоу» («Fishbowl»).

Кубинский ракетный кризис, случившийся в октябре 1962 года, придал ощутимый толчок американской противоспутниковой программе. К февралю 1963 года разработка перехватчика «Тор», получившая название «Программа 437», за счет большей высоты действия была признана лучшей по сравнению с «Программой 505». 8 мая 1963 года президент Кеннеди утвердил «Программу 437».

Тем не менее сомнения в необходимости создания противоспутниковой программы у руководства США остались. В конце 1963 года этой проблеме была даже посвящена специальная встреча представителей администрации. После нее работы по «Программе 437» стали идти еще быстрее. На времени создания системы сказалось и то, что большинство ее компонентов (ракета, боеголовка, стартовое оборудование) уже были созданы и испытаны.

Сами по себе технические возможности «Программы 437» были невысокими. Ракета «Тор» при пуске с острова Джонстона могла поразить спутник, находящийся от места старта на удалении 130 километров по высоте и 2780 километров по курсу. При этом стартовое окно было всего около 2 секунд. Планировалось держать в боевой готовности два «Тора»: один — основной, второй — резервный. Ракета выво-

дила боеголовку на баллистическую траекторию, проходящую через точку встречи с целью. По сигналу радиолокатора проводился подрыв ядерной боевой части — в «Программе 437» использовалась боеголовка типа «Мк49» мощностью в 1 мегатонну, имеющая радиус поражения 9 километров.

Первый испытательный пуск ракеты «Тор» по «Программе 437» состоялся ночью 14 февраля 1964 года. Макетная боеголовка прошла на расстоянии поражения от цели — корпуса ступени «Эблстар» («Ablestar») РН «Thor-Ablestar» № 281, выведшей 22 июня 1960 года на орбиту космический аппарат «Транзит-2А» («Transit 2A»). Пуск был объявлен успешным.

Этими пусками завершилась первая фаза испытаний по «Программе 437», после чего ВВС приняли решение перейти ко второй фазе — приведению системы в рабочее состояние. В рамках этой фазы состоялся третий испытательный пуск. Он прошел удачно. Учитывая успешный характер испытаний, четвертый испытательный пуск был отменен. Предназначавшуюся для него ракету «Тор» было решено использовать для учебно-боевого пуска в рамках программы обучения персонала.

29 мая 1964 года, несмотря на неудачу проведенного накануне учебно-боевого пуска, «Программа 437» была оценена как достигшая начальной оперативной готовности с одной ракетой «Тор» на боевом дежурстве.

10 июня, когда второй «Тор» был поставлен на боевое дежурство, противоспутниковую систему объявили полностью работоспособной. А 20 сентября 1964 года президент Линдон Джонсон в ходе предвыборного выступления пуб-



Ракета «Thor» готовится к старту по «Программе 437»

лично сообщил о существовании противоспутниковых систем «Найк-Зевс» и «Тор».

Хотя «Программа 437» достигла своей цели, последующие события ограничили ее полноценное использование. Первоначальный план предусматривал формирование в рамках «Программы 437» трех подразделений (Combat Crews A, B и C), каждое из которых должно было проводить один учебно-боевой пуск в год. Однако еще в декабре 1963 года министерство обороны сообщило ВВС, что количество ракет «Тор», которые предполагалось передать «Программе 437», сокращено с 16 до 8. В связи с тем, что две ракеты необходимо было держать на острове Джонстона на боевом дежурстве и две в арсенале на авиабазе Ванденберг, для учебно-боевых пусков оставалось лишь четыре «Тора» до начала 1967 финансового года, когда можно было заказать новые ракеты. Поэтому в 1964-1965 годы состоялось лишь по одному учебному пуску, а последующий был выполнен только два года спустя.

Свертывание «Программы 437» началось в 1969 году. После подписания «Договора о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела» угроза ядерных ударов из космоса перестала казаться столь острой. К тому же шла война во Вьетнаме, и бюджетных средств, выделенных министерству обороны, не хватало на подобные экзотические программы.

В итоге начались сокращения персонала, приписанного к проекту; ядерные боеголовки сняли со стоявших на боевом дежурстве ракет и поместили в хранилище. В конце 1969 года министерство обороны заявило, что система будет полностью свернута к концу 1973 финансового года.

4 мая 1970 года заместитель министра обороны Дэвид Паккард направил ВВС распоряжение ускорить фазу перевода «Программы 437» в резерв и завершить ее к концу текущего финансового года. Ракеты «Тор», находившиеся в состоянии 24-часовой готовности к пуску, и хранившиеся отдельно боеголовки были вывезены с острова Джонстона, а наземные средства полигона отключены. Теперь для перевода «Программы 437» в оперативную готовность потребовалось бы 30 суток.

Завершающую точку в истории «Программы 437» поставил ураган Селеста, прошедший через Джонстон 19 августа 1972 году. Сильный ветер и потоки воды обрушились на остров и повредили компьютеры и другие средства противоспутниковой системы на полигоне. Основные повреждения были исправлены лишь к сентябрю. Систему попытались перевести в боевое состояние, но в декабре вновь сняли с боевого дежурства для полного восстановления всего оборудования. Лишь 20 марта 1973 года были исправлены все повреждения и программа возвращена в состояние резерва с 30-дневной боеготовностью.

Хотя практическая способность «Программы 437» для уничтожения советского орбитального оружия была теперь минимальна, она все еще оставалась единственной американской противоспутниковой системой. По этой причине ее продолжали поддерживать. Однако очевидные недостатки системы предопределили ее закрытие. Таких недостатков «Программы 437» называлось как минимум три.

Во-первых, при ядерном взрыве в космосе за счет захвата продуктов взрыва магнитным полем Земли возникали искусственные радиационные пояса интенсивностью, в 100-1000 раз выше обычного фона. Это подтвердили космические ядерные взрывы, проведенные в августе 1958 года в рамках операции «Аргус» («Argus»). Искусственные радиационные пояса выводили из строя как космические аппараты противника, так и свои.

Во-вторых, система имела весьма низкую оперативность, так как необходимо было дожидаться, когда трасса цели пройдет вблизи точки старта ракет.

В-третьих, в случае начала боевых действий в космосе потребовалось бы большое количество пусковых установок «Тор» для одновременного уничтожения большого числа спутников противника, а развернуть их в короткий срок не представлялось возможным.

10 августа 1974 года Управление «Программы 437» издало директиву о свертывании объектов противоспутниковой системы на острове Джонстона. 1 апреля 1975 года министерство обороны официально закрыло «Программу 437».

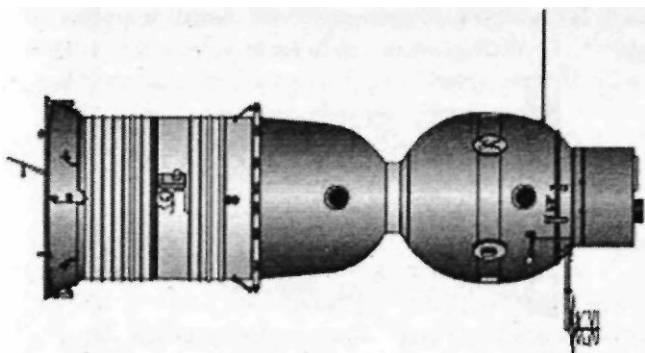
Учитывая выявленные недостатки системы орбитального перехвата с использованием ядерного оружия, в начале 70-х годов ВВС стали разрабатывать новый противоспутниковый проект. Он была рассчитана на поражение цели не ядерной боевой частью, а за счет прямого попадания противоспутниковой ракеты во вражеский космический аппарат. Оперативность же ее использования достигалась за счет самолетного базирования. Но об этом я расскажу ниже.

Космонавты идут на абордаж. Советские военные тоже не остались равнодушными к идее орбитального перехвата.

Один из проектов практически повторял американские испытания 1959 года. А именно, предполагалось создание небольшой ракеты, запускаемой с самолета с высоты около 30 километров и несущей заряд около 50 килограммов взрывчатки. Ракета должна была сблизиться с целью и взорваться не далее как в 30 метрах от нее. Работы по этому проекту были начаты в 1961 году и продолжались до 1963 года. Однако летные испытания не позволили достигнуть тех результатов, на которые надеялись разработчики. Система наведения оказалась не настолько эффективной, как это было необходимо. Испытаний в космосе даже не стали проводить.

Следующий проект родился на волне той эйфории, которая царил в советской космонавтике после полета человека в космос.

13 сентября 1962 года, после совместного полета «Востока-3» и «Востока-4», когда маневрирующие корабли за счет точности запуска удалось свести на расстояние до пяти километров, Научно-техническая комиссия Генштаба заслушала доклады космонавтов Андрияна Николаева и Павла Поповича о военных возможностях кораблей «Восток». Вывод из докладов звучал следующим образом: «Человек способен выполнять в космосе все военные задачи, аналогичные задачам авиации (разведка, перехват, удар). Корабли „Восток“ можно приспособить к разведке, а для перехвата и удара необходимо срочно создавать новые, более совершенные космические корабли».



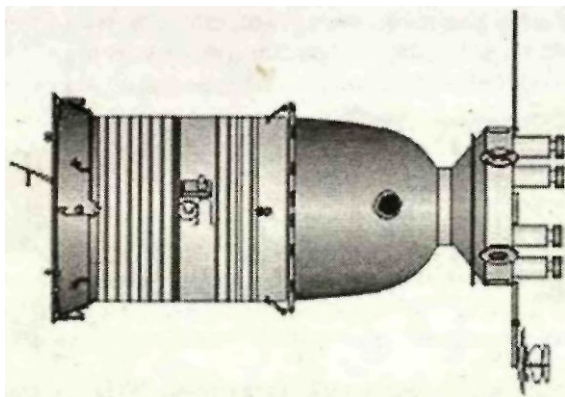
Пилотируемый орбитальный перехватчик «7К-П» («Союз-П»)

Подобные корабли тем временем уже разрабатывались. На основе пилотируемого орбитального корабля «7К-ОК» («Союз») планировалось создать космический перехватчик — «7К-П» («Союз-П»), который должен был решать проблему инспекции и вывода из строя космических аппаратов противника.

Проект встретил поддержку в лице военного руководства, поскольку уже были известны планы американцев о создании военной орбитальной станции «МОЛ», а маневрирующий космический перехватчик «Союз-П» был бы идеальным средством для борьбы с такими станциями.

Однако из-за общей перегруженности проектами ОКБ-1 пришлось отказаться от заманчивой военной программы. В 1964 году все материалы по «Союзу-П» были переданы в филиал № 3 ОКБ-1 при куйбышевском авиазаводе «Прогресс». Начальником филиала был ведущий конструктор Дмитрий Козлов. «Союз-П» был далеко не единственной разработкой военного назначения, переданной в филиал. Здесь, в частности, создавались спутники фоторазведки «Зенит-2» и «Зенит-4».

Первоначально предполагалось, что «Союз-П» будет обеспечивать сближение корабля с вражеским космическим объектом, выход космонавтов в открытый космос с целью обследования объекта. Затем, в зависимости от результатов инспекции, космонавты либо выведут объект из строя путем



Пилотируемый орбитальный перехватчик «Союз-ППК»

механического воздействия, либо снимут его с орбиты, поместив в контейнер корабля.

По здравому размышлению от такого сложного технически и опасного для космонавтов проекта отказались. В то время практически все советские спутники снабжались аварийной системой подрыва, с помощью которой можно было уничтожить любой свой спутник, чтобы он не попал в руки противника. Адекватных действий ожидали и от потенциального противника, поэтому резонно заключили, что при таком варианте космонавты могли бы стать жертвами мин-ловушек. От инспекции в таком виде отказались, но сам пилотируемый вариант космического перехватчика продолжал развиваться.

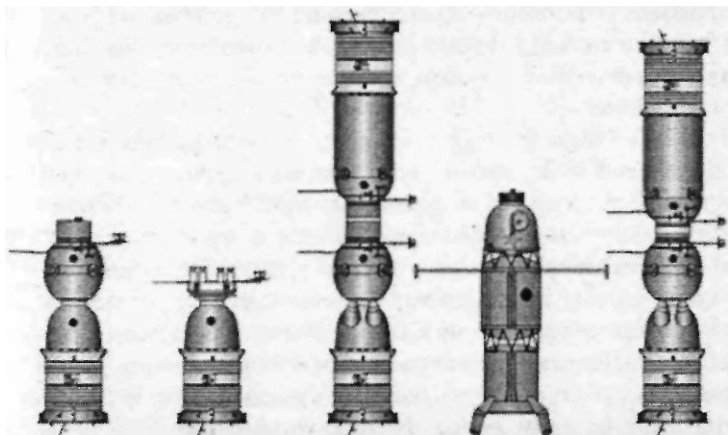
В рамках обновленного проекта предполагалось создать корабль «Союз-ППК» («Пилотируемый перехватчик»), оснащенный восьмью небольшими ракетами. Изменилась и схема действия системы. По-прежнему корабль должен был сблизиться с космическим аппаратом противника, но теперь космонавты не должны были покидать корабль, а визуально и с помощью бортовой аппаратуры обследовать объект и принять решение об его уничтожении. Если такое решение принималось, то корабль удалялся на расстояние до одного километра от цели и расстреливал ее с помощью бортовых мини-ракет.

Габариты космического перехватчика «Союз-ППК»: полная длина — 6,5 метра, максимальный диаметр — 2,7 метра, обитаемый объем (на двух космонавтов) — 13 м³, полная масса — 6700 килограммов.

Помимо корабля-перехватчика «Союз-П» в филиале № 3 Дмитрия Козлова разрабатывались военные корабли «Союз-ВИ» («Военный исследователь») и «Союз-Р» («Разведчик»).

Проект корабля «7К-ВИ» («Союз-ВИ», «Звезда») появился во исполнение постановления ЦК КПСС и Совета Министров от 24 августа 1965 года, предписывающего ускорить работы по созданию военных орбитальных систем. За основу «Союза-ВИ», как и в предыдущих случаях, была принята конструкция орбитального корабля «7К-ОК», но начинка и система управления сильно отличались. Конструкторы филиала № 3 обещали создать универсальный военный корабль, который мог бы осуществлять визуальную разведку, фоторазведку, совершать маневры для сближения и уничтожения космических аппаратов потенциального противника.

Задержки и сбои в программе летно-конструкторских испытаний орбитального «Союза» заставили Козлова в начале 1967 года пересмотреть проект своего военного корабля.



Военные модификации космического корабля «Союз»:
Слева направо — «Союз-П», «Союз-ППК», «Союз-Р», «Союз-ВИ»,
«Союз-ВИ/ОИС»

Новый космический корабль «7К-ВИ» с экипажем из двух человек имел полную массу 6,6 тонны и мог работать на орбите в течение трех суток. Однако ракета-носитель «Союз» могла вывести на расчетную орбиту только 6,3 тонны полезного груза. Пришлось дорабатывать и носитель — в результате появился проект новой модернизированной ракеты «Союз-М» («11А511М»).

Проект нового варианта комплекса «Союз-ВИ» был одобрен, и постановлением от 21 июля 1967 года утвердили срок первого полета военно-исследовательского корабля — конец 1968 или начало 1969 года.

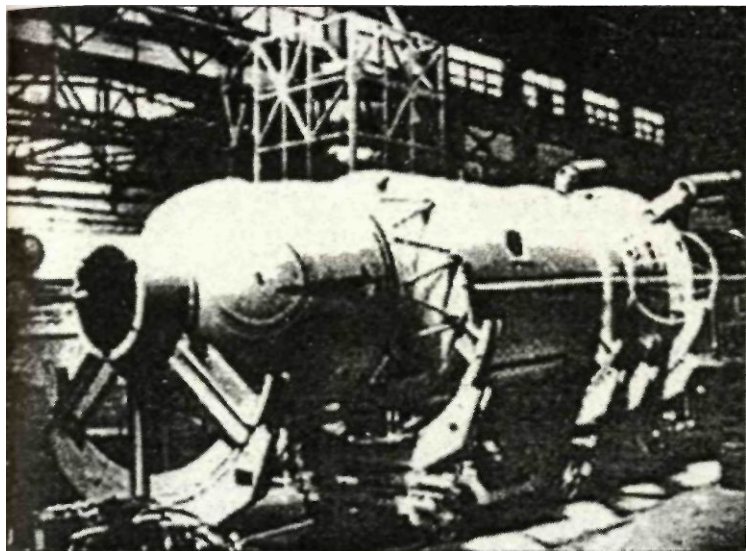
В корабле «Союз-ВИ» изменилось расположение основных модулей. Спускаемый аппарат располагался теперь на самом верху. Позади кресел экипажа имелся люк для доступа к цилиндрическому орбитальному отсеку, который был больше, чем по стандарту «Союза». В отличие от других модификаций «Союза», места экипажа располагались не в ряд, а друг за другом. Это позволило разместить приборы контроля и управления по боковым стенам капсулы.

На спускаемом аппарате находилась безоткатная пушка Нудельмана, разработанная специально для стрельбы в вакууме. Для отработки этой пушки был создан специальный динамический стенд — платформа на воздушных опорах. Испытания на стенде доказали, что космонавт мог бы нацеливать космический корабль и пушку с минимальным расходом топлива.

В орбитальном модуле имелись различные приборы для наблюдения за Землей и околоземным пространством: оптические системы, радары, фотоаппараты. На внешней подвеске орбитального модуля были закреплены штанги с пеленгаторами, предназначенными для поиска вражеских объектов.

Еще одним новшеством, примененным на «Союзе-ВИ», стала энергоустановка на базе изотопного реактора. Вначале Дмитрий Козлов рассматривал возможность использования солнечных батарей, но быстро отказался от этой идеи, поскольку батареи делали корабль уязвимым.

Рассматривался также вариант «Союза-ВИ», оборудованный стыковочным узлом, позволяющим осуществлять стыковку с военной орбитальной станцией «Алмаз».



Военный космический корабль «Союз-ВИ» в сборочном цехе

Габариты космического корабля «Союз-ВИ»: полная длина — 8 метров, максимальный диаметр — 2,8 метра, обитаемый объем — 11 м³, полная масса — 6700 килограммов.

Уже в сентябре 1966 года была сформирована группа космонавтов, которым предстояло освоить новый космический корабль. В нее вошли: Павел Попович, Алексей Губарев, Юрий Артюхин, Владимир Гуляев, Борис Белоусов и Геннадий Колесников. Экипажи Попович—Колесников и Губарев—Белоусов должны были отправиться в космос первыми.

Однако на проект корабля «Союз-ВИ» ополчился Василий Мишин и ряд других ведущих конструкторов ОКБ-1 (ЦКБЭМ). Противники проекта утверждали, что нет смысла создавать столь сложную и дорогую модификацию уже существующего корабля «7К-ОК» («Союз»), если последний вполне способен справиться со всеми задачами, которые могут поставить перед ним военные. Другим аргументом стало то, что нельзя распылять силы и средства в ситуации, когда Советский Союз может утратить «первенство» в лунной «гонке».

Был и еще один мотив. Борис Черток пишет об этом откровенно: «Мы (ЦКБЭМ. — А. П.) не хотели терять монополию на пилотируемые полеты в космос».

Интрига сделала свое дело: в декабре 1967 года проект военного космического корабля «Союз-ВИ» был закрыт.

Проект «SAINT». Военные специалисты рассматривали и другие способы уничтожения спутников противника. Например, и в СССР, и в США изучался вариант сближения с целью беспилотного спутника-перехватчика, который после инспекции объекта наводит на него ракету, запущенную с Земли, или сам уничтожает цель с помощью бортовых мины-ракет.

В Америке изучению этого варианта была посвящена начатая в 1960 году «Программа 706», известная также как проект «САИНТ» («SAINT» — сокращение от «Satellite Inspection Technique»).

«САИНТ» представлял собой простейший спутник массой 1100 килограммов, несущий на себе несколько телекамер и запускаемый на орбиту носителем «Атлас-Аджена» (при этом ступень «Аджена» выступала в качестве орбитального двигателя).

Первоначально «САИНТ» должен был служить только для осмотра спутников противника, однако после успешных испытаний ВВС надеялись сделать его полноценным перехватчиком, оснастив небольшими ракетами. Администрация же президента США запрещала даже обсуждать возможность использования инспектирующего аппарата в качестве антиспутника, поскольку это противоречило ее тезису о мирной сущности американской космической программы.

Внутриполитические трения, вызывавшие финансовые трудности, усугублялись концептуальными проблемами, такими как: даст ли фотографирование спутника, измерение антенн и тому подобное больше, чем можно узнать по его орбитальным характеристикам? Какие физические средства инспекции можно считать допустимыми и какие контрмеры можно ожидать от другой стороны? Деликатность вопросов объяснялась прежде всего тем, что основным объектом

инспекции должны были стать предполагаемые советские орбитальные бомбы.

К тому времени, когда США пришли к выводу о бесполезности таких бомб, в СССР они все еще не появились. Поэтому в декабре 1962 года ВВС США отказались от реализации Проекта «САИИТ», переложив проблему орбитального сближения и инспекции на плечи НАСА.

Программа «ASAT». В конечном итоге американские военные остановили свой выбор на системе «ACAT» («ASAT» — сокращение от «Air-Launched Anti-Satellite Missile»), предусматривающей размещение антиспутниковых ракет на боевых самолетах.

Авиационный ракетный комплекс перехвата «ACAT» разрабатывался американскими фирмами «Боут», «Боинг» и «Макдоннелл Дуглас» с 1977 года.

В состав комплекса входили самолет-носитель (модернизированный истребитель «F-15») и 2-ступенчатая ракета «ACAT» («Anti-Satellite»). Ракета подвешивалась под фюзеляжем. Габариты ракеты: длина — 6,1 метра, диаметр корпуса — 0,5 метра, вес — 1200 килограммов.

В качестве двигательной установки первой ступени применен усовершенствованный ракетный твердотопливный двигатель тягой 4500 килограммов (устанавливается на управляемой ракете «Боинг СРЭМ»), второй — твердотопливный двигатель тягой 2720 килограммов (используется в четвертой ступени ракеты-носителя «Скаут»). Полезной нагрузкой является малогабаритный перехватчик «МХИВ» («MHIV» — сокращение от «Miniature Homing Intercept Vehicle») фирмы «Боут», имеющий вес 15,4 килограмма, длину 460 миллиметров и диаметр около 300 миллиметров.

Перехватчик состоит из нескольких десятков небольших двигателей, инфракрасной системы самонаведения, лазерного гироскопа и бортового компьютера. На его борту нет взрывчатого вещества, поскольку поражение цели (искусственного спутника Земли противника) намечалось осуществлять за счет кинетической энергии при прямом попадании в нее.

Наведение ракеты «ASAT» в расчетную точку пространства после ее отделения от самолета-носителя производится

инерциальной системой. Она размещается на второй ступени ракеты, где для обеспечения управления по трем плоскостям установлены небольшие двигатели, работающие на гидразине. К концу работы второй ступени малогабаритный перехватчик раскручивается до 20 об/с с помощью специальной платформы. Это необходимо для нормальной работы инфракрасной системы самонаведения и обеспечения стабилизации перехватчика в полете. К моменту отделения перехватчика его инфракрасные датчики, ведущие обзор пространства с помощью восьми оптических систем, должны захватить цель.

Твердотопливные двигатели перехватчика расположены в два ряда по окружности его корпуса, причем сопла размещаются посередине. Это позволяет «МХИВ» перемещаться вверх, вниз, вправо и влево. Моменты включения в работу двигателей для наведения перехватчика на цель должны быть рассчитаны, чтобы сопла ориентировались в пространстве нужным образом. Для определения ориентации самого перехватчика служит лазерный гироскоп. Принятые инфракрасными датчиками сигналы от цели, а также информация с лазерного гироскопа поступают в бортовой компьютер. Он устанавливает с точностью до микросекунд, какой двигатель должен включиться для обеспечения движения перехватчика по направлению к цели. Кроме того, бортовой компьютер рассчитывает последовательность включения двигателей, чтобы не нарушалось динамическое равновесие и не началась нутация перехватчика.

Для отработки системы наведения фирма «Воут» построила сложный наземный комплекс, включающий вакуумные камеры и помещение для проведения испытаний со сбрасываемыми малогабаритными перехватчиками, которые в свободном падении наводились на модели спутников (было проведено более 25 подобных испытаний).

Пуск ракеты «ASAT» с самолета-носителя предполагалось осуществлять на высотах от 15 до 21 километра как в горизонтальном полете, так и в режиме набора высоты.

Для превращения серийного истребителя «F-15» в носитель «ASAT» потребовалась установка специального подфюзеляжного пилона и связного оборудования. В пилоне размещаются небольшая ЭВМ, оборудование для связи самолета с

ракетой, система коммутации, резервная батарея питания и газогенератор, обеспечивающий отделение ракеты.

Вывод самолета в расчетную точку пуска ракеты предусматривалось производить по командам с центра управления воздушно-космической обороны, которые будут отображаться в кабине летчика. Большинство операций по подготовке к пуску выполняется с помощью самолетной ЭВМ. Задача пилота заключается в выдерживании заданного направления и выполнении пуска при получении соответствующего сигнала от ЭВМ, причем пуск необходимо произвести во временном интервале, составляющем от 10 до 15 секунд.

В рамках программы создания системы было запланировано провести 12 летных испытаний. Для оценки эффективности изготовили 10 мишеней. Они могли изменять характеристики теплового излучения для моделирования спутников различного назначения. Запуск мишеней планировалось осуществлять с Западного ракетного полигона (авиабаза Ванденберг, штат Калифорния) с помощью ракет-носителей «Скаут», способных выводить полезную нагрузку весом около 180 килограммов на круговую орбиту высотой 550 километров. Точки перехвата мишеней намечались над акваторией Тихого океана.

На время проведения испытаний систему разместили на авиабазе Эдвардс (штат Калифорния). Считалось, что весь комплекс будет признан годным к выполнению боевых задач, если вероятность поражения десяти целей составит 50%.

Первый пуск экспериментальной ракеты «ASAT» с самолета «F-15» по условной космической цели состоялся в начале 1984 года на Западном ракетном полигоне США. Его задачей была проверка надежности функционирования первой и второй ступеней ракеты, а также бортового оборудования самолета-носителя. Ракета после запуска на высоте 18300 метров была выведена в заданную точку космического пространства. Вместо малогабаритного перехватчика на борту ракеты устанавливались его весовой макет, а также телеметрическая аппаратура, обеспечивавшая передачу на Землю параметров траектории полета.

Во время второго испытания, проходившего осенью 1984 года, ракета, оснащенная малогабаритным перехватчи-

ком с инфракрасной системой наведения, должна была произвести захват определенной звезды. Это позволило определить ее способность по точному выводу перехватчика в заданную точку пространства.

Первое приближенное к боевому испытание было проведено в Калифорнии 13 сентября 1985 года. Запущенная с истребителя ракета уничтожила американский спутник «Солуинд» («Solwind») на высоте 450 километров.

В 1983 году затраты на разработку авиационного ракетного комплекса для уничтожения спутников оценивались в 700 миллионов долларов, а развертывание двух эскадрилий таких истребителей — в 675 миллионов.

Первоначально планировалось, что американская противоспутниковая система должна включать 28 самолетов-носителей «F-15» и 56 ракет «ASAT». Две эскадрильи разместятся на авиабазах Лэнгли (штат Вирджиния) и Мак-Корд (Вашингтон). В дальнейшем количество самолетов-носителей предполагалось довести до 56, а противоспутниковых ракет — до 112. Боевое дежурство комплексов намечалось начать в 1987 году. Организационно они должны были войти в подчинение космическому командованию ВВС США; управление перехватом планировалось осуществлять из центра противокосмической обороны КП НОРАД. В те периоды, когда не будет объявлена боевая готовность и не будут производиться учения по перехвату ИСЗ, модернизированные истребители «F-15» должны использоваться как обычные перехватчики командования НОРАД (на переоборудование «F-15» потребуется около 6 часов).

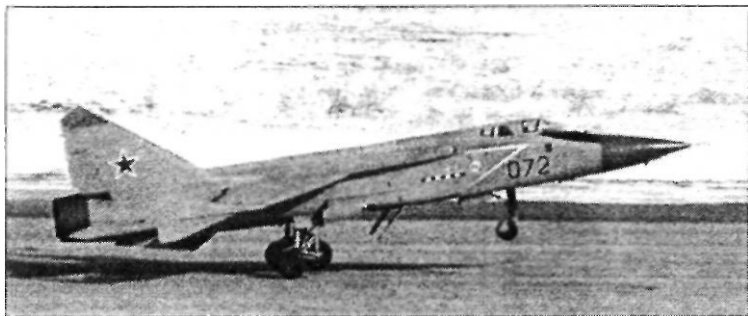
Противоспутниковые комплексы, размещенные на континентальной части Соединенных Штатов, могли обеспечить перехват только 25% спутников, находящихся на низких орбитах. Поэтому для создания глобальной противоспутниковой системы США добивались права на использование баз на иностранных территориях, и в первую очередь на Фолклендских (Мальвинских) островах и в Новой Зеландии. Кроме того, велась практическая отработка вопросов дозаправки в воздухе самолетов-носителей «F-15», а также переоборудование палубных истребителей «F-14» под носители ракет «ASAT».

В начале 1990-х годов работы по системе «АСАТ» были прекращены в результате неофициального соглашения с Россией. Однако до сих пор подобные противоспутниковые системы не запрещены ни одним из существующих официальных договоров.

Противоспутниковый комплекс «МиГ-31Д». В Советском Союзе также рассматривалась возможность использования противоспутниковых ракет воздушного базирования типа «ASAT».

С 1978 года КБ «Вымпел» разрабатывало такую ракету, способную стартовать с самолета «МиГ-31».

В 1986 году конструкторское бюро имени Микояна начало доработку двух истребителей «МиГ-31» под иной состав вооружения. Модифицированный самолет получил обозначение «МиГ-31Д» («Изделие 07»). Изделию предстояло нести одну большую специализированную ракету, и система управления вооружением была полностью переделана под нее. Оба прототипа не имели радиолокационных станций (вместо нее был 200-килограммовый весовой макет), радиопрозрачный носовой обтекатель заменили на цельнометаллический, ниши узлов для управляемых ракет «Р-33» зашили, установив центральный выдвижной пилон для противоспутниковой ракеты. Кроме того, «МиГ-31Д» оснастили наплывами, как на «МиГ-31М», и большими треугольными плоскостями на концах крыла («ластами»), подобными тем, что стояли на прототипе «МиГ-25П». «Ласты» служили для уве-



Истребитель спутников «МиГ-31Д» (борт «072»)

личения устойчивости в полете при подвеске на внешнем пилоне большой ракеты.

Самолеты-прототипы получили бортовые номера «071» и «072».

Доработка завершилась в 1987 году, и в этом же году борт «072» вышел на летные испытания в Жуковском. Первый полет провел Авиард Фастовец.

Программа испытаний продолжалась несколько лет, но была приостановлена в начале 90-х из-за неясной ситуации с появлением новой ракеты. В настоящее время машины «071» и «072» находятся в Казахстане.

Как сообщили должностные лица из администрации Президента России, в будущем испытания этой системы вполне могут быть возобновлены.

Программа «Истребитель спутников». Все же наибольшую поддержку в Советском Союзе нашел проект создания спутника-«камикадзе», который, взрываясь сам, уничтожает цель. Причем рассматривался вариант не абсолютно точного попадания спутника-перехватчика в объект поражения, а вариант взрыва на некотором расстоянии от цели и ее поражение осколочным зарядом. Это был самый дешевый, самый простой и самый надежный вариант. Впоследствии он стал известен как программа «Истребитель спутников».

Суть проекта создания «Истребителя спутников» заключалось в следующем: с помощью мощной ракеты-носителя на орбиту вокруг Земли выводился спутник-перехватчик. Начальные параметры орбиты перехватчика определялись с учетом параметров орбиты цели. Уже находясь на околоземной орбите с помощью бортовой двигательной установки спутник осуществлял ряд маневров, которые позволяли сблизиться с целью и уничтожить ее, взорвавшись самому. Перехват цели предполагалось осуществлять на первом, максимум — на третьем витке. В дальнейшем предполагалось увеличить потенциал спутника, чтобы было возможно осуществлять повторный перехват, в случае промаха при первом. Большое значение при создании такой системы играла точность выведения перехватчика на околоземную орбиту.

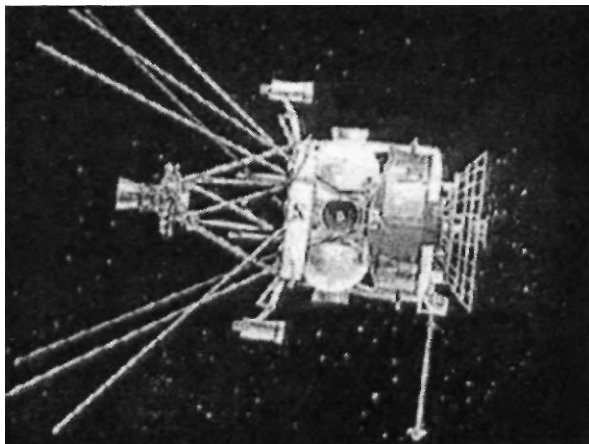
Спутник представлял собой относительно простой космический аппарат с близкой к сфере формой и массой порядка 1400 килограммов. Он состоял из двух функциональных отсеков: основной отсек, оснащенный системой управления и наведения на цель, несущий порядка 300 килограммов взрывчатки, и двигательный отсек. Обшивка аппарата была изготовлена таким образом, что после взрыва он распадался на большое количество фрагментов, разлетающихся с большой скоростью. Радиус гарантированного поражения оценивался в один километр. Причем по ходу движения спутника поражалась цель на расстоянии до двух километров, а в противоположном направлении — не более 400 метров. Так как разлет фрагментов носил непредсказуемый характер, то пораженной могла оказаться и цель, находящаяся на гораздо большем расстоянии.

Двигательный отсек представлял собой орбитальный двигатель многократного включения. Суммарное время работы двигателя составляло приблизительно 300 секунд.

Основной и двигательный отсеки представляли собой единую конструкцию. Их разделение на каком-либо этапе полета не предусматривалось.

Работы по созданию «Истребителя спутников» начались в 1961 году в ОКБ-52 Владимира Челомея. В качестве ракеты-носителя для «Истребителя спутников» Челомей выбрал ракету «УР-200». Работы по созданию ракеты продвигались гораздо медленнее, чем по спутнику, и поэтому, когда спутник был уже создан, руководство отраслью приняло решение для испытательных полетов использовать слегка модифицированную ракету-носитель «Р-7» Сергея Королева.

Полеты «Полетов». 1 ноября 1963 года в СССР был запущен «первый маневрирующий космический аппарат» под названием «Полет-1». Необычно пышное даже по тем временам официальное сообщение объявляло, что это первый аппарат из новой крупной серии и что в ходе полета были выполнены «многочисленные» маневры изменения высоты и плоскости орбиты. Количество и характер маневров не уточнялись, а ТАСС даже не сообщил наклонение начальной орбиты.



Космический аппарат «Полет-1» («Истребитель спутников»)

Второй «Полет» стартовал 12 апреля 1964 года. На этот раз параметры начальной и конечной орбит указывались полностью, что позволило западным экспертам оценить минимальный запас характеристической скорости аппарата с учетом изменения плоскости орбиты.

Эти два запуска были первыми в рамках программы испытаний системы «Истребитель спутников». Эта программа предусматривала гораздо большее количество полетов. Однако в октябре 1964 года, в результате происшедших в высшем советском руководстве перемещений, связанных с отстранением Никиты Хрущева от власти, работы по созданию «Истребителя спутников» были полностью переданы из ОКБ-52 Челомея в ОКБ-1 Королева. В связи с этим новые испытания пришлось отложить.

В бюро Королева не стали вносить слишком много изменений в уже сделанное. «Истребитель спутников» остался практически в том же виде, как это разрабатывалось вначале, но в качестве ракеты-носителя было решено использовать межконтинентальную баллистическую ракету «Р-36» конструкции Михаила Янгеля (после доработки эта ракета-носитель получила наименование «Циклон»), отказавшись от дальнейшей разработки ракеты-носителя «УР-200».

Испытания были возобновлены в 1967 году и, по сути дела, с самого начала. Программа летных испытаний нового варианта «Истребителя спутников» была рассчитана на пять лет, и ее удалось осуществить почти полностью.

На самой завершающей фазе испытаний в дело вмешалась политика. В 1972 году между СССР и США был подписан договор об ограничении стратегических вооружений и систем противоракетной обороны, который накладывал ограничения и на производство противоспутниковых систем. В связи с этим программу испытаний свернули. Однако сама противоспутниковая система была принята на вооружение и подверглась существенной модификации.

Испытательные полеты по программе противоспутниковых систем возобновились в 1976 году и продолжались до 1978 года. На этой стадии испытаний отрабатывались усовершенствованные бортовые системы спутника, новые системы наведения, новые траектории перехвата целей.

После завершения третьей фазы испытаний состоялось еще несколько пусков в течение 1980-1982 годов, в ходе их проверялось функционирование боевых систем после длительного хранения.

После 1982 года испытательных полетов по программе «Истребитель спутников» не проводилось. В настоящее время эта система снята с вооружения как морально устаревшая.

Дальнейшие испытания по программе «Истребитель спутников». Ниже я расскажу о некоторых полетах по программе лётно-конструкторских испытаний «Истребителя спутников». Описывать их все не имеет особого смысла. Здесь мы поговорим только о тех полетах, которые выпадают из общего ряда и могут быть расценены или как неудачные, или как несущие в себя что-то принципиально новое.

Итак, пуском 27 октября 1967 года начались лётно-конструкторские испытания космического аппарата, разработанного в ОКБ-1 (ЦКБЭМ) Сергея Королева и известного как «Истребитель спутников». В этот день стартовал спутник «Космос-185». Выведение спутника на орбиту было осуществлено с использованием боевой межконтинентальной балли-

стической ракеты «Р-36». Во время полета спутника «Космос-185» проводились испытания бортовой двигательной установки.

Следующий старт состоялся 24 апреля 1968 года. Программой полета спутника «Космос-217» предполагалось продолжить испытания бортовой двигательной установки, с ее помощью совершить ряд маневров на орбите, а потом использовать этот спутник в качестве мишени для дальнейших испытаний противоспутниковых систем. Однако программа полета не была выполнена из-за того, что при выведении на орбиту не произошло разделения космического аппарата и последней ступени ракеты-носителя. В такой ситуации включение двигателей спутника оказалось невозможным и через двое суток аппарат сошел с орбиты и сгорел в плотных слоях атмосферы.

19 октября 1968 года был запущен спутник «Космос-248». На этот раз все прошло более или менее благополучно. Спутник «перекочевал» с начальной низкой орбиты на расчетную — более высокую.

На следующий день, 20 октября 1968 года, был запущен спутник «Космос-249». Уже на втором витке с помощью собственных двигателей спутник «Космос-249» приблизился к «Космосу-248» и взорвался. Многие специалисты признали это испытание «частично удачным», так как спутник «Космос-248» (мишень) продолжал функционировать. Однако программа полета предусматривала повторное использование мишени, и при пуске «Космоса-249» проверялись лишь система наведения и система подрыва, но не ставилась задача уничтожения мишени.

Мишень была уничтожена при запуске второго перехватчика «Космос-252», стартовавшего 1 ноября 1968 года и в тот же день подорванного на орбите вместе с мишенью.

6 августа 1969 года стартовал спутник-мишень «Космос-291». Программа испытаний предусматривала перехват этой мишени спутником-перехватчиком, запуск которого планировался на следующий день. Однако на спутнике-мишени после его вывода на орбиту не включились бортовые двигатели, он остался на нерасчетной орбите, не пригодной для испытаний, и запуск спутника-перехватчика был отменен.

Очередной спутник-мишень «Космос-373» стартовал 20 октября 1970 года и, совершив несколько маневров, вышел на расчетную орбиту. Перехват этой цели, как и планировалось, осуществлялся дважды. Сначала 23 октября 1970 года был запущен спутник-перехватчик «Космос-374». На втором витке он сблизился со спутником-мишенью, прошел мимо нее и затем взорвался, оставив мишень неповрежденной. 30 октября 1970 года стартовал новый спутник-перехватчик «Космос-375», который также совершил перехват цели на втором витке. Как и в случае с «Космосом-374», перехватчик прошел мимо цели и лишь потом взорвался. Такой двойной пуск спутников-перехватчиков с небольшим временным интервалом позволил оценить возможности стартовых команд по оперативной подготовке пусковых установок для повторных запусков. Кроме того, была проверена методика определения исходных данных, необходимым для запусков спутников-перехватчиков.

Следующее испытание состоялось в феврале 1971 года. Во время этого испытания впервые для запуска спутника-мишени был использован носитель «Космос» (более легкий и более дешевый, чем носитель «Р-36»), а также впервые мишень была запущена с космодрома Плесецк.

Спутник-мишень «Космос-394» стартовал 9 февраля 1971 года, а спутник-перехватчик «Космос-397» запустили 25 февраля 1971 года. Перехват был осуществлен на втором витке по уже апробированной схеме. Перехватчик сблизился с мишенью и взорвался.

18 марта 1971 года стартовал спутник-мишень «Космос-400», а 4 апреля 1971 года был запущен спутник-перехватчик «Космос-404». Программа полета предусматривала дальнейшую отработку системы наведения и проверку функциональных возможностей двигательной установки. Вместо заряда на спутнике было установлено дополнительное измерительное оборудование. Испытывалась и новая схема сближения перехватчика с мишенью. В отличие от всех предыдущих испытаний, перехватчик приближался к мишени не сверху, а снизу. Вся необходимая информация о работе бортовых систем была передана на Землю, после чего спутник был сведен с орбиты и сгорел над Тихим океаном.

В конце 1971 года состоялось еще одно испытание «Истребителя спутников». Оно проходило в рамках Государственных испытаний, по результатам которых должно было приниматься решение о принятии системы на вооружение.

29 ноября 1971 года стартовал спутник-мишень «Космос-459», а 3 декабря 1971 года был запущен спутник-перехватчик «Космос-462». Перехват прошел успешно. Государственная комиссия в целом одобрила результаты работ и рекомендовала после проведения ряда доработок, касавшихся в основном системы наведения на цель, принять систему на вооружение.

На доработки отводился год, и в конце 1972 года планировалось провести новые испытания. Однако вскоре был подписан «Договор об ограничении стратегических вооружений» (Договор ОСВ-1) и «Договор об ограничении систем противоракетной обороны» (Договор по ПРО). По инерции советские военные 29 сентября 1972 года запустили в космос еще один спутник-мишень «Космос-521», но это испытание не состоялось.

Саму систему приняли на вооружение, и несколько «Истребителей спутников» были помещены в шахтные пусковые установки в районе космодрома Байконур.

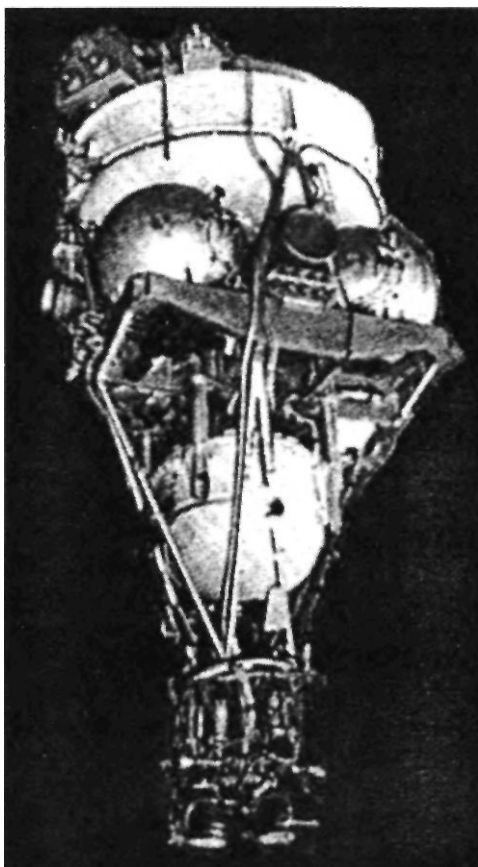
Испытания возобновились только в 1976 году. Перерыв в испытаниях, вызванный международной «разрядкой», был использован не только для доработки отдельных элементов системы, но и для разработки некоторых довольно принципиальных решений. Самым важным из доработок явилась новая система наведения на цель.

Новые испытания носили рутинный характер и были завершены приблизительно через два года в связи с началом советско-американских переговоров об ограничении противоспутниковых систем.

Несмотря на то что программа испытаний не была полностью выполнена, модифицированный спутник-перехватчик поставили на вооружение.

В 1980 году переговоры зашли в тупик, и полеты «Истребителя спутников» возобновились.

3 апреля 1980 года стартовал спутник-мишень «Космос-1171». 18 апреля 1980 года была предпринята попытка



Космический аппарат «Истребитель спутников»

ка его перехвата спутником-перехватчиком «Космос-1174». С первой попытки перехват не удался, так как перехватчик не смог сблизиться с мишенью. В течение двух последующих дней предпринимались попытки маневров перехватчика с помощью бортового двигателя, чтобы вновь приблизиться к мишени. Однако все эти попытки закончились неудачей, и 20 апреля 1980 года «Космос-1174» был взорван на орбите. Это единственный спутник-перехватчик, просуществовавший на орбите так долго.

На следующий год было проведено еще одно испытание. 21 января 1981 года стартовал спутник-мишень «Космос-1241». Эта мишень перехватывалась дважды. Сначала 2 февраля 1981 года спутник-перехватчик «Космос-1243» сблизился с целью до расстояния в 50 метров, а потом 14 марта 1981 года до такого же расстояния к мишени приблизился спутник-перехватчик «Космос-1258». Оба испытания прошли успешно, задачи полетов были выполнены полностью. Боевых зарядов на спутниках не было, поэтому с помощью бортовых двигателей они были сведены с орбиты и сгорели в плотных слоях атмосферы.

Последнее испытание «Истребителей спутников» заслуживает особого внимания, поскольку оно стало частью крупнейших учений советских вооруженных сил, названных на Западе «семичасовой ядерной войной». 18 июня 1982 года на протяжении семи часов были запущены две межконтинентальные ракеты шахтного базирования «РС-10М», мобильная ракета средней дальности «РСД-10» и баллистическая ракета с подводной лодки класса «Дельта». По боеголовкам этих ракет были выпущены две противоракеты, и в этот же промежуток времени «Космос-1379» перехватил мишень, имитирующую навигационный спутник США «Транзит». Кроме того, в течение трех часов между стартом перехватчика и его сближением с мишенью с Плесецка и Байконура были запущены навигационный и фоторазведывательный спутники. Ранее в дни перехвата ни с одного из космодромов никаких других запусков не производилось, так что эти пуски можно рассматривать как отработку оперативной замены космических аппаратов, «потерянных в ходе боевых действий».

Эта «демонстрация мощи» дала США убедительный повод для создания противоспутниковой системы нового поколения в рамках программы СОИ.

Глава 14

«БУРАН» ПРОТИВ «СПЕЙС ШАТТЛА»

«Space Shuttle» как угроза равновесию. Официальной датой начала работ по созданию ракетно-космической системы «Спейс Шаттл» («Space Shuttle») считается 5 января 1972 года, когда президент США Ричард Никсон утвердил эту программу НАСА, согласованную с Министерством обороны.

По мнению военных специалистов США, с появлением космического корабля «Спейс Шаттл» должен был произойти качественный скачок в области использования околоземного пространства в военных целях.

Во-первых, космический корабль многоразового использования можно применять как средство для развертывания на орбите и регулярного технического обслуживания военных космических систем нового поколения. Во-вторых, это почти идеальный инструмент для решения целого ряда прикладных военных задач: инспекции, захвата или уничтожения вражеских орбитальных аппаратов, технического обслуживания собственных космических аппаратов на орбите, текущего или аварийного ремонта, дозаправки топливом, ввода в оперативное использование резервных аппаратов, ведения оперативной разведки и испытания экспериментальных образцов оружия в космосе.

Кроме того, при определенных условиях «Спейс Шаттл» может быть применен в качестве носителя ударных средств.

Работы по поиску технического облика такого рода системы начались в НАСА в сентябре 1969 года, через два месяца после высадки человека на Луну. По поручению президента США была создана группа ведущих специалистов — «Группа космических задач», которая изучала ближайшие пути развития американской программы использования космического пространства. В части транспортных систем

группа сделала ряд выводов и рекомендаций, в которых указывалось, что «...Соединенные Штаты считают основной задачей сбалансированное развитие двух направлений космической программы: пилотируемых космических полетов и запусков автоматических космических аппаратов. Для достижения этой цели США должны <...> разрабатывать совершенно новые космические системы <...> в рамках программы, обеспечивающей новые возможности транспортных космических операций».

Уже с начала 1970 года НАСА вело интенсивные проектные и технико-экономические исследования в области ракетно-космических транспортных систем. Были рассмотрены полностью многоразовые пилотируемые транспортные системы, орбитальные корабли с одноразовыми подвесными твердотопливными и жидкостными ускорителями. Каждый вариант был подвергнут тщательной оценке с точки зрения риска разработки и затрат.

Так, по проекту фирмы «Норт Америкен» предлагался космический корабль, грузовой отсек которого располагался в районе центра масс орбитальной ступени. К передней части грузового отсека примыкали баки с кислородом и водородом, а в хвостовой части ступени расположен только бак с водородом. Кабина для двух членов экипажа и десяти пассажиров находилась в носовой части орбитальной ступени.

По другому проекту, предложенному фирмой «Макдоннелл-Дуглас», орбитальная ступень имела треугольное крыло и вертикальный киль с рулевым управлением. Основные топливные баки были расположены один за другим вдоль нижней части фюзеляжа (впереди — бак с жидким кислородом, под грузовым отсеком — бак с жидким водородом). Два маршевых ЖРД находились в хвостовой части один над другим. Над ними параллельно размещались два ЖРД системы маневрирования на орбите.

Для управления во время полета в атмосфере использовались руль направления, элевоны и щитки (при заходе на посадку). В крыле располагались четыре воздушно-реактивных двигателя, выдвигаемые при заходе на посадку.

Кабина экипажа находилась в носовой части. Впереди снизу располагался прямоугольный дестабилизатор, в каждой



Американский космический корабль многоразового использования
«Space Shuttle»

консоли которого содержалось пять ВРД. В хвостовой части фюзеляжа размещалось 12 ЖРД главной двигательной установки. В крыле и дестабилизаторе — баки с горючим для ВРД.

Разгонная ступень была выполнена по схеме «утка». Фюзеляж ступени в основном занимают топливные баки. Разделение ступеней происходит на высоте 64 километров при скорости 3,3 км/с.

Вначале предполагалось, что и орбитальная и разгонная ступени космического корабля будут заходить на посадку с помощью воздушно-реактивных двигателей. Однако некоторые специалисты, в том числе летчики-испытатели, утверждали, что заход на посадку лучше совершать на большой скорости без использования двигателей. Поэтому было принято решение предусмотреть возможность снятия ВРД с орбитальной ступени после окончания этапа летных испытаний. Сразу отказаться от этих двигателей руководство НАСА не решилось ввиду недостаточного объема информации по этой проблеме.

В 1971-1972 годах в НАСА приступили к более тщательному изучению проектов транспортного космического корабля многоразового использования.

После одобрения президентом планов создания транспортного корабля и определения примерных ассигнований (5,5-6,5 миллиарда долларов) на шестилетний период разра-

ботки, в январе 1972 года были опубликованы снимки и описания конструктивных схем, рекомендуемых в качестве вариантов, на базе которых должно продолжаться проектирование транспортного корабля.

Общим для всех схем было применение орбитальной ступени многократного использования с одним внешним топливным баком, сбрасываемым перед возвращением в атмосферу.

Предлагались два основных варианта, различающихся по составу разгонной ступени: с ракетными двигателями на твердом топливе однократного применения и с жидкостными ракетными двигателями с вытеснительной системой подачи компонентов топлива. Предусматривалось спасение разгонных ступеней с ЖРД после приводнения их в океане и повторное использование после восстановления.

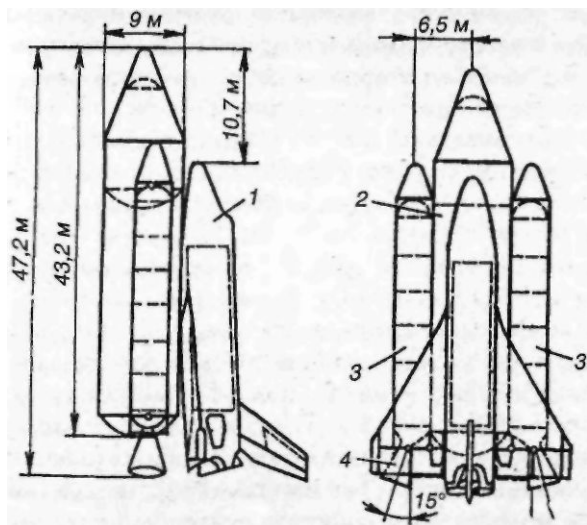
В проектах как с РДТТ, так и с ЖРД на разгонной ступени были применены схемы с параллельным (со старта) и последовательным включением главных двигательных установок.

В марте 1972 года НАСА вновь изменило свою точку зрения на принципиальную схему транспортного космического корабля и рекомендовало принять к разработке новую схему. По этой схеме орбитальная ступень с треугольным крылом и кислородно-водородными ЖРД монтируется на внешнем топливном баке диаметром 9 метров и длиной 44 метра. К баку крепятся два разгонных РДТТ, предусматривалось их спасение после приводнения на парашютах, восстановление и использование до 20 раз.

РДТТ отделяется на высоте около 40 километров. Запуск ЖРД главной двигательной установки орбитальной ступени производится со старта вместе с разгонными РДТТ. Предполагалось увеличение ресурса орбитальной ступени со 100 до 500 полетов.

Выдав нескольким фирмам задание на проектирование транспортного корабля, НАСА остановило свое внимание на проекте компании «Норт Америкен» и заключило с ней контракт на шесть лет, субсидировав 2,6 миллиарда долларов.

Тут надо отметить, что фирмы, участвующие в конкурсе по разработке лучшего проекта транспортного космического



Многоразовый транспортный космический корабль, утвержденный НАСА в марте 1972 года:

- 1 - орбитальная ступень; 2 - внешний сбрасываемый топливный бак;
3 - разгонные РДТТ; 4 - сопло РДТТ

корабля, представили предложения, не имеющие принципиальных отличий, но при выборе фирмы было принято во внимание то обстоятельство, что «Норт Америкен» затребовала на разработку такого корабля почти на миллиард долларов меньше, чем планировалось НАСА (3,5 миллиарда долларов).

Согласно проекту, космический корабль состоял из орбитальной ступени, внешнего сбрасываемого топливного бака и двух разгонных РДТТ. Орбитальная ступень имела самолетную схему с треугольным крылом. Длина ступени — 33,5 метра, высота 16,7 метра, размах — 24 метра. Центральная часть корпуса занята отсеком полезного груза размером 18,3 на 4,5 метра. В отсеке можно разместить груз массой до 29,5 тонны или 12 пассажиров.

В хвостовой части корпуса находятся двигатели различного назначения, а в носовой — кабина экипажа, рассчитанная на четыре человека. Кабина состоит из двух секций: верх-

ней — для командира экипажа и второго пилота и нижней — для двух операторов, обслуживающих приборы управления механизмами грузового отсека и системы проверок полезного груза. Приборы и органы управления для командира и его помощника полностью дублированы.

Стыковочное устройство орбитальной ступени размещено в верхней носовой части фюзеляжа для обеспечения визуального наблюдения за стыковкой с космическими аппаратами и работой космонавтов за бортом. Кабина экипажа связана со стыковочным устройством шлюзовой камеры, которая идентична камере, в свое время разработанной для стыковки космических кораблей «Союз» и «Аполлон».

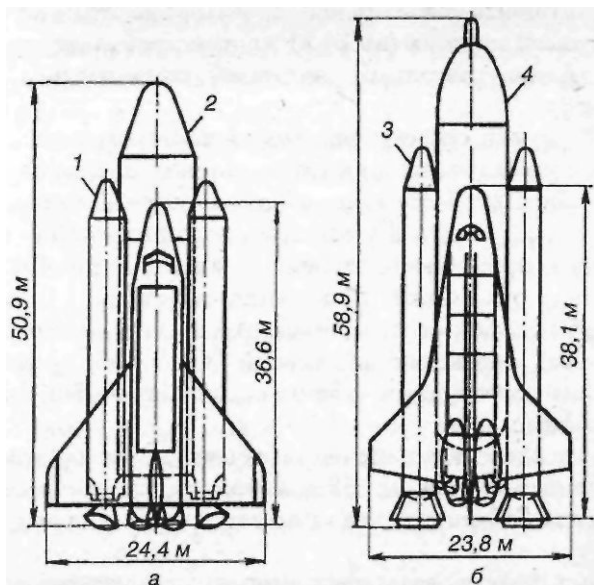
Топливный бак длиной около 57 метров, диаметром 7,9 метра и массой около 31,7 тонны содержит жидкие кислород и водород для питания основной двигательной установки орбитальной ступени. Бак изготавливается из алюминиевого сплава и имеет теплозащитное покрытие на основе полиуретана

Разгонные двигатели на твердом топливе крепятся к топливному баку. Длина РДТТ — около 46 метров, диаметр — 3,96 метра, стартовая масса — 100 тонн, тяга — 1600 тонн.

РДТТ включаются на старте одновременно с двигателями главной двигательной установки орбитальной ступени. Предполагалось, что обнуление тяги РДТТ и их сбрасывание будут осуществляться на высоте около 40 километров. Корпуса РДТТ в процессе падения наберут скорость до 1500–1600 км/ч, после чего сработает система спасения, состоящая из 3–10 парашютов.

Главная двигательная установка орбитальной ступени включает три двигателя, работающие на жидких водороде и кислороде. В хвостовой части фюзеляжа, рядом с ЖРД главной двигательной установки, размещаются два ракетных двигателя системы орбитального маневрирования тягой. Кроме того, с обеих сторон хвостовой части фюзеляжа над крылом пристыковывается по одному РДТТ системы аварийного спасения. Они сбрасываются на заданной высоте.

По условиям контракта фирма должна была к 1978 году разработать, испытать и поставить НАСА два летных образ-



Американский транспортный космический корабль многоразового использования в исходном (а) и в облегченном (б) варианте:

1,3 - разгонные РДТТ; 2, 4 - сбрасываемые внешние топливные баки

ца орбитальной ступени, запасные части и некоторое вспомогательное оборудование.

На начальной стадии эксплуатации предполагалось осуществлять не более 10 запусков транспортного корабля в год, а затем — до 60 запусков ежегодно.

В конце 1972 года в результате пересмотра технических требований к транспортному кораблю было принято решение внести изменения в его конструкцию. Во-первых, с целью улучшения аэродинамических характеристик была изменена общая конфигурация корабля. Во-вторых, отказались от использования аварийных РДТТ и ВРД.

В связи с некоторым смещением орбитальной ступени к хвостовой части сбрасываемого топливного бака, длина которого сократилась в результате увеличения угла раствора носового конуса с 20 до 30°, общая длина корабля уменьшилась с 62,8 до 61,6 метра. Внесение изменений в разгонные

РДТТ и в орбитальную ступень привело к некоторому увеличению массы корабля (до 2450 тонн) и тяги двигателей при старте. Длина разгонных двигателей увеличилась с 46 до 56,4 метра.

РДТТ имели систему управления вектором тяги, что позволило применять их в качестве аварийных, если основные ЖРД орбитальной ступени выйдут из строя в течение первых 30 секунд полета. В этом случае разгонные РДТТ обеспечат подъем орбитальной ступени на высоту около 4300 метров, откуда она сможет планировать на землю.

В орбитальной ступени было предложено переделать носовую часть, перенеся стыковочный блок за кабину экипажа. При этом конструкция кабины стала частью общей конструкции фюзеляжа.

После внесения изменений общая длина орбитальной ступени увеличилась до 38,3 метра, а размах крыла — до 25,6 метра. Габариты отсека полезного груза остались прежними.

Схема полета на транспортном космическом корабле многоразового использования выглядела следующим образом.

Вначале включаются три основных ЖРД орбитальной ступени. Как только они разовьют полную тягу, включаются два разгонных РДТТ. После того как отношение суммарной тяги к стартовой массе превысит единицу, освобождаются узлы крепления корабля к пусковой установке, и он стартует.

Отделение разгонных РДТТ происходит через 120 секунд полета, после того как корабль совершит начальный маневр по тангажу. В это время скорость должна быть 1500-1550 м/с, а высота полета около 45,5 километра.

После сбрасывания разгонных РДТТ орбитальная ступень с топливным баком выходит на орбиту высотой 80-160 километров. Ориентирование осуществляется таким образом, чтобы обеспечивались наиболее благоприятные условия для входа в атмосферу сбрасываемого топливного бака. Перед сбрасыванием бака оставшееся в нем топливо сливается за борт, а после сбрасывания в его носовой части включается тормозной двигатель, обеспечивающий сход бака с орбиты.

В это же время орбитальная ступень, используя бортовую систему маневрирования, отходит от сброшенного топливного бака и приступает к выполнению поставленных перед ней задач.

По завершении программы полета орбитальная ступень выходит на траекторию возвращения на Землю. Вход в атмосферу осуществляется при постоянном угле атаки 32° до тех пор, пока скорость аппарата не упадет до 7 Махов. Затем ступень совершает маневр относительно поперечной оси и переходит на планирующий полет.

На конечном участке входа в атмосферу, начиная с высоты 120 километров, орбитальная ступень имеет достаточный запас энергии, чтобы обеспечить номинальную поперечную маневренность в пределах 2000 километров.

Специалисты НАСА рассчитывали, что скорость захода на посадку и скорость приземления ступени будут почти такими же, как и у современных мощных реактивных лайнеров — в пределах 315 км/ч.

Продолжая исследовательские работы, НАСА весной 1973 года утвердило проект облегченного варианта транспортного космического корабля, главным исполнителем которого была фирма «Рокуэл».

В результате изменений, внесенных в конструкцию орбитальной ступени и разгонных РДТТ, фирме удалось значительно снизить массу корабля, сохранив тем не менее его способность доставлять на орбиту полезный груз весом 29,5 тонны.

Стартовая масса облегченного варианта корабля предполагалась 1810 тонн, а масса незаправленной орбитальной ступени — 8 тонн. Указывалось, что при использовании облегченного варианта корабля стоимость доставки на орбиту одного килограмма полезного груза составит немногим более 350 долларов (410 долларов — в исходном варианте).

Основное отличие орбитальной ступени облегченного варианта от исходного состояло в применении крыла новой формы, площадь его на 16% меньше площади крыла в исходном варианте. Новое крыло обладало лучшим аэродинамическим качеством и на 9 тонн легче.

Отсек полезного груза имел длину 19 метров, ширину — 5,2 метра и высоту — около 4 метров.

На орбитальной ступени использовано вертикальное хвостовое оперение обычной самолетной схемы с рулем направления и тормозным щитком.

Система маневрирования ступени состояла из двух ЖРД, установленных в гондолах с обеих сторон хвостовой части корпуса. Она предназначалась для изменения параметров орбиты и выполнения действий, связанных со встречей и стыковкой, обеспечивающих сход с орбиты.

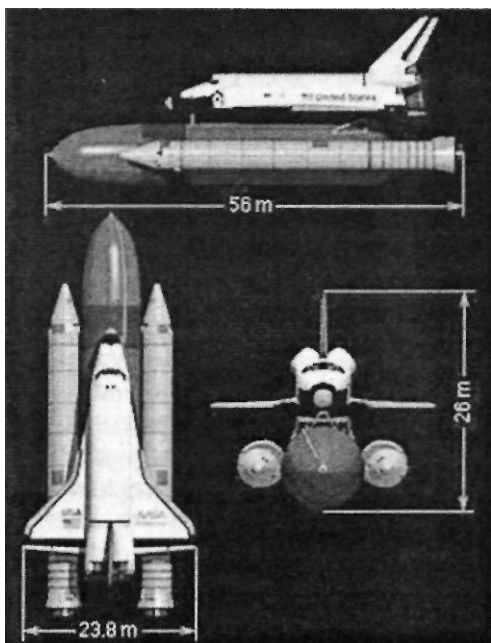
Топливный бак питал основные ЖРД орбитальной ступени с момента старта и почти до выхода на орбиту. При этом предусматривалась такая процедура запуска, при которой топливный бак сбрасывается непосредственно перед выходом ступени на орбиту, что исключало необходимость применения тормозных двигателей и оборудования для обеспечения схода с орбиты, а это в свою очередь позволило уменьшить массу и снизить стоимость. Что касается стартовых РДТТ, то они, согласно проекту, имели систему управления вектором тяги.

НАСА и авиационным фирмам, работавшим над проектом нового транспортного корабля, получившего название «Космический челнок» («Space Shuttle»), не удалось уложиться ни в заявленные сроки, ни в заявленную стоимость. Так, общая стоимость проекта возросла с 5,2 миллиарда (1971 год) до 10,1 миллиарда долларов (1982 год). Стоимость одного пуска выросла с 10,5 миллиона до 240 миллиона долларов.

Первоначально предполагалось изготовить пять экземпляров орбитального самолета, однако в целях уменьшения общих затрат было изготовлено всего четыре летных образца аппарата. Эти аппараты получили названия «Колумбия», «Дискавери», «Челленджер» и «Атлантис».

Первый космический старт «челнока» «Колумбия» состоялся 12 апреля 1981 года; при этом он провел в космосе более двух суток.

Уже в ходе эксплуатации системы «Спейс Шаттл» выяснилось, что она не обеспечивает достаточную надежность полетов в космос, особенно во время запуска. Это стало очевидно всем только после катастрофы «челнока» «Челленджер», случившейся в небе Флориды 28 января 1986 года при



Американский космический корабль многоразового использования «Space Shuttle» в современном виде

двадцать пятом запуске транспортного корабля системы «Спейс Шаттл». В результате катастрофы погибли семь американских астронавтов. Только прямые убытки от катастрофы «Челленджера» составили почти 2 миллиарда долларов, из которых примерно 1,5 миллиарда приходится на сам «Челленджер».

После потери «Челленджера» американцам пришлось построить пятый орбитальный самолет. Новый аппарат, получивший название «Индевер» («Endeavour»), стартовал в мае 1992 года.

До катастрофы «Челленджера» считали, что с помощью «Шаттлов» ежегодно можно будет произвести от 20 до 24 запусков, поэтому американцы собирались в будущем практически отказаться от применения одноразовых ракет-носителей. Уже после катастрофы им срочно пришлось восстановить

производство некоторых одноразовых ракет, включая «Дельту», «Атлас» и «Титан». Одновременно было решено разработать и изготовить новые одноразовые системы различной грузоподъемности, которые бы значительно расширили возможности США в выполнении космических полетов.

Естественно, все случившееся еще более усугубило положение системы «Спейс Шаттл». Теперь уже не могло идти и речи о том, что подобные космические «челноки» выгоднее одноразовых носителей.

Однако тридцать лет назад «Спейс Шаттл» казался вполне реальной угрозой, способной пошатнуть сложившийся баланс сил. Космический «челнок» мог отслеживать советские космические аппараты, изучать и уничтожать их. Даже габариты грузового отсека корабля «Спейс Шаттл» были выбраны, исходя из возможности захвата, размещения в отсеке и возвращения в нем на Землю пилотируемой орбитальной станции «Алмаз».

С другой стороны, в этом грузовом отсеке можно было разместить до 30 ядерных управляемых боеголовок. Исследования, проведенные в институте прикладной механики АН СССР (теперь — Институт имени Мстислава Келдыша), показали, что «Спейс Шаттл» позволял во время маневра возврата с орбиты по традиционной трассе, проходящей с юга над Москвой и Ленинградом, сделать некоторое снижение — «нырок» — и сбросить ядерный заряд в районе этих городов. В совокупности с действиями других привлеченных средств это бы парализовало систему боевого управления Советского Союза.

На основе результатов анализа академик Келдыш направил доклад в ЦК КПСС. Состоялся разбор, в результате которого Леонид Брежнев принял решение о разработке комплекса альтернативных мер с целью обеспечения гарантированной безопасности страны. Работа над советским «шаттлом» началась...

Многоразовый транспортный корабль. Головным предприятием по разработке многоразовой космической системы, аналогичной американскому транспортному кораблю «Спейс Шаттл», было назначено Научно-производственное

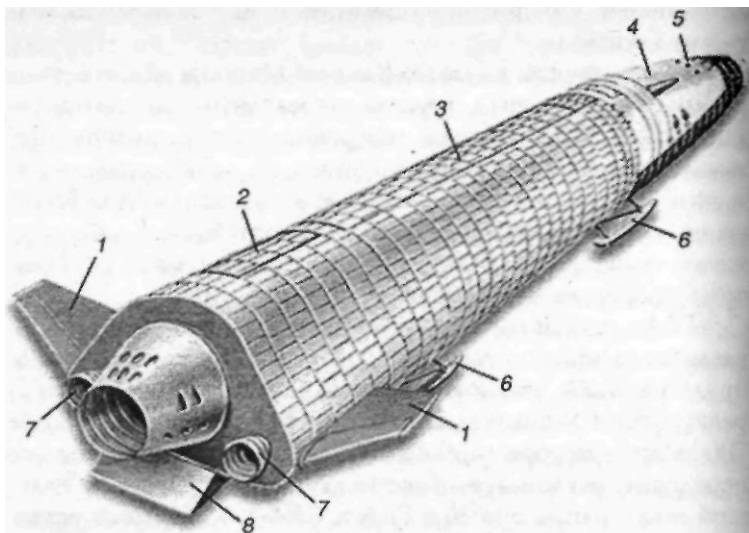
объединение «Энергия», возглавляемое неустоимым Валентином Глушко.

Глушко пришел на место Василия Мишина не с пустыми руками. С помощью группы проектантов Химкинского двигательного КБ он создал ряд ракетных схем, которые назывались «РЛА» («Ракетные летательные аппараты») в память о проектах 30-х годов. На базе этих новых «РЛА» Глушко предложил целую космическую программу: создание тяжелой орбитальной станции, развертывание базы на Луне, организацию межпланетных экспедиций.

«РЛА» создавались путем параллельного соединения различного числа стандартных блоков. На каждом блоке предполагалось установить вновь разрабатываемый четырехкамерный кислородно-керосиновый ЖРД тягой более 700 тонн, в котором должны были найти воплощение все передовые решения в области двигателестроения и большой опыт, накопленный в ГДЛ и ОКБ-1. Оставалось разработать космический корабль.

Специалисты, разрабатывавшие космические корабли типа «Союз», знали, что, кроме очевидных преимуществ (о них мы много говорили выше), крупные крылатые корабли имеют и существенные недостатки. Главные из них — большая масса крыла и фюзеляжа, покрытых мощной теплозащитой, и необходимость постройки очень длинных и высококачественных полос для горизонтальной посадки подобных систем. В то же время широко используемые в десантных войсках парашютно-ракетные системы мягкой посадки показали не только высокую надежность при малой стоимости, но и приемлемые характеристики по точности приземления.

Поэтому, когда в 1974 году речь зашла о перспективном транспортном корабле многоразового использования, конструкторами НПО «Энергия» был предложен бескрылый космический аппарат, состоящий из кабины экипажа в передней конической части, цилиндрического грузового отсека в центральной части и конического хвостового отсека с двигательной установкой для маневрирования на орбите. Предполагалось, что после запуска с помощью ракеты-носителя «РЛА» (или «Вулкан») и операций на орбите такой ап-



Многоразовый транспортный корабль НПО «Энергия»:

1 - стабилизаторы; 2 - парашютный отсек; 3 - отсек полезного груза; 4 - кабина экипажа; 5 - двигатели системы ориентации; 6 - выдвижные посадочные опоры; 7 - двигатели довыведения и орбитального маневрирования; 8 - балансировочный щиток

парат войдет в плотные слои атмосферы и, используя небольшое аэродинамическое качество на гиперзвуковых скоростях, которое имеет несущий корпус цилиндроконической формы, оснащенный воздушными и газодинамическими рулями, совершит управляемый спуск с заданной боковой дальностью и парашютную посадку на лыжи с использованием пороховых двигателей мягкой посадки на окончательном этапе.

Наиболее важное отличие такой схемы многоразового транспортного корабля вертикальной посадки (МТКВП) от крылатого корабля типа «Спейс Шаттл» — возможность крепления аппарата к ракете-носителю не сбоку, а по оси. При этом маршевые двигатели перемещались из самого аппарата в нижнюю часть кислородно-водородного бака, а вся система превращалась в классическую ракету с параллельным расположением ступеней и полезной нагрузкой наверху.

Валентин Глушко смог разглядеть в этой идее рациональное зерно. Он понимал, что, не имея такого богатого опыта создания двигателей целиком на криогенных компонентах (жидкий водород и кислород), какой имелся у американцев, в скором времени сделать многоразовый ЖРД с нужными параметрами не удастся. А при предлагаемом расположении полезной нагрузки можно было ограничиться созданием одноразового кислородно-водородного ЖРД. Кроме того, можно было устанавливать на ракету-носитель одноразовые грузовые контейнеры различных габаритов, предназначенные для вывода на орбиту грузов гораздо большей массы, чем вмещалось в многоразовый аппарат, а также варьировать количество ускорителей, монтируемых вокруг маршевой второй ступени, с двух до восьми (боковое расположение космического аппарата с полезной нагрузкой ограничивало это число максимум четырьмя).

Однако у многоразового транспортного корабля вертикальной посадки имелся крупный недостаток — малая дальность бокового маневра при спуске. Нужна же была большая, что диктовалось элементарным соображением: в отличие от американцев с их раскиданными по всему миру авиабазами (а аварийные полосы для космических «челноков» сооружены по всему миру — от острова Пасхи до Марокко), в нашем распоряжении имелась только территория СССР, и только три полосы (на Байконуре, в Крыму и у озера Ханка на Дальнем Востоке). Сесть же на них нужно было с любого витка...

В конечном итоге свое веское слово сказали политики. Облик американской космической системы был наконец утвержден, и сработало «официальное мнение»: американцы не глупее нас — делайте, как у них!

Проект «Буран». В конце 1975 года проектанты окончательно определились с конфигурацией будущего транспортного корабля — он должен был стать крылатым. Появились первые чертежи орбитального самолета, названного «Бураном».

Это направление работ было поручено главному конструктору Игорю Николаевичу Садовскому. Заместителем

главного конструктора по орбитальному кораблю назначили Павла Цыбин.

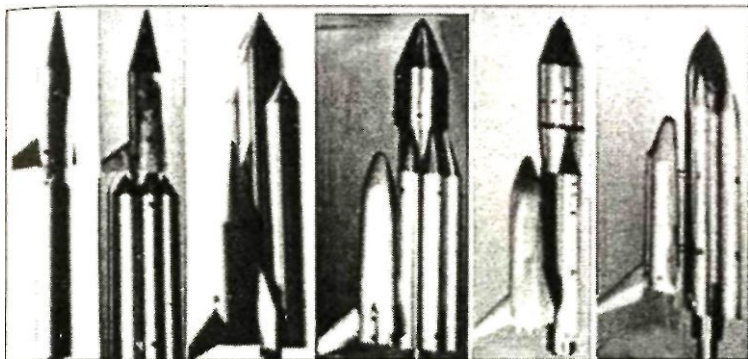
Ракета представлялась конструкторам как самостоятельная структура, а полезным грузом мог стать орбитальный корабль или любой другой космический аппарат. В отличие от американской, советская ракета должна была осуществлять запуск космических аппаратов самых различных классов.

К универсальности комплекса подтолкнул один эпизод. Первоначально предлагалось размещение двигательной установки второй ступени на орбитальном корабле, как у «Спейс Шаттла». Однако из-за отсутствия в то время самолета для транспортировки с завода-изготовителя до Байконура, а главное, для отработки в летных условиях космического аппарата значительной массы, орбитальный корабль был облегчен за счет переноса двигателей на центральный бак. С переносом двигателей на центральный бак ракеты их количество увеличилось с трех до четырех.

В 1976 году облик «Бурана» приблизился к «Спейс Шаттлу», увеличилась стартовая масса комплекса, диаметр центрального блока.

Бригада проектантов, подчиненная Садовскому, вела проектные работы как по ракете, так и по орбитальному кораблю и комплексу в целом. Начиная с 1976 года, в течение пяти лет были проработаны пять вариантов конструкторских схем на базе исходной. Орбитальный корабль приобретал формы, близкие к конечным. Ракета меняла свою структуру от двухбакового центрального блока до четырехбакового, а затем вновь двухбакового, менялись размерность и количество маршевых двигателей, оптимизировалось соотношение ступеней и тяга двигателей, облагораживались аэродинамические формы. В конструкцию орбитального корабля были введены воздушно-реактивные двигатели, что давало возможность осуществлять глубокое маневрирование при посадке. Одновременно разрабатывалась конструкторская документация, велась подготовка производства, разрабатывался проект по приспособлению стартовых площадок «Н-1» и нового стенда-старта.

17 февраля 1976 года вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 132-51 о разработке советской



Различные варианты компоновки
ракетно-космического комплекса «Буран»

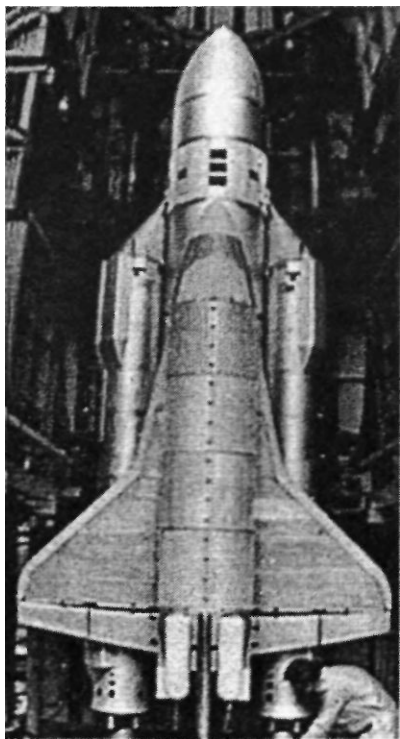
многоцветной космической системы «Рубин», включавшей орбитальный самолет, ракету-носитель, стартовый комплекс, посадочный комплекс, специальный комплекс наземного обслуживания, командно-измерительный комплекс, поисково-спасательный комплекс. Система должна была обеспечивать «выведение на северо-восточные орбиты высотой 200 километров полезных грузов весом до 30 тонн и возвращение с орбиты грузов до 20 тонн».

В постановлении, в частности, предлагалось организовать в Министерстве авиационной промышленности Научно-производственное объединение «Молния» во главе с авиаконструктором Глебом Лозино-Лозинским (он нам известен как создатель космоплана «Спираль»), которое должно было разработать орбитальную ступень самолетной схемы, подготовив полный комплект документации для ее изготовления.

Само изготовление и сборка планера, создание наземных средств его подготовки и испытаний, а также воздушная транспортировка планера, корабля и ракетных блоков были поручены Тушинскому машиностроительному заводу

Главная роль в разработке ракеты-носителя и системы в целом оставалась за НПО «Энергия». Заказчиком выступало Министерство обороны.

Окончательный проект системы был утвержден Валентином Глушко 12 декабря 1976 года. Согласно проекту лет-



Модель космического комплекса многоразового использования
«Буран» перед продувкой в аэродинамической трубе

ные испытания планировалось начать во втором квартале 1979 года.

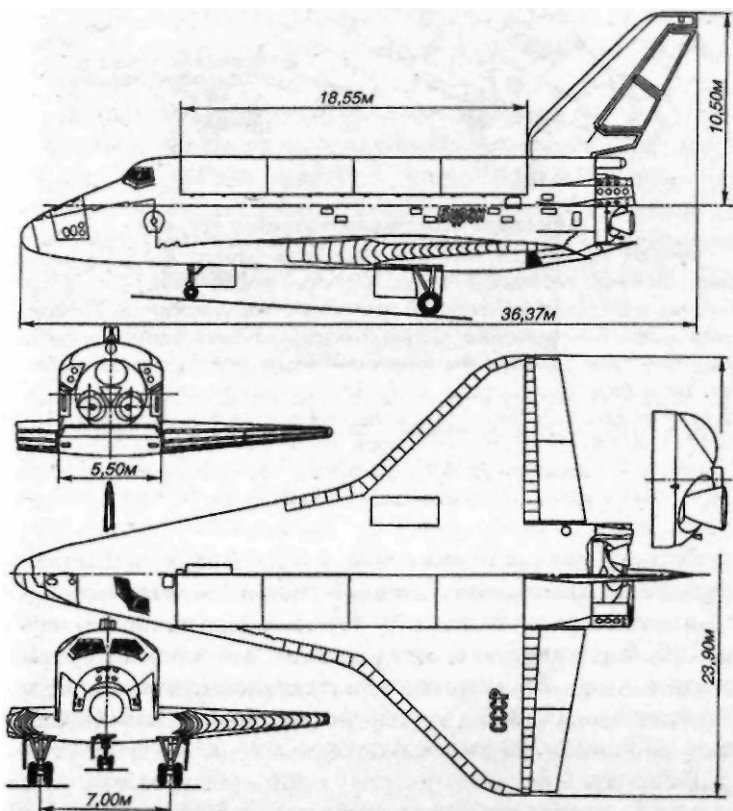
При создании «Бурана» были объединены усилия сотен конструкторских бюро, заводов, научно-исследовательских организаций, военных строителей, эксплуатационных частей космических сил. Всего в разработке участвовало 1206 предприятий и организаций, почти 100 министерств и ведомств, были задействованы крупнейшие научные и производственные центры России, Украины, Белоруссии и других республик СССР.

В конечном виде многоразовый орбитальный корабль «Буран» (11Ф35) представлял собой принципиально новый

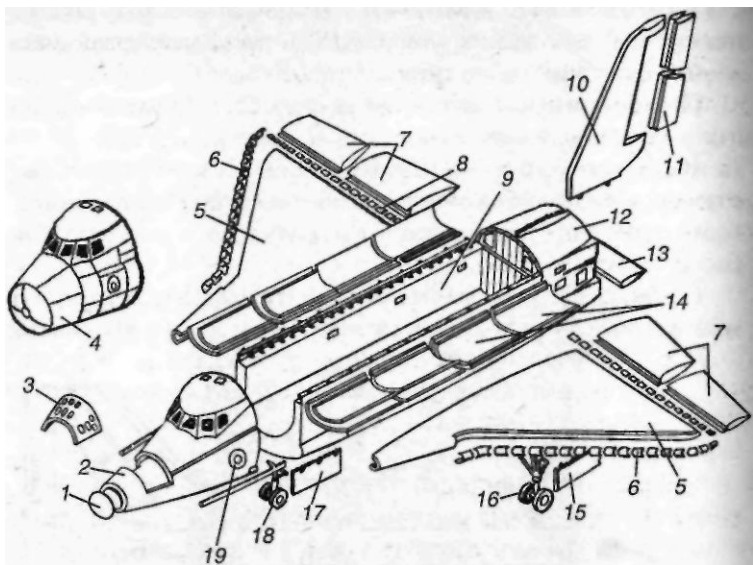
для советской космонавтики летательный аппарат, объединяющий в себе весь накопленный опыт ракетно-космической и авиационной техники.

По аэродинамической схеме корабль «Буран» — моноплан с низкорасположенным крылом, выполненный по схеме «бесхвостка». Корпус корабля выполнен негерметичным, в носовой части находится герметичная кабина общим объемом более 70 м^3 , в которой располагается экипаж и основная часть аппаратуры.

С внешней стороны корпуса наносится специальное теплозащитное покрытие. Покрытие используется двух типов в



Орбитальный корабль «Буран»



Компоновка орбитального корабля «Буран»:

1 - носовой кок; 2 - носовая часть фюзеляжа (агрегат Ф-1); 3 - носовой блок двигателей управления; 4 - герметичный модуль кабины; 5 - крыло с наплывом; 6 - носовые секции крыла из углерод-углеродного материала; 7 - элевоны; 8 - элевонные щитки; 9 - средняя часть фюзеляжа (агрегат Ф-2); 10 - киль; 11 - руль направления — воздушный тормоз; 12 - хвостовая часть фюзеляжа (агрегат Ф-3); 13 - балансировочный щиток; 14 - створки отсека полезного груза с панелями радиационного теплообменника; 15 - створка ниши основной опоры шасси; 16 - основная опора шасси; 17 - створка ниши передней опоры шасси; 18 - передняя опора шасси; 19 - входной люк

зависимости от места установки: в виде плиток на основе супертонкого кварцевого волокна и гибких элементов высокотемпературных органических волокон. Для наиболее теплонапряженных участков корпуса, таких как кромки крыла и носовой кок, используется конструкционный материал на основе углерода. Всего на наружную поверхность «Бурана» нанесено свыше 39 тысяч плиток.

Габариты «Бурана»: полная длина — 35,4 метра, высота — 16,5 метра (при выпущенном шасси), размах крыла — около 24 метров, площадь крыла — 250 м², ширина фю-

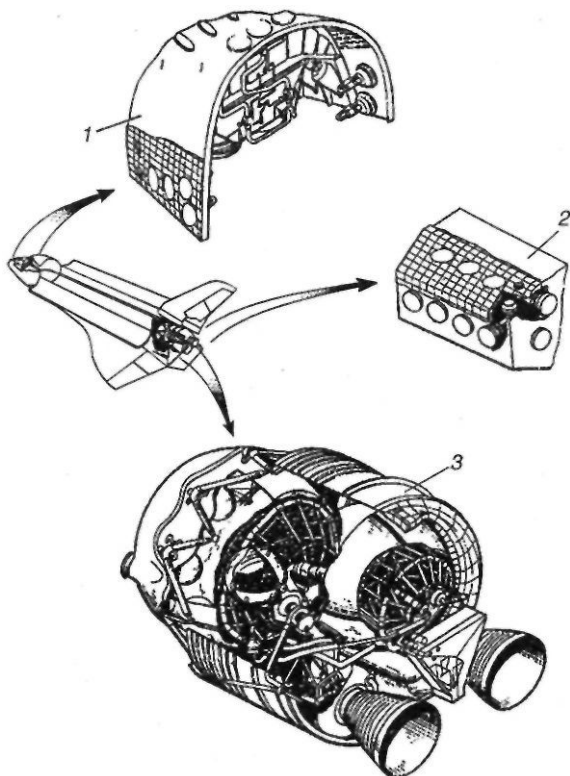
зеляжа — 5,6 метра, высота — 6,2 метра, диаметр грузового отсека — 4,6 метра, его длина — 18 метров, стартовая масса — до 105 тонн, масса груза, доставляемого на орбиту, — до 30 тонн, возвращаемого с орбиты — до 15 тонн, максимальный запас топлива — до 14 тонн.

«Буран» рассчитан на 100 рейсов и может выполнять полеты как в пилотируемом, так и в беспилотном (автоматическом) варианте. Максимальное количество членов экипажа — 10 человек, при этом основной экипаж — 4 человека и до 6 человек — космонавты-исследователи. Диапазон высот рабочих орбит 200-1000 километров при наклонениях от 51 до 110. Расчетная продолжительность полета 7-30 суток.

Обладая высоким аэродинамическим качеством, корабль может совершать боковой маневр в атмосфере до 2000 километров.

Система управления «Бураном» основана на бортовом многомашинном комплексе и гиростабилизированных платформах. Она осуществляет как управление движением на всех участках полета, так и управление работой бортовых систем. Одной из основных проблем при ее проектировании была проблема создания и отработки математического обеспечения. Автономная система управления совместно с радиотехнической системой «Вымпел» разработки Всесоюзного научно-исследовательского института радиоаппаратуры, предназначенной для высокоточных измерений на борту навигационных параметров, обеспечивает спуск и автоматическую посадку, включая пробег по полосе до останова. Система контроля и диагностики, примененная здесь впервые на космических аппаратах как централизованная иерархическая система, построена на встроенных в системы средствах и на реализации алгоритмов контроля и диагностики в бортовом вычислительном комплексе.

Радиотехнический комплекс связи и управления поддерживает связь орбитального корабля с ЦУП. Для обеспечения связи через спутники-ретрансляторы разработаны специальные фазированные антенные решетки, с помощью которых осуществляется связь при любой ориентации корабля. Система отображения информации и органов ручного управления обеспечивает экипаж информацией о работе систем и



Блоки объединенной двигательной установки
орбитального корабля «Буран»:

1 — носовой блок, 2 — хвостовые блоки, 3 — базовый блок

корабля в целом и содержит органы ручного управления в орбитальном полете и при посадке.

Система электропитания корабля, созданная в НПО «Энергия», построена на базе электрохимических генераторов с водородно-кислородными топливными элементами разработки Уральского электрохимического комбината. Мощность системы электропитания — до 30 кВт. При ее создании пришлось разработать принципиально новый для СССР источник электроэнергии — электрохимический генератор на основе топливных элементов с матричным электро-

литом, обеспечивающий непосредственное преобразование химической энергии водорода и кислорода в электроэнергию и воду, и разработать впервые в мире систему космического криогенного докритического (двухфазного) хранения водорода и кислорода без потерь.

Объединенная двигательная установка (ОДУ) «Бурана» состоит из двух жидкостных ракетных двигателей орбитального маневрирования тягой 8800 килограммов (5000 включений за полет), 38 управляющих двигателей с тягой по 400 килограммов (2000 включений за полет), 8 двигателей точной ориентации тягой по 20 килограммов (5000 включений за полет), 4 твердотопливных двигателей экстренного отделения с тягой по 2800 килограммов, 1 кислородного бака и 1 бака горючего со средствами заправки, термостатирования, наддува, забора жидкости в невесомости.

Двигатели ОДУ размещаются на орбитальном корабле с учетом решаемых ими задач. Так, двигатели управления, расположенные в носовой и хвостовой частях фюзеляжа, обеспечивают координатные перемещения корабля по всем осям и управление его положением в пространстве.

В штатном (безаварийном) полете двигатели ОДУ обеспечивают стабилизацию орбитального корабля в связке с ракетой-носителем, разделение корабля и ракеты-носителя, доведение корабля на рабочую орбиту (двумя импульсами), стабилизацию и ориентацию, орбитальное маневрирование, сближение и стыковку с другими космическими аппаратами, торможение, сход с орбиты и управление спуском.

В нештатных ситуациях (то есть при авариях на активном участке) двигатели ОДУ используются в первую очередь для ускоренной выработки топлива перед отделением от ракеты-носителя с целью восстановления необходимой центровки орбитального корабля.

В случае экстренного отделения предусматривается срабатывание специальных пороховых двигателей ОДУ.

Атмосферный аналог «БТС-002 ГЛИ». При создании «Бурана» особое внимание уделялось наземной экспериментальной отработке. Разработанная комплексная программа наземных испытаний охватывала весь объем отработки, на-

чиная от узлов и приборов и кончая кораблем в целом. Предусматривалось создание около сотни экспериментальных установок, семь комплексных моделирующих стендов, пять летающих лабораторий и шесть полноразмерных макетов орбитальных кораблей.

Для отработки технологии сборки корабля, макетирования его систем и агрегатов, примерки с наземным технологическим оборудованием были созданы два полноразмерных макета корабля: «ОК-МЛ-1» и «ОК-МТ».

Первый — макетный экземпляр корабля «ОК-МЛ-1», основным назначением которого являлось проведение частотных испытаний как автономно, так и в сборке с ракетой-носителем, был доставлен на полигон в декабре 1983 года. Этот макет также использовался для проведения предварительных примерочных работ с оборудованием монтажно-испытательного корпуса, с оборудованием посадочного комплекса и универсального комплекса стенд-старт.

Макетный корабль «ОК-МТ» был доставлен на полигон в августе 1984 года для проведения конструкторского макетирования бортовых и наземных систем, примерки и отработки технологического оборудования, отработки плана подготовки к пуску и послеполетного обслуживания. С использованием этого изделия были проведены полный цикл примерок с технологическим оборудованием с монтажно-испытательным корпусом «Бурана», макетирование связей с ракетой-носителем, отработаны системы и оборудование монтажно-заправочного корпуса и стартового комплекса с заправкой и сливом компонентов объединенной двигательной установки.

Работы с изделиями «ОК-МЛ-1» и «ОК-МТ» обеспечили подготовку к пуску летного корабля без существенных замечаний.

Самая большая по объему и сложности экспериментальная отработка была проведена на комплексном стенде «КС-ОК» орбитального корабля «Буран». Основной особенностью, отличающей «КС-ОК» от других стендов, является то, что в его состав входили полноразмерный аналог орбитального корабля «Буран», укомплектованный штатными по составу бортовыми системами, и штатный комплект наземного испытательного оборудования.

На «КС-ОК» проводились: комплексная отработка взаимодействия бортовых систем при имитации штатных режимов работы и в расчетных нештатных ситуациях; проверка электрических связей аналога орбитального корабля «Буран», входящего в состав «КС-ОК», с эквивалентом ракеты-носителя «Энергия»; отработка режимов предстартовой подготовки и методики парирования нештатных ситуаций; отработка бортового и наземного (испытательного) программно-математического обеспечения и его сопряжения с аппаратными средствами вычислительных комплексов, бортовых систем и наземного испытательного оборудования с учетом возможных нештатных ситуаций; отработка эксплуатационной документации, предназначенной для проведения испытаний и наземной предполетной подготовки «Бурана»; проверка правильности выполнения доработок материальной части; обучение и тренировка специалистов, участвующих в наземной предполетной подготовке и натурных испытаниях орбитального корабля «Буран».

Анализ результатов экспериментальной отработки на «КС-ОК» позволил обосновать ряд технических решений о возможности сокращения объемов работ по наземной предполетной подготовке корабля «Буран» без снижения ее качества.

В зарубежной печати неоднократно сообщалось, что существовал атмосферный самолет-аналог «БТС-01», якобы предназначенный для совместного использования с самолетом-носителем «М-201М» (модернизированный вариант бомбардировщика «ЗМ» ОКБ имени Мясищева). «БТС-01» должен был располагаться на верхней внешней подвеске над фюзеляжем самолета-носителя и отделяться от него в полете с последующей самостоятельной посадкой. Приводились даже данные по испытательным полетам: «...экипаж аналога БТС-01 состоял из летчиков-космонавтов Евгения Хрунова и Георгия Шонина, самолет-носитель пилотировали Юрий Когулов и Петр Киев».

В реальности же аналог «БТС-001» использовался для наземных статических испытаний на прочность конструкции, после завершения которых на его основе был создан аттракцион в московском парке имени Горького.

Однако описанная схема с использованием самолета-носителя «ЗМ-Т» («Атлант») действительно применялась для транспортировки крупноразмерных агрегатов ракеты-носителя «Энергия» и орбитального корабля «Буран» с заводов-изготовителей на космодром Байконур.

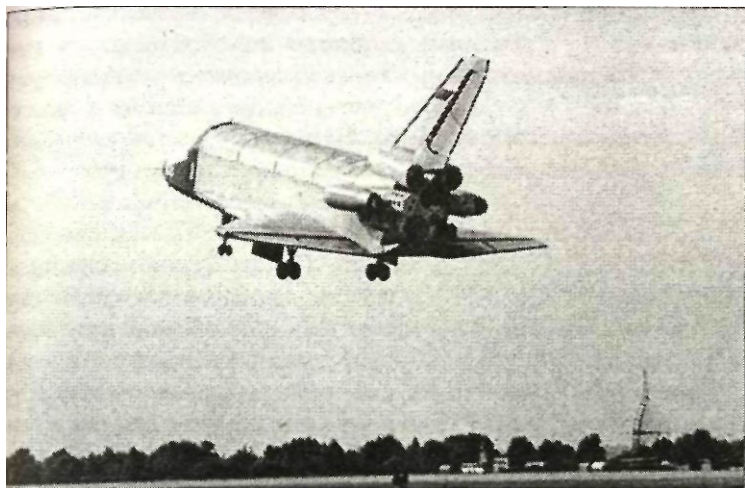
Для атмосферных же испытаний был разработан специальный экземпляр орбитального корабля «БТС-002 ГЛИ» (заводское обозначение — «ОК-ГЛИ»), который оснащался штатными бортовыми системами и оборудованием, функционирующим на заключительном участке полета «Бурана».

Отличия в аэродинамической компоновке аналога «БТС-002 ГЛИ» от орбитального корабля «Буран» при полном соответствии массовых, центровочных и инерционных характеристик, в том числе и органов аэродинамического управления, заключались в установке четырех турбореактивных двигателей «АЛ-31» конструкции ОКБ имени Люльки с суммарной тягой в 40 тонн (два боковых двигателя были оснащены форсажными камерами) и удлиненной передней стойки шасси, обеспечившей заданный стояночный угол.

«БТС-002 ГЛИ» был построен в 1984 году и носил серийный номер «СССР-3501002». Габариты атмосферного корабля-аналога: длина — 36,4 метра, высота — 16,4 метра, размах крыла — 24 метров, объем кабины экипажа — 73 м³, максимальный взлетный вес — 92 тонны. Параметры полета: высота — 6000 метров, максимальная скорость — 600 км/ч, посадочная скорость — 300-330 км/ч.

Основные задачи летных испытаний с использованием аналога «БТС-002 ГЛИ» включали: отработку участка посадки в ручном и автоматическом режимах, проверку летно-технических характеристик на дозвуковых режимах полета, проверку устойчивости и управляемости, отработку системы управления при реализации в ней штатных алгоритмов посадки.

Испытания проводились в Летно-исследовательском институте Министерства авиационной промышленности (город Жуковский). 10 ноября 1985 года состоялся первый полет корабля-аналога. Всего до апреля 1988 года было проведено 24 полета. Из них 17 полетов — в режиме автоматического управления до полного останова на взлетно-поса-



Самолет-аналог «БТС-002 ГЛИ» в полете

дочной полосе. Общий налет «БТС-002 ГЛИ» составляет около 8 часов.

Первым летчиком-испытателем корабля-аналога «БТС-002 ГЛИ» был Игорь Волк, руководитель группы кандидатов в космонавты, готовившихся по программе «Буран». Кроме него, аналог пилотировали Римантас Станкявичюс, Александр Шукин, Иван Бачурин, Алексей Бородай и Анатолий Левченко.

Каждый испытательный полет состоял из следующих этапов: этапа разбега, взлета и набора высоты, которые выполнялись в режиме ручного пилотирования с автоматическим обеспечением устойчивости и управляемости; этапа испытательных режимов, проводимых для оценки характеристик устойчивости и управляемости на участке прямолинейного полета при постоянной скорости; этап разгона и торможения в горизонтальном полете, виражи с плавно нарастающей (до 2g) перегрузкой; этапы предпосадочного маневрирования, захода на посадку, посадки, пробега по взлетно-посадочной полосе и останова, на которых имитировались штатные профили снижения, посадки и останова орбитального корабля в ручном и автоматическом режимах.

Отработка участка посадки проводилась также на двух специально оборудованных летающих лабораториях, созданных на базе самолетов «Ту-154». Для выдачи заключения на первый пуск было выполнено 140 полетов, в том числе 69 — автоматических посадок. Полеты осуществлялись на аэродроме ЛИИ и посадочном комплексе Байконура.

Ракета-носитель «Энергия». 14 мая 1987 года агентство ТАСС сообщило, что в период с 11 по 13 мая Генеральный секретарь ЦК КПСС Михаил Горбачев находится на космодроме Байконур и в городе Ленинске. В ходе пребывания в этих местах он имел многочисленные встречи и беседы с учеными, специалистами, рабочими, инженерно-техническими работниками, а также жителями города. Далее в сообщении ТАСС говорилось: «...Были показаны космические аппараты связи, телевидения, метеорологии и исследования космического пространства. В настоящее время на космодроме ведутся работы по подготовке к запуску новой универсальной ракеты-носителя, способной выводить на околоземные орбиты как многоразовые орбитальные корабли, так и крупногабаритные космические аппараты научного и народнохозяйственного назначения, в том числе модули для долговременных станций».

Теперь мы знаем, что под «универсальной ракетой» подразумевалась тяжелая ракета-носитель «Энергия». Интересно, что это название — «Энергия» — появилось именно во время визита Горбачева на Байконур. В то время она не имела собственного имени, фигурируя в документации под индексом «11K25». Выступая перед генсеком и членами правительства с докладом, Валентин Глушко предложил называть ракету в честь девиза Перестройки — «Энергия». Идея встретила одобрение, и ракета наконец-то обрела имя, а весь ракетно-космический комплекс многоразового использования отныне назывался «Энергия-Буран».

Что же представляет собой последняя советская ракета-носитель?

Принципиальным отличием ракеты-носителя «Энергия» от системы «Спейс Шаттл» является способность доставлять в космос не только многоразовый орбитальный корабль (в

пилотируемом и непилотируемом вариантах), но и другие полезные грузы больших масс и габаритов.

«Энергия» — самая мощная из ракет, созданных когда-либо в СССР. Оценить это можно, исходя из того, что «Энергия» обеспечивает выведение в космос аппаратов массой в пять раз больше, чем эксплуатируемый носитель «Протон», и в три раза больше, чем система «Спейс Шаттл».

Двухступенчатая ракета «Энергия» выполнена по пакетной схеме с параллельным расположением ступеней и боковым расположением полезного груза, в которой четыре боковых ракетных блока 1-й ступени (блоки «А») располагаются вокруг центрального ракетного блока 2-й ступени (блока «Ц»). РН устанавливается на стартово-стыковочный блок (блок «Я»), предназначенный для ее стыковки с пусковой установкой стартового комплекса. Стартово-стыковочный блок служит опорным силовым элементом при сборке и транспортировке РН. После пуска ракеты стартово-стыковочный блок остается на пусковом устройстве и может использоваться повторно.

Пакетная схема компоновки ракеты-носителя была выбрана благодаря ее универсальности, подразумевающей возможность выведения разнообразных крупногабаритных полезных грузов (пилотируемых орбитальных кораблей и различных беспилотных космических аппаратов) и возможности создания на ее базе ряда ракет-носителей в широком диапазоне грузоподъемности (от 10 до 200 тонн) за счет изменения количества ракетных блоков 1-й ступени и использования различных вариантов блоков 2-й ступени.

Базовая модель (собственно ракета «Энергия») имеет стартовую массу 2400 тонн. Конечная масса 400 тонн включает массу полезного груза. Суммарная тяга двигателей в момент старта — около 3600 тонн. Общая длина ракеты-носителя «Энергия» — около 58,8 метра.

Ракета способна выводить на низкие орбиты ИСЗ полезную нагрузку до 100 тонн, на геостационарную орбиту — до 20 тонн, на траекторию полета к Луне — до 32 тонн. При этом она обеспечивает всеазимутальность пусков, но за базовые орбиты, определяемые районами падения отработавших ракетных блоков 1-й ступени, приняты орбиты с наклоном: 51, 65 и 97°.

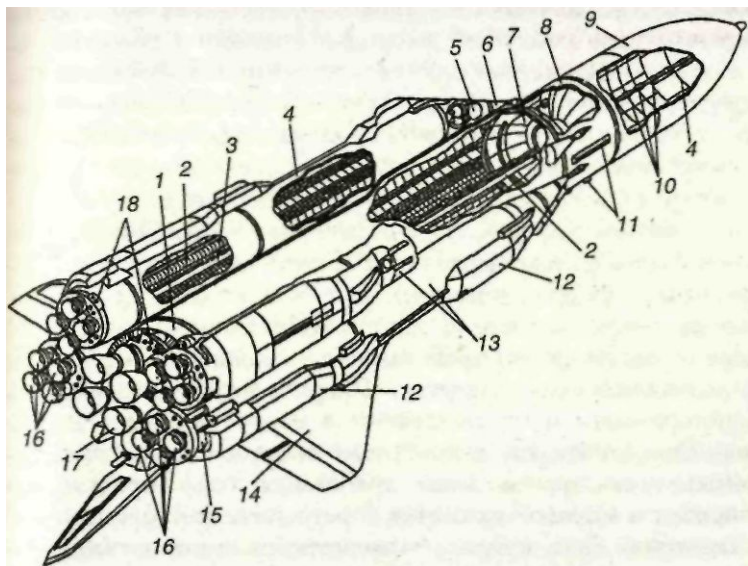
При разработке конструктивно-компоновочной схемы ракеты-носителя ее создателям пришлось учитывать возможности производственно-технологической базы. Так, диаметр ракетного блока 2-й ступени (блок «Ц») был выбран 7,7 метра, так как больший диаметр (целесообразный по условиям оптимальности) реализовать было нельзя из-за отсутствия соответствующего оборудования для механической обработки, а диаметр ракетного блока 1-й ступени (блок «А») 3,9 метра диктовался возможностями железнодорожного транспорта.

Как видите, римские лошади и по сей день определяют собой черты и габариты космической техники.

Большое внимание при проектировании ракеты уделялось выбору компонентов топлива. Рассматривалась возможность использования твердого топлива на 1-й ступени, кислородно-керосинового топлива на обеих ступенях, однако отсутствие необходимой производственной базы для изготовления крупногабаритных твердотопливных двигателей и оборудования для транспортирования снаряженных двигателей исключило возможность реализации этих вариантов.

Двигательная установка ракеты-носителя «Энергия» состоит из четырех четырехкамерных кислородно-керосиновых двигателей «РД-170» (по одному на каждом из четырех блоков 1-й ступени ракеты) и четырех однокамерных кислородно-водородных двигателей «РД-0120» на центральном блоке 2-й ступени, а также пневмогидросистемы, обеспечивающей их функционирование. Тяга у земли двигателя 1-й ступени — 740 тонн, двигателя 2-й ступени — 146 тонн, в пустоте — 190 тонн. Двигатели «РД-170», специально разработанные для ракеты-носителя «Энергия», обладают рекордными параметрами и не имеют аналогов за рубежом, а двигатели «РД-0120» — первые мощные отечественные двигатели, использующие в качестве горючего жидкий водород.

Разновременный запуск всех двигателей ракеты-носителя у земли (двигатели центрального блока запускаются с опережением) и плавный набор ими тяги позволяют минимизировать внешние нагрузки на конструкцию ракеты-носителя и обеспечивают наиболее полный контроль функционирования двигательных установок до отрыва ракеты-носителя от



Компоновка ракеты-носителя «Энергия»:

1 - хвостовой отсек разгонного блока второй ступени; 2 - трубопровод окислителя; 3 - бак горючего (керосин); 4 - бак окислителя (жидкий кислород); 5 - приборный отсек; 6 - силовой конус; 7 - бак горючего (жидкий водород); 8 - межбаковый отсек; 9 - бак окислителя (жидкий кислород) разгонного блока второй ступени; 10 - датчики уровня; 11 - антенны; 12 - отсек средств возвращения; 13 - разгонные блоки первой ступени (4 штуки); 14 - орбитальный корабль «Буран» (полезная нагрузка); 15 - хвостовой отсек разгонного блока первой ступени; 16 - ЖРД бокового блока (РД-170); 17 - четыре единичных двигателя разгонного блока второй ступени (РА-0120); 18 - разъемные соединения (гидравлические, пневматические, электрические и другие)

пускового устройства, что исключает ее старт с неисправным двигателем. Широкие диапазоны регулирования тяги двигателей и массового соотношения компонентов топлива, поступающего в камеры, обеспечивают реализацию наиболее оптимальных параметров движения ракеты-носителя и синхронизацию опорожнения топливных баков. Штатное выключение двигателей происходит после их перевода на режим конечной ступени тяги, составляющей 40-50% от номинального значения. Ракета-носитель на активном участ-

ке полета управляется и стабилизируется путем отклонения вектора тяги двигателей 1-й и 2-й ступеней в двух плоскостях: на 1-й ступени качаются в двух плоскостях четыре камеры сгорания каждого двигателя, а на 2-й ступени — четыре двигателя в двух плоскостях каждый. Для этого двигатели имеют узлы качания, позволяющие изменять положение вектора тяги для управления ракетой-носителем.

Ракетный блок 1-й ступени занимает особое место среди новых проектно-конструкторских решений, так как проектировался унифицированным для семейства ракет-носителей среднего, тяжелого и сверхтяжелого классов. В соответствии с техническими требованиями, выдвинутыми к ракетно-космическому комплексу, «Энергия-Буран» должен быть многоразовым и использоваться в полете не менее десяти раз. Применительно к ракетному блоку с жидкостным ракетным двигателем такое требование было предъявлено впервые в мировой практике. В результате всесторонних исследований была выбрана парашютно-реактивная схема возвращения блока после его отделения от ракеты-носителя. Элементы средств возвращения (парашютная система, твердотопливные ракетные двигатели мягкой посадки и разделение параблока на моноблоки, посадочное устройство, система управления возвращением) расположены частично внутри отсеков блока «А», большей частью — под крупногабаритными обтекателями, установленными на его наружной поверхности.

Понятно, что возвращение блоков и их повторное использование — это сложнейшая научно-техническая задача, которую предполагалось решать последовательно, по мере проведения экспериментальной отработки и увеличения числа пусков ракет-носителей типа «Энергия».

При первых летных испытаниях блоки «А» в составе ракеты-носителя не оснащались средствами возвращения — зато для обеспечения неизменных аэродинамических обводов на блоках «А» были установлены все обтекатели средств возвращения.

Программой летно-конструкторских испытаний системы «Энергия-Буран», утвержденной в 1986 году, предусматривалось десять пусков ракеты-носителя «Энергия» с кораблем

«Буран» — причем первые пуски должны были быть беспилотными.

Учитывая отставание в изготовлении первой летной ракеты-носителя и орбитального корабля, главный конструктор НПО «Энергия» Борис Губанов предложил провести первый запуск, используя экспериментальную ракету под индексом «6С». В качестве полезного груза должен был выступать уже готовый космический аппарат «Скиф-ДМ» (подробнее об этом аппарате я расскажу в главе 18).

Предложение о пуске экспериментальной ракеты-носителя, после доработки получившей индекс «6СЛ», вызвало дискуссию, продолжавшуюся до начала 1987 года. В конце концов разрешение на пуск выдали под ответственность НПО «Энергия».

Первый пуск ракеты-носителя «Энергия-6СЛ» был проведен 15 мая 1987 года в 21 час 30 минут (по московскому времени) с задержкой на пять часов. Задержка была вызвана негерметичностью разъемного стыка трубопроводов по линии управляющего давления. Эту неисправность удалось оперативно устранить.

Пуск прошел успешно. Изменение всех параметров движения ракеты по времени полностью соответствовало данным предварительного моделирования. «Скиф-ДМ» отделился на 482-й секунде полета на заданной высоте.

В сообщении ТАСС от 17 мая 1987 года отмечалось:

«Успешное начало летно-конструкторских испытаний ракеты-носителя „Энергия“ является крупным достижением отечественной науки и техники в год 70-летия Великого Октября, открывает новый этап в развитии советской ракетно-космической техники и широкие перспективы в мирном освоении космического пространства».

Триумф от запуска новой ракеты несколько омрачила гибель аппарата «Скиф-ДМ». Тут следует заметить, что при планировании состава первой экспериментальной ракеты конструкторы предполагали отправить на орбиту простейший макет полезной нагрузки, представлявший собой цилиндр из толстолистовой стали с оживальной носовой частью диаметром 4 метра и длиной около 25 метров. По внешним габаритам он был аналогом будущего грузового отсека, но

пустой внутри. Разделявшие его переборки служили только для увеличения веса. По программе полета он должен был приводниться вместе со второй ступенью «Энергии» в акватории Тихого океана.

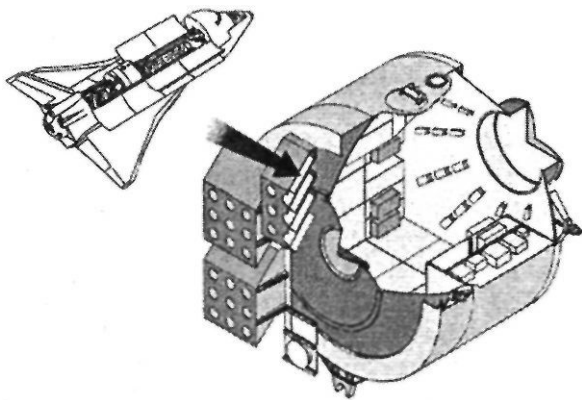
Но мнение разработчиков расходилось с планами руководства и Генерального конструктора Глушко. Они считали, что пуск следует завершить полетом реального космического объекта. Так, на роль полезной нагрузки была отобрана 80-тонная космическая станция «Скиф-ДМ», которой впоследствии присвоили официальное название «Полюс».

После отделения от ракеты-носителя «Полюс» должен был совершить маневр поворота на 180 по тангажу и на 90 по крену. Этот маневр был выполнен штатно. Однако процесс «переворачивания» из-за ошибки, заложенной в программе полета макета, не прекратился, а продолжился. В расчетный момент автоматически включилась маршевая двигательная установка, которая сообщила бы космическому аппарату дополнительную скорость порядка 60 м/с, необходимую для его выхода на штатную орбиту. В связи с тем, что разворачивание продолжалось, «Полюс», не добрав нужной скорости и совершая сложный кульбит относительно баллистической траектории, врезался в океан.

ТАСС прокомментировало это обстоятельство весьма сдержанно:

«Вторая ступень ракеты-носителя вывела в расчетную точку габаритно-весовой макет спутника. <...> Однако из-за нештатной работы его бортовых систем макет на заданную орбиту не вышел и приводнился в акватории Тихого океана».

Первый и последний полет «Бурана». Программа первого полета орбитального самолета, за которым оставалось название «Буран», неоднократно пересматривалась. Предлагались трехсуточный и двухвитковый варианты. По первому варианты особые трудности могло вызвать то, что не были отработаны узлы открытия створок отсека полезного груза и система обеспечения теплового режима, энергоустановка на основе топливных элементов также не была готова. А второй вариант, в свою очередь, позволял выполнить



Блок дополнительных приборов «37КБ»,
установленный в грузовом отсеке «Бурана»

основную задачу — демонстрацию спуска в атмосфере и посадки в автоматическом режиме.

Для реализации второго варианта были выполнены следующие мероприятия. Вместо топливных элементов поставили аккумуляторные батареи. Для записи параметров работы систем и параметров полета в отсеке полезного груза разместили блок дополнительных приборов. Створки решили не открывать, а сброс тепла обеспечить за счет испарения воды. Кроме того, в кабине «Бурана» установили телекамеру, которая «смотрела» вперед через остекление. При этом масса «Бурана» стала меньше расчетной и составляла на старте 79,4 тонны.

Блок дополнительных приборов, фигурировавший в документации под индексом «37КБ», включал следующие дополнительные системы, приборы и агрегаты: систему бортовых измерений; аварийную систему питания «Бурана» (48 аккумуляторных батарей); автономную систему питания самого блока (12 аккумуляторных батарей); систему обеспечения теплового режима; систему пожарообнаружения и пожаротушения; систему обеспечения газового состава; систему внутреннего освещения.

Сам по себе блок «37КБ» представлял собой гермоотсек диаметром 4,1 метра и кольцевых проставок, которые кре-

пились к шпангоутам с двух сторон. Общая длина блока — 5,1 метра при массе 7150 килограммов и объеме 37 м³. На проставках устанавливались узлы крепления «37КБ» в отсеке полезной нагрузки. Аппаратура располагалась как внутри гермоотсека, так и снаружи. «37КБ» был связан с орбитальным кораблем посредством электрических интерфейсов через четыре платы. Для контроля за работой аппаратуры в нештатных ситуациях предусматривалось посещение модуля экипажем.

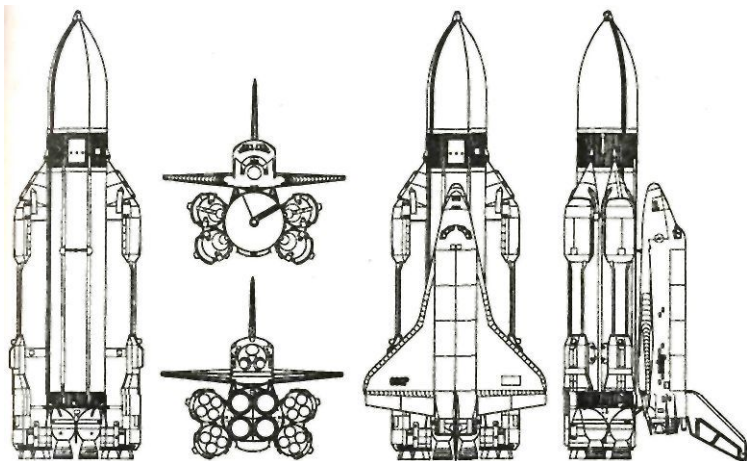
Первый беспилотный полет орбитального корабля «Буран» был запланирован непродолжительным: два витка, или 206 минут полета. В соответствии с его задачами и программой были задействованы состав и режимы работы бортовых и наземных систем.

В период с 14 января по 2 февраля 1988 года над ракетой «Энергия-1Л» проводились работы на старте с целью комплексной проверки всех систем. Фактически эта ракета была готова взлететь уже в марте. Сложнее обстояли дела со сборкой и испытаниями первого орбитального корабля — он еще не был готов. Собранная ракета прошла целую серию дополнительных испытаний и проверок.

Наконец 23 мая собранный пакет «1Л» с установленным на нем орбитальным кораблем «1К1» был привезен на старт для совместных испытаний всех систем. При этих испытаниях была выявлена рассогласованность систем управления орбитального корабля и ракеты. Когда проблему удалось разрешить, ракета вернулась в моктажно-испытательный корпус. Это было 10 июня 1988 года.

Только 9 октября работы по подготовке комплекса «Энергия-Буран» были завершены, и утром 10 октября огромный установщик массой 3,5 тысячи тонн с ракетой и кораблем с помощью четырех синхронизированных мощнейших тепловозов поплыл в сторону старта.

26 октября Государственная комиссия на основе докладов о готовности систем ракеты-носителя, орбитального корабля и комплекса в целом разрешила техническому руководству приступить к заключительным операциям, заправке и осуществлению пуска комплекса «Энергия-Буран» под индексом «1Л» 29 октября 1988 года в 6 часов 23 минуты.



Многоразовая космическая система «Энергия-Буран»

28 октября в 21 час по московскому времени Государственная комиссия и техническое руководство прибыли на командный пункт старта, когда уже начались подготовительные операции к заправке ракеты. Боевой расчет работал слаженно.

К утру 29 октября, практически в назначенное время — за десять минут до старта — начались автоматические операции взведения ракетной системы и набора готовности. Но за 51 секунду до команды к началу движения ракеты пуск был прекращен: не отделилась платформа прицеливания.

В 7 часов ТАСС первый раз сообщило о задержке пуска на 4 часа, вместо назначенного на 6 часов 23 минуты. Второй раз в 10 часов 30 минут ТАСС сообщило, что была автоматически выдана команда на прекращение дальнейших работ, ведется устранение возникших замечаний. Начался слив компонентов топлива — обязательная процедура при прохождении команды о прекращении подготовки запуска. Тут же возникла новая проблема — засорился фильтр в бортовой заправочно-сливной магистрали одного из блоков «А». Эту проблему удалось решить благодаря акробатической пластичности, которую проявил квалифицированный слесарь Александр Швырков, который добрался по хвостовому

отсеку и переустановил фильтр — ракету не пришлось снимать со старта.

Однако на доработку платформы прицеливания и новую заправку ракеты ушло довольно много времени. Следующая попытка запустить комплекс была назначена на 15 ноября 1988 года.

Репортаж спецкора «Правды» с космодрома Байконур: «За сутки байконурцы с тревогой вглядывались в пасмурное небо и вслушивались в метеопрогноз. Где-то блуждал циклон. Вспомнились задержки пуска „Спейс Шаттла“ из-за погоды. Вообще-то, специалисты рекомендовали систему „Энергия-Буран“ как почти всепогодную. Как носитель, так и корабль должны летать в любое время года и суток, в дождь и в снег. Ограничения по максимальному напору ветра на разных высотах — те же, что и для обычных ракет. Но для первых летных испытаний разработчики очень хотели бы не отказываться от визуального контроля, особенно в связи с мерами безопасности на заключительном этапе — посадке корабля. <...>

Снова едем ночью вокруг яркой стартовой площадки. Чувствуется, как напряжена окрестная степь. Посты оцепления, поезда с эвакуированными, колонны пожарных машин в аварийно-спасательных группах. <...> В этот раз руководство космодрома пошло навстречу прессе и приблизило ее к месту событий, разместив в объединенном командно-диспетчерском пункте непосредственно у посадочной полосы.

Отсюда значительно лучше, чем с прежнего НП, виден старт „Энергии“. Правда, пугает ураганный ветер, рвущий крышу со здания. Брякнуло и посыпалось стекло с диспетчерского „фонаря“ на крыше диспетчерского пункта. Но это не смущает летчика-космонавта И. Волка, который наводит на старт телевик фотоаппарата. По дорожке разбегается МиГ — воздушные наблюдения за стартом и подъемом ракеты...»

Циклограмма предстартовой подготовки проходит без замечаний. Но погодные условия ухудшаются. Председатель Государственной комиссии получает очередной доклад метеорологической службы с прогнозом: «Штормовое предупреждение». Как известно, самое трудное в авиации — это

посадка, особенно в сложных погодных условиях. Орбитальный корабль «Буран» не имеет двигателей для полета в атмосфере, на его борту не было экипажа, а посадка предусматривалась с первого и единственного захода — все это еще усложняло ситуацию. Тем не менее специалисты, создавшие орбитальный корабль, заверили членов Государственной комиссии, что они уверены в успехе: для системы автоматической посадки этот случай не предельный. Решение на пуск было принято.

В 6 часов 00 минут по московскому времени ракетно-космический комплекс «Энергия-Буран» оторвался от стартового стола и почти сразу же ушел в низкую облачность. Через 8 минут завершилась работа ракеты, и орбитальный корабль «Буран» начал первый самостоятельный полет. Высота над поверхностью Земли составляла около 150 километров, и, как это предусмотрено баллистической схемой полета, было осуществлено довыведение корабля на орбиту собственными средствами.

В течение последующих 40 минут проведены два маневра. «Буран» вышел на рабочую орбиту наклоном 51,6 и высотой 250-260 километров. Параметры этих маневров (величину, направление и момент отработки импульса объединенной двигательной установки) автоматически рассчитывал бортовой вычислительный комплекс в соответствии с заданными полетным заданием и реальными параметрами движения на момент отделения от ракеты-носителя.

Первый маневр происходил в зоне связи наземных станций слежения, второй — над Тихим океаном.

Вне участков маневров для соблюдения теплового режима «Буран» двигался в орбитальной ориентации левым крылом к Земле. Правильность заданной ориентации подтверждалась как принимаемой телеметрической информацией, так и «картинкой» с бортовой телекамеры.

Через полтора часа полета бортовой вычислительный комплекс рассчитал и сообщил в ЦУП параметры тормозного маневра для схода с орбиты. Уточненные данные о скорости и направлении ветра были переданы на борт. «Буран» стабилизировался кормой вперед и вверх. В 8 часов 20 минут в последний раз включился маршевый двигатель. Корабль на-

чал снижение и через полчаса вошел в атмосферу. За время снижения до высоты 100 километров реактивная система управления развернула «Буран» носом вперед. В 8 часов 53 минуты на высоте 90 километров с ним прекратилась связь — плазма, как известно, не пропускает радиосигналов.

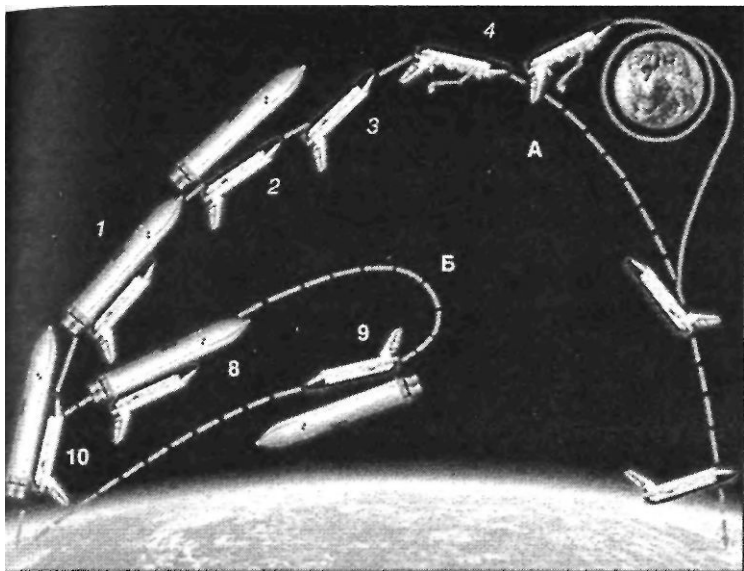
Движение «Бурана» в плазме более чем в три раза продолжительнее, чем при спуске одноразовых космических кораблей типа «Союз», и по расчету составляет от 16 до 19 минут. В 9 часов 11 минут, когда корабль находился на высоте 50 километров, стали поступать доклады: «Есть прием телеметрии!», «Есть обнаружение корабля средствами посадочных локаторов!», «Системы корабля работают нормально!». В этот момент он находился в 550 километрах от взлетно-посадочной полосы, его скорость составляла около 10 Махов.

«Буран» пришел в «прицельную» зону — на рубеж 20 километров — с минимальными отклонениями, что было весьма кстати при посадке в плохих погодных условиях. Реактивная система управления и ее исполнительные органы отключились, и только аэродинамические рули, задействованные еще на высоте 90 километров, вели орбитальный корабль к следующему ориентиру — «ключевой точке».

Заход на посадку проходил строго по расчетной траектории снижения — на контрольных дисплеях ЦУП отметка «Бурана» смешалась к ВПП посадочного комплекса практически в середине допустимого коридора возврата. Включились бортовые и наземные средства радиомаячной системы. После отметки 10 километров «Буран» летел по траектории, отработанной летающей лабораторией «Ту-154ЛЛ» и атмосферным кораблем-аналогом «БТС-002 ГЛИ».

Вдруг «Буран» круто изменил курс и полетел почти поперек оси ВПП. Проанализировав ситуацию, служба управления доложила: «Все в порядке!» Система не ошиблась, а просто на сей раз оказалась «умнее». «Буран» будет заходить на полосу не левым кругом, как предполагалось, а правым. Выход в «ключевую точку» проходит по оптимальной для данных начальных условий траектории при практически предельном встречно-боковом ветре.

Совершив свой маневр, корабль правым виражом вышел в «ключевую точку».



Возможные профили полета космической системы

«Энергия-Буран» в штатной (А) и в нештатных (Б) ситуациях:

1 - стабилизация связки корабль-ракета; 2 - разделение корабля и ракеты; 3 - довыведение на опорную орбиту; 4 - динамические операции реактивной системы управления (ориентация, стабилизация, стыковка); 5 - орбитальное маневрирование; 6 - сход с орбиты; 7 - управление спуском; 8 - стабилизация связки корабль-ракета в нештатной ситуации; 9 - экстренное отделение корабля от ракеты в нештатной ситуации, выработка топлива при аварийном возвращении; 10 - аварийное разделение корабля и ракеты и управление спуском

Несмотря на сложности целеуказания, на сближение с «Бураном» вылетел самолет сопровождения «МиГ-25», пилотируемый летчиком-испытателем Толбоевым. Благодаря искусству пилота в ЦУПе на экране могли видеть четкое телевизионное изображение корабля — целого и как будто невредимого. На высоте четырех километров — выход на посадочную глиссаду. Изображение в ЦУП начинают передавать аэродромные телекамеры. Еще минута — и выпуск шасси...

В 9 часов 24 минуты 42 секунды после выполнения орбитального полета и прохождения почти 8000 километров в верхних слоях атмосферы, опережая всего на одну секунду

расчетное время, «Буран» мягко коснулся взлетно-посадочной полосы и после небольшого пробега замер в ее центре. Над ним, прощаясь, пронесся самолет сопровождения...

Программа первого испытательного полета была выполнена полностью.

Причины закрытия программы «Буран». После того как 17 мая 1987 года ТАСС оповестило мир о том, что в Советском Союзе начаты летно-конструкторские испытания новой мощной ракеты-носителя «Энергия», последовала немедленная реакция со стороны западных СМИ.

«СССР теперь имеет возможность выполнять те космические задачи, которые останутся недоступными для США даже тогда, когда вновь начнутся полеты американских космических кораблей многоразового использования, — заявил в передаче телекомпании «Эй-Би-Си» сотрудник Университета Дж. Вашингтона доктор Джон Логсдон. — Для того чтобы приступить к выводу на орбиту таких же полезных грузов, на какие рассчитана советская ракета, Соединенным Штатам потребуется от шести до десяти лет».

«Советский космический эксперимент, — отмечала парижская «Юманите», — происходит в тот момент, когда США по прежнему не способны вернуть свои челночные космические аппараты на орбиту».

«Советский Союз вступил в новый этап освоения космического пространства», — утверждала японская «Майнити».

Примечательно, что при всеобщем одобрении действий советских конструкторов прозвучало предупреждение, озвученное газетой «Вашингтон Таймс»: ракета «Энергия» позволит Советскому Союзу создать систему орбитальных боевых станций, начиненных «лазерами, малыми ракетами, осколочными бомбами и спутниковыми боеголовками». Трех-четыре запусков новой ракеты хватит, чтобы создать действующую противоспутниковую систему на орбите.

Догадаться об истинном предназначении многоразового ракетно-космического комплекса было несложно, ведь сами американцы создавали систему «Спейс Шаттл» не из соображений гуманизма. Однако конструкторы НПО «Энергия» опоздали: новый руководитель государства Михаил Горбачев

взял курс на «разрядку» и любые космические системы, имеющие военное назначение, оказались не нужны.

Собственно, Горбачев заявил об этом прямо еще во время своего визита на Байконур. Свидетельствует главный конструктор Борис Губанов:

«...Михаил Сергеевич остановился, ожидая, когда подойдет основная группа, и, глядя на „Буран“ (композиция ракеты и корабля пока называлась одним именем), сказал: „Ну... видимо, кораблю мы навряд ли найдем применение... Но ракета, мне кажется, найдет свое место...“ Молчание. Откровение вслух звучало, как приговор. Не думаю, что эти фразы родились у него лично и только что. Остальные „молчавшие“ не возражали. Значит, они продолжали начатый не сейчас разговор. Для меня это было очередной новостью „из первых уст“...»

Тема областей применения комплекса «Энергия-Буран» обсуждалась и позднее — в июле 1987 года на Совете обороны под председательством Горбачева. Оказалось, что целевых грузов для него пока нет, а в свете сокращения военного бюджета страны и не предвидится.

Несмотря на это, НПО «Энергия» составила план дальнейших летно-конструкторских испытаний с выводением на орбиту грузов специализированного назначения. На начало 1989 года план выглядел следующим образом.

4-й квартал 1991 года — полет «Бурана-2К1» (второй корабль, первый полет) длительностью в двое суток с модулем дополнительных приборов «37КБ-37071».

1-й или 2-й кварталы 1992 года — полет «Бурана-2К2» длительностью 7-8 суток с модулем «37КБ-37271».

1993 год — полет «Бурана-1К2» длительностью 15-20 суток с модулем «37КБ-37270».

Эти четыре полета «Буранов» должны были стать беспилотными. В полете корабля «2К2» планировалось отработать автоматическое сближение и стыковку с орбитальным комплексом «Мир». Начиная с пятого полета, планировалось использовать третий орбитальный корабль «3К», оборудованный системой жизнеобеспечения и двумя катапультируемыми креслами. Полеты с пятого по восьмой тоже считались испытательными, потому экипаж должен был со-

стоять лишь из двух космонавтов. Они намечались на 1994-1995 годы. Для этих миссий НПО «Энергия» собиралось изготовить исследовательские модули по примеру американских «Спейслаб» («Spacelab») и («Спейсхаб») («Spacelab»), которые с помощью дистанционного манипулятора корабля пристыковывались бы к боковому стыковочному узлу модуля «Кристалл» орбитальной станции «Мир».

Реализация всей этой программы оценивалась в 5 миллиардов рублей в ценах 1989 года. И первоначально она была поддержана Советом обороны, поскольку меньшее финансирование привело бы к развалу комплекса.

Однако в том же 1989 году началась настоящая атака на всю космическую отрасль. Вот лишь несколько цитат из советских газет того времени:

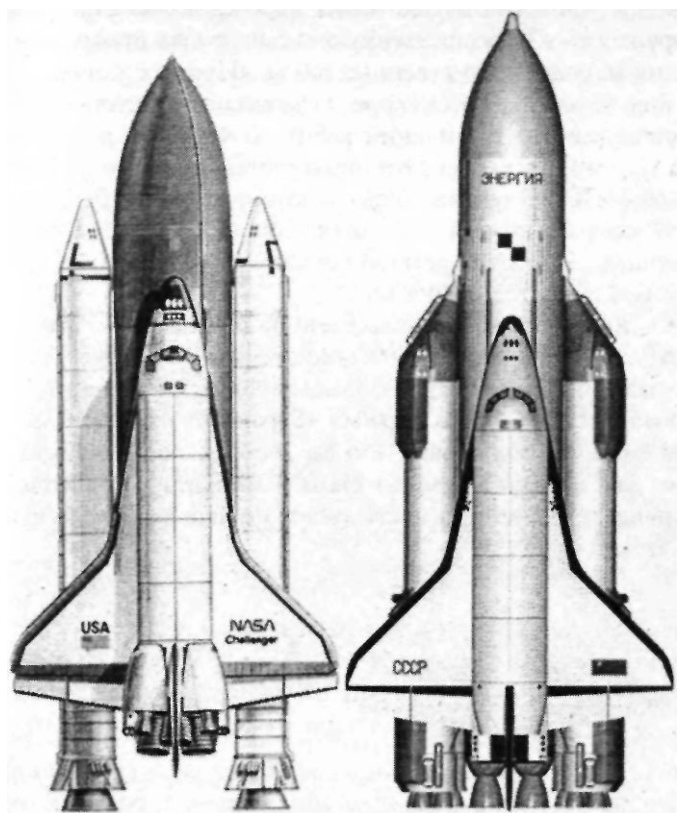
«Комсомольская правда»: «Сколько стоит „Буран“? Ответает председатель Государственной комиссии: „Разработка программы «Шаттл» оценивается в 10 миллиардов долларов, каждый запуск — примерно в 80 миллионов. Наши цифры по «Энергии» и «Бурану» соизмеримы с затратами американцев».

«Правда»: «В некоторых письмах, приходящих в редакцию, читатели спрашивают, нужен ли нам такой дорогостоящий корабль, как „Буран“?..»

«Труд»: «Похоже, мы наконец всерьез начнем считать деньги. Отказались от баснословных затрат по переброске рек, хотим, чтобы оборонная промышленность в большей мере работала для нужд народного хозяйства, сокращаем армию, вооружения. В этой связи не пора ли сократить ассигнования на освоение космоса?»

В самом деле, быстрой экономической отдачи от такой сложной и дорогой ракетно-космической системы, как «Энергия-Буран», ожидать не приходилось. По оценке специалистов, она начала бы окупаться не ранее чем в 1995 году, а приносить прибыль — к 2003 году. И это — в «тепличных» условиях бескризисной плановой экономики!

Понятно, что при том экономическом раскладе, который мы имели в последние годы правления Горбачева и при Борисе Ельцине, о сохранении и развитии нового ракетно-космического комплекса нечего было и думать.



Космические системы многократного использования
«Space Shuttle» и «Энергия-Буран»

Никто и не думал. За политическими потрясениями начала 90-х годов о «Буране» забыли, а с развалом Советского Союза, когда многие из предприятий, работавших на космонавтику, включая космодром Байконур, оказались за границей, существование самой отрасли оказалось под угрозой.

В декабре 1991 года Государственный Совет упразднил Министерство общего машиностроения, отвечавшего за космонавтику. Перед сообщением об этом было опубликовано интервью последнего министра, где он высказался за нецелесообразность существования такого грандиозного органа.

Система «Энергия-Буран» была переведена из Программы вооружений в Государственную космическую программу решения народнохозяйственных задач. «Процесс пошел...»

Еще через год Российское космическое агентство приняло решение о прекращении работ по «Бурану» и консервации созданного задела. Это стало трагедией для всех сотрудников НПО «Энергия». Ведь к этому времени был полностью собран второй экземпляр орбитального корабля и завершалась сборка третьего корабля с улучшенными техническими характеристиками.

Выполняя межправительственное соглашение о стыковке корабля «Спейс Шаттл» со станцией «Мир» в июне 1995 года, наши инженеры использовали технические материалы по орбитальной стыковке корабля «Буран», что значительно сократило срок подготовки. Но вы легко можете представить себе, как обидно и горько было наблюдать разработчикам «Бурана», что с «Миром» стыкуется не наш корабль, а чужой «Шаттл»...

Глава 15

НАСЛЕДНИКИ «БУРАНА»

Оценивать программу создания ракетно-космического комплекса многократного применения «Энергия-Буран» можно по-разному. Одни считают, что комплекс появился слишком рано, а потому промышленность и экономика нашей страны оказались не готовы к поддержанию и дальнейшему развитию этой программы. Другие, наоборот, полагают, что комплекс опоздал — задачи, которые он был призван решать, утратили актуальность. Так или иначе, но он явно пришелся не ко времени и разделил судьбу множества других проектов, отложенных «под сукно» или в «долгий ящик».

Однако сама тема многоразовых аэрокосмических систем осталась на повестке дня. Конструкторская мысль не стоит на месте, и, возможно, кому-то другому когда-нибудь удастся сделать то, чего не удалось сделать создателям «Бурана».

Легкий космический самолет Челомея. В главе 9 я уже рассказывал, что с начала 60-х годов в ОКБ-52 Владимира Челомея разрабатывались проекты орбитальных ракетопланов «МП-1», «М-12», «Р-1» и «Р-2». Выявлялась область применения таких аппаратов. Анализ показал, что наибольшие перспективы имеют чисто крылатые ракетопланы, позволяющие осуществлять маневрирование в широком диапазоне скоростей и направлений.

После известных событий 1964 года, когда в ОКБ-52 нагрянула проверочная комиссия, о перспективных проектах пришлось забыть.

Вновь о ракетопланах в ОКБ-52 (ЦКБМ) заговорили в 1975 году. Тогда же были возобновлены проектные работы над крылатыми космическими аппаратами. В частности, в 1979 году были представлены аванпроект и натурный макет

легкого космического самолета многоразового использования «ЛКС» длиной 19 метров и массой 20 тонн. В качестве носителя планировалось использовать ракету «УР500К» («Протон-К»).

Бюро Челомея также предлагало проекты «ЛКС», имеющих в своем составе, кроме многоразового самолета, одноразовый грузовой отсек для доставки тяжелого груза на орбиту. Возвращение части груза предполагалось осуществлять во внутреннем отсеке самолета.

Несмотря на то что за рубежом уже велись аналогичные работы, проект показался руководству отрасли слишком смелым и не нашел поддержки. В 1981 году разработка «ЛКС» была прекращена.

Проект «ОК-М». На основе научно-технического опыта по созданию орбитального корабля «Буран» в НПО «Энергия» по указанию главного конструктора Юрия Семенова и под руководством Павла Цыбина в период с 1984 по 1993 год были развернуты проектно-конструкторские работы по совершенствованию ракетно-космических комплексов. Приоритет отдавался решению задач транспортно-технического обслуживания и повышения эксплуатационной эффективности орбитальных станций типа «Мир», замены серии одноразовых кораблей типа «Союз» и «Прогресс» и применения средств выведения как с вертикальным, так и с горизонтальным стартом. Результатом этих разработок стало появление проектов многоразовых кораблей малой размерности «ОК-М»: «ОК-М», «ОК-М1» и «ОК-М2» с начальными массами от 15 до 32 тонн.

Аэродинамическая схема пилотируемого многоразового корабля «ОК-М» (начальная масса 15 тонн) аналогична аэродинамической схеме корабля «Буран». Его основные конструктивные элементы: цельный неразрезной фюзеляж, включающий кабину экипажа и грузовой отсек пенального типа, крыло двойной стреловидности, снабженное элевонами; вертикальный стабилизатор с рулем направления; носовое и основное колесное шасси. Внешняя поверхность корабля «ОК-М» покрыта плиточным теплозащитным покрытием на основе материалов, разработанных для «Бурана». Носовой

«кок» выполнен открывающимся, из материала углерод-углерод; под ним в носовой части фюзеляжа размещен стыковочный агрегат андрогинного типа. Двигательная установка, состоящая из 36 ЖРД на высококипящих компонентах и вытеснительной системы подачи топлива, размещается в двух мотогондолах хвостовой части фюзеляжа и в носовом «коке». Система управления корабля «ОК-М» реализовывалась на основе бортового вычислительного комплекса, применяемого на корабле «Союз ТМ».

Электропотребление корабля составляло в среднем 2,5 кВт и обеспечивалось системой электроснабжения, состоящей из 16 аккумуляторных батарей. Предусматривалась возможность использования солнечных батарей площадью до 25 м².

Габариты «ОК-М»: длина — 15 метров, высота — 5,6 метра, размах крыла — 10 метров, объем отсека полезного груза — 20 м³, масса — 15 тонн, масса полезного груза — до 3,5 тонны, посадочная масса — 10,2 тонны.

Экипаж «ОК-М» — 2 человека, количество пассажиров, доставляемых на орбиту в специальном модуле, — 4 человека.

Носителем «ОК-М» должна была стать двухступенчатая ракета «Зенит» конструкции НПО «Энергия». Силовая связь корабля с ракетой-носителем осуществлялась через переходный отсек, выполненный по типу «монокок», на котором с помощью сбрасываемых пилонов размещались четыре твердотопливных ускорителя. Блок ускорителей (средняя тяга каждого составляла 25 тонн) позволял увеличить мощность ракеты в штатном полете и обеспечивал экстренное отделение и управляемый увод «ОК-М» при аварии.

Многоразовые орбитальные корабли «ОК-М1» и «ОК-М2» рассчитывались на начальную массу в 32 тонны. Планы этих кораблей выполнены по схеме «летающее крыло» со складными консолями двойной стреловидности в плане, которые крепятся к средней части фюзеляжа. С учетом увеличенных габаритов кораблей была повышена тяга орбитальных двигательных установок, работающих на компонентах: жидкий кислород + керосин («ОК-М1») и жидкий кислород + этанол («ОК-М2»), до 60 кВт увеличена мощность системы электроснабжения.

Габариты «ОК-М1»: длина — 19,08 метра, высота — 6,98 метра, размах крыла — 12,5 метра, объем отсека полезного груза — 40 м³, масса — 31,8 тонны, масса полезного груза — до 7,2 тонны, посадочная масса — 22,4 тонны.

Экипаж «ОК-М1» — 4 человека, количество пассажиров, доставляемых на орбиту в специальном модуле, — 4 человека

Габариты «ОК-М2»: длина — 18,265 метра, высота — 7,050 метра, размах крыла — 12,5 метра, объем отсека полезного груза — 40 м³, масса — 30 тонн, масса полезного груза — до 10 тонн, посадочная масса — 17,6 тонны.

Экипаж «ОК-М2» — 4 человека, количество пассажиров, доставляемых на орбиту в специальном модуле, — 4 человека.

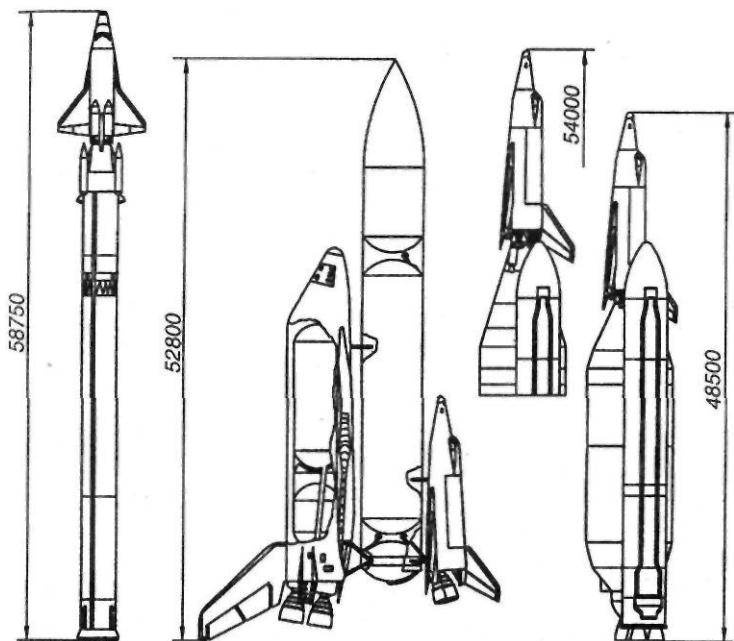
Существенным отличием корабля «ОК-М1» являлась его ориентация на параллельное силовое сопряжение с ракетно-космическим комплексом и размещение в хвостовой части корабля двух маршевых трехкомпонентных ЖРД с высотными сопловыми насадками.

Как возможные средства выведения кораблей «ОК-М1» и «ОК-М2» рассматривались одноразовые ракеты-носители «Зенит», «Энергия-М» и многоразовая крылатая разгонная ступень вертикального старта на базе корабля «Буран». Параллельно оценивалась возможность использования транспортного самолета-носителя (типа «Руслан» или «Мрия») в качестве 1-й ступени авиационно-космической системы при организации так называемого «воздушно-го старта» 2-й ступени (разгонной ракеты).

Сравнительный анализ показал, что на данном этапе гораздо большую надежность и безопасность полета могут обеспечить только ракеты-носители. Поэтому конструкторы «ОК-М1» и «ОК-М2» остановили свой выбор на ракетно-космических комплексах, создаваемых на базе многоразовой космической системы «Энергия-Буран».

Так, «ОК-М1» введен в состав многоразового многоцелевого космического комплекса (ММКК), являющегося составной частью многоразовой многоцелевой космической системы, а «ОК-М2» — в состав комплекса РН «Энергия-М».

ММКК состоял из разгонного возвращаемого корабля, подвесного топливного отсека и многоразового орбитального корабля «ОК-М1». Беспилотный разгонный корабль исполь-



Проектные варианты средств выведения многоразовых орбитальных кораблей малой размерности:

Слева направо - «ОК-М-Зенит», «ОК-М1-ММКС», «ОК-М2-Энергия-М»

зовался в качестве 1-й ступени, разрабатываемой на основе конструкции планера с максимальным использованием элементов и систем корабля «Буран». Внутри корпуса разгонного корабля устанавливались топливные баки, пневмогидравлические средства подачи компонентов топлива и четыре двухрежимных трехкомпонентных ЖРД с необходимым вспомогательным оборудованием, работающих на жидком кислороде, жидком водороде и углеводородном горючем. При этом в составе разгонного корабля были предусмотрены запасы только жидкого кислорода и углеводородного горючего, жидкий водород размещался в подвесном топливном отсеке.

Для обеспечения полета по трассе возвращения разгонный корабль оснащался двумя воздушно-реактивными дви-

гателями, расположенными по обе стороны в средней части фюзеляжа. Подвесной топливный бак представлял собой силовую конструкцию с несущими топливными баками диаметром 5,5 метра с продольной (последовательной) компоновкой баковых емкостей окислителя и горючего.

Многоразовый корабль «ОК-М1» крепился к подвесному топливному баку с помощью трех разрывных силовых узлов по параллельной схеме, выполняя функции 2-й ступени и используя в качестве маршевой двигательной установки два трехкомпонентных ЖРД.

Для спасения в экстремальных ситуациях корабля «ОК-М1» с экипажем и разгонного корабля или только экипажа в составе ММКС были предусмотрены специальные технические средства (катапультные кресла, средства аварийной защиты двигателей, спасательные скафандры, средства экстренного отделения орбитального корабля, средства предупреждения) и разработаны специальные режимы функционирования составных частей.

В ракетно-космическом комплексе «ОК-М2-Энергия-М» силовая связь корабля «ОК-М2» осуществлялась с ракетным блоком 2-й ступени ракеты-носителя «Энергия-М» и в конструктивном плане была подобна привязке корабля «ОК-М» к ракете «Зенит».

Проект «МАКС». В 1982 году, задолго до первого и последнего полета системы «Энергия-Буран», Генеральный конструктор НПО «Молния» Глеб Лозино-Лозинский, оценив перспективы создания авиационно-космических систем и обобщив свой опыт работы над космопланом «Спираль», предложил новый проект, получивший название «МАКС», то есть «Многоразовая авиационно-космическая система».

В 1988 году большой кооперацией (около 70 предприятий авиационной и космической промышленности) был разработан эскизный проект системы «МАКС» в 220 томах. В подтверждение проектных технических характеристик выполнен большой объем исследовательских работ по аэродинамике, газодинамике, прочности элементов конструкции и другим направлениям.

Система «МАКС» состоит из дозвукового самолета-носителя и установленной на нем орбитальной ступени с внешним топливным баком. В качестве первой ступени «МАКС» планируется использовать тяжелый самолет «Ан-225» («Мрия») или (в перспективе) сверхмощный двухфюзеляжный самолет «Геракл».

Самолет «Мрия» чрезвычайно удобен тем, что он уже неоднократно испытывался как транспортная платформа при дальних перевозках орбитального корабля «Буран». При максимальной взлетной массе в 600 тонн «Ан-225» может поднимать полезный груз до 250 тонн, развивая при этом скорость 850 км/ч на высоте от 9000 до 11 000 километров.

По вариантам второй ступени система «МАКС» имеет три модификации: «МАКС-ОС», «МАКС-Т» и «МАКС-М».

Вторая ступень «МАКС-ОС» состоит из орбитального самолета многоразового использования и одноразового топливного бака.

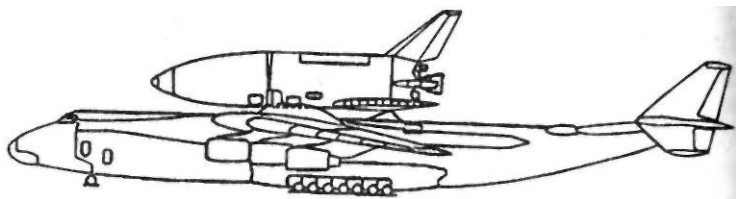
Габариты орбитального самолета «МАКС-ОС»: длина — 19,3 метра, размах крыла — 13,3 метра, высота — 8,6 метра, масса — 27 тонн.

При этом стартовая масса всей системы составляет 620 тонн, 2-й ступени — 275 тонн, а полезной нагрузки, выводимой на орбиту до 400 километров, — 5,8-6,6 тонны.

Маршевая двигательная установка включает в себя два двигателя «РД-701», работающих на трехкомпонентном топливе (жидкий водород, керосин и жидкий кислород). Базовый пилотируемый вариант самолета «МАКС-ОС» имеет кабину для двух членов экипажа.

Разработаны варианты самолета «МАКС-ОС» для транспортно-технического обеспечения орбитальных станций. Вариант «ТТО-1» оборудован стыковочным модулем и второй герметичной кабиной на четырех человек. Вариант «ТТО-2» предназначен для доставки в негерметичном отсеке оборудования, устанавливаемого на наружной стороне орбитальных станций.

Для выведения на орбиту тяжелых (до 18 тонн) полезных грузов предназначена модификация «МАКС-Т», имеющая вторую беспилотную ступень одноразового применения. В ней используется тот же внешний топливный бак, что и на



Авиационно-космическая система «МАКС-Т»

«МАКС-ОС», только вместо орбитального самолета установлен закрытый обтекатель полезный груз с маршевым двигателем.

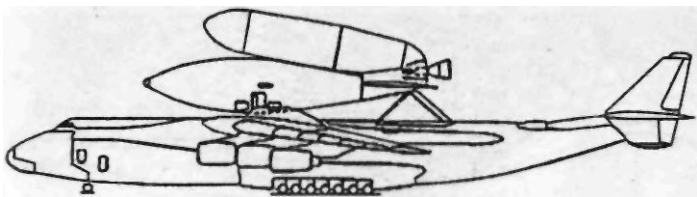
Вторая ступень «МАКС-М» представляет собой многоразовый беспилотный орбитальный самолет. Топливные баки «МАКС-М» включены в конструкцию самолета.

«МАКС-ОС», «МАКС-Т» и «МАКС-М» должны по мере создания вводиться в совместную эксплуатацию на основе единых самолета-носителя и наземной инфраструктуры. Многоразовое применение их составных элементов и высокая степень унификации орбитальных ступеней обеспечат достижение основной цели разработчиков — многократного, по сравнению с существующими системами, снижения стоимости транспортных космических операций. Система «МАКС» позволит снизить стоимость выводимых в космос грузов до 1000 долларов за килограмм (против 12 000-15 000 долларов за килограмм у одноразовых систем).

Система базируется на обычных аэродромах 1-го класса, дооборудованных необходимыми для «МАКС» средствами заправки компонентами топлива, наземного технического и посадочного комплекса, и в основном вписывается в существующие средства наземного комплекса управления космическими системами.

В настоящий момент изготавливаются натурные макеты орбитального самолета и внешнего топливного бака. Разработка конструкторской документации по этим двум элементам практически завершена.

Для снижения технического риска создания полномасштабной системы «МАКС» и для равномерного распределения во времени финансовых затрат признана необходимой опе-



Авиационно-космическая система «МАКС-М»

режающая разработка сравнительно недорогой экспериментальной системы-демонстратора технологий.

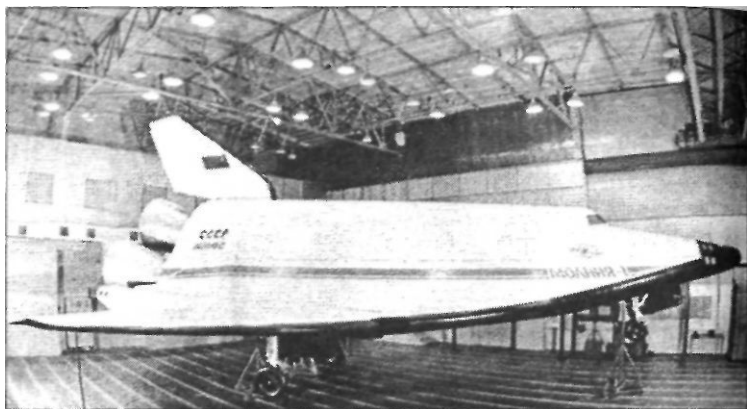
Исследования по первому варианту демонстратора «РАДЕМ» («RADEM») проводились в 1993-1994 годах НПО «Молния» совместно с фирмами «Бритиш Аэроспейс», АНТК Антонов и ЦАГИ по заказу Европейского космического агентства

Современный вариант суборбитального демонстратора «МАКС-Д» также разработан с использованием задела по «РАДЕМ» и на базе конструкции и аэродинамической компоновки «МАКС-ОС». Взлетная масса экспериментального самолета — 62,3 тонны, посадочная — 12,8 тонны. В отличие от «РАДЕМ» в суборбитальном самолете «МАКС-Д» маршевая двигательная установка состоит лишь из одного кислородно-керосинового двигателя, что не только упрощает проект, но и, при заданных объемах баков, повышает энергетические возможности демонстратора

При помощи демонстратора будут отработаны технологии и элементы системы выведения «МАКС» и исследованы в реальных условиях предстартовый маневр носителя, разделение ступеней, начальный участок выведения и автоматическая посадка орбитальной ступени. Помимо этого он может быть использован как летающая лаборатория для испытания перспективных воздушно-реактивных двигателей.

В проекте участвует и Летно-исследовательский институт имени Громова Так, для системы «МАКС» там планируется создать и испытать самолет-лабораторию на базе истребителя «Су-27».

К настоящему времени на разработку системы «МАКС» израсходовано около 1,5 миллиарда долларов. Для того чтобы



Макет орбитального самолета «МАКС-ОС»

получить первый летающий образец, требуется еще около 1,8 миллиарда.

На состоявшемся в ноябре 1994 года в Брюсселе Всемирном салоне изобретений, научных исследований и промышленных инноваций «Брюссель-Эврика-94» программа «МАКС» получила золотую медаль и специальный приз премьер-министра Бельгии.

Космопланы «МиГ-2000» и «МиГ-АКС». Современные исследования тенденций развития и возможностей создания отечественных многоразовых средств космического выведения проводятся в соответствии с Государственной космической программой в рамках научно-исследовательской и экспериментальной работы «Орел», выполняемой по заказу Российского космического агентства.

С 1993 по 1996 год работы по теме «Орел» велись в ЦНИИ машиностроения, ЦАГИ имени Жуковского, Исследовательском центре имени Келдыша и в других организациях.

Проведенные в ЦНИИ Машиностроения параметрические расчеты и сравнительный анализ многоразовых одно- и двухступенчатого носителей с различными двигателями показали, что при снижении сухой массы летательного аппара-

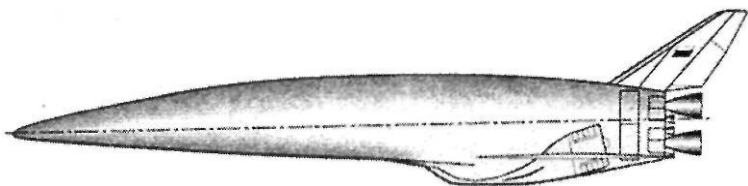
та примерно на 30% по сравнению с системой «Спейс Шаттл» или «Энергия-Буран» одноступенчатый носитель грузоподъемностью от 10 до 20 тонн должен иметь преимущества перед двухступенчатыми той же массы как по затратам на разработку, так и по удельной стоимости выведения.

Среди выдвинутых проектов воздушно-космических самолетов в особую группу можно выделить аппараты, разрабатываемые в авиационном конструкторском бюро имени Микояна — «МиГ-2000» и «МиГ-АКС».

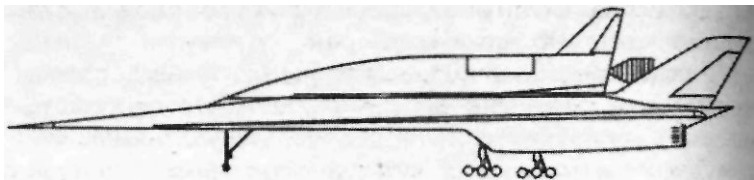
«МиГ-2000» — одноступенчатый воздушно-космический самолет (длина фюзеляжа — 54,1 метра, базовый диаметр — 19,7 метра) со взлетным весом 300 тонн, способный выводить полезную нагрузку до 9 тонн на орбиту высотой 200 километров с наклоном 51°. После разгона ускорителем на ЖРД до 0,8 Махов, прямоточный воздушно-реактивный двигатель с дозвуковым горением обеспечивал дальнейший разгон до 5 Маха. В качестве ракетного топлива должен был использоваться переохлажденный водород и жидкий кислород. При возвращении был возможен боковой маневр до 3000 километров.

«МиГ-АКС» — двухступенчатый воздушно-космический самолет, создаваемый на основе оригинальной концепции электромагнитной левитации «ЭТОЛ».

Эта концепция была впервые выдвинута специалистами КБ имени Микояна и ЦАГИ на Международном авиакосмическом салоне «МАКС'99». Летательные аппараты, базирующиеся на концепции электромагнитной левитации, должны садиться и взлетать с электромагнитной ВПП, позволяющей ускорить разгон при взлете и обеспечить торможение при посадке с помощью известного принципа взаимодействия движущегося тела с магнитным полем. Идея была уже испы-



Одноступенчатый воздушно-космический самолет «МиГ-2000»



Двухступенчатый воздушно-космический самолет «МиГ-АКС»

тана в лаборатории на алюминиевых макетах «электромагнитного беспилотного моноплана» массой от 2 до 10 килограммов, который разгоняли и тормозили с помощью методики «ЭТОЛ» на полосе длиной 5 метров.

Разгонная взлетно-посадочная полоса длиной 4 километра, проектируемая под «МиГ-АКС», формируется из 40 компонентов мощностью 10^{10} Дж, которые позволят за 10-15 секунд осуществить взлет самолета массой от 200 до 700 тонн. При этом ускорение составит от 2 до 30 g, а скорость — 300-500 м/с. Не исключается возможность разгона до 100 м/с аппарата без шасси массой от 50 до 150 тонн.

Дальнейший разгон аппарата и выведение его на орбиту осуществляется комбинированной двигательной установкой на основе турбопрямоточных и жидкостных ракетных двигателей.

Стартовая масса «МиГ-АКС» составляет 420 тонн, максимальная полезная нагрузка, выводимая на орбиту высотой 400 километров, — до 7 тонн, возвращаемый с орбиты груз — до 7 тонн.

Та же методика электромагнитных запусков предложена и для многоцелевого беспилотного самолета (противолавиные и противоградовые меры, геологоразведка, наблюдение за экологией и состоянием лесов), а также для самолета для спасения на море массой от 15 до 40 тонн, который будет взлетать (и совершать посадку туда же) с палубы авианосца, имеющего электромагнитную ВПП длиной от 150 до 200 метров.

Воздушно-космический самолет НПО «Энергия». В ответ на разработку в США трансатмосферного бомбардировщика «Икс-30» («X-30», «NASP») вышли постановления

Правительства СССР от 27 января и 19 июля 1986 года о создании советского эквивалента.

1 сентября 1986 года Министерство обороны выпустило техническое задание на одноступенчатый многоразовый воздушно-космический самолет (МВКС). МВКС должен был обеспечить эффективную и экономичную доставку грузов военного назначения на околоземную орбиту. На конкурс были представлены проекты ОКБ Туполева («Ту-2000»), ОКБ Яковлева («МВКС») и НПО «Энергия» («ВКС»).

Воздушно-космический самолет «ВКС», разработанный под руководством Павла Цыбина, представлял собой гиперзвуковой ракетоплан с комбинированной многорежимной двигательной установкой на основе турбопрямоточного воздушно-реактивного двигателя и линейного ЖРД. Начальная масса «ВКС» не превышала 700 тонн (масса конструкции составляла 140 тонн), масса полезного груза — не менее 25 тонн при выведении на опорную орбиту высотой 200 километров и наклоном 51°.

Габариты «ВКС»: длина — 71 метр, размах крыла — 42 метра, высота — 10 метров.

«ВКС» конструкции НПО «Энергия» предназначался для оперативного экономически эффективного выведения полезных нагрузок на низкие орбиты, технического обслуживания орбитальных группировок, трансконтинентальных транспортировок, а также для решения оборонных задач в космосе и из космоса.

Этот проект остался невостребованным, поскольку предпочтение было отдано конкурсной разработке «Ту-2000».

Космический бомбардировщик «Ту-2000». Практически все работы, связанные с авиационно-космической тематикой, в ОКБ-156 Андрея Туполева были свернуты в начале 60-х годов. Вновь к этой тематике бюро вернулось в 70-е годы, когда в СССР были начаты перспективные работы над авиационными воздушно-космическими системами.

С 1968 по 1971 год в проработке у ОКБ Туполева находилось несколько технических предложений по воздушно-космическим самолетам с горизонтальным стартом и посадкой. Взлетная масса летательных аппаратов согласно про-

ектам достигала 300 тонн. В качестве силовой установки предлагалось использовать ЖРД на тепловыделяющих элементах с использованием ядерной силовой установки, в качестве рабочего тела — водород. Рассматривались варианты многоэтапного вывода полезных нагрузок на воздушно-космических системах, находящихся на орбите вокруг Земли, на межпланетные орбиты с использованием ионных и плазменных маршевых двигателей.

Однако в тот период основное внимание ОКБ было сосредоточено на теме многорежимных боевых самолетов. На развертывание крупномасштабных и дорогостоящих исследовательских работ по одноступенчатым воздушно-космическим системам не было ни средств, ни свободных людских ресурсов. Кроме того, до первых полетов по американской программе «Спейс Шаттл» военные не проявляли особого интереса к проектам отечественных воздушно-космических аппаратов, делая ставку на ракетные системы. Поэтому все эти оригинальные предложения ОКБ-156 не вышли из стадии эмбрионального состояния.

С появлением на Западе проектов одноступенчатых воздушно-космических систем работы по данной тематике оживились и в Советском Союзе. К середине 80-х годов совместно с ЦАГИ, ОКБ Николая Кузнецова, с другими предприятиями и организациями отечественного военно-промышленного комплекса ОКБ-156 подготовило ряд конкретных технических предложений по созданию авиационно-космической системы на базе одноступенчатого орбитального самолета с маршевой и корректирующей силовыми установками на основе ЖРД, с наземным или воздушным стартом с тяжелых самолетов-носителей.

Следующим этапом в создании одноступенчатого воздушно-космического самолета в ОКБ Туполева стало начало проектирования летательного аппарата с маршевой силовой установкой, построенной на комбинации двигателей принципиально различного типа: ТРД + ПВРД + ЖРД.

За эти годы по теме одноступенчатого орбитального воздушно-космического самолета ОКБ подготовило несколько проектов, отличавшихся различными техническими решениями в части компоновки летательного аппарата и его сило-



Одноступенчатый воздушно-космический самолет
«2000» («Ту-2000»)

вой установки. Одним из последних стал проект, получивший обозначение самолет «2000» или «Ту-2000», с комбинированной силовой установкой.

Исследования, проведенные в ОКБ Туполева, дали основание утверждать, что одноступенчатый воздушно-космический самолет способен стать реальностью, если решить, в частности, проблемы существенного повышения экономичности силовой установки и значительно поднять относительный запас топлива на взлете летательного аппарата.

По мнению конструкторов бюро, существенно повысить экономичность силовой установки можно, используя в качестве окислителя кислород воздуха, то есть применяя воздушно-реактивные двигатели. Единственным типом ВРД, который можно использовать при гиперзвуковых скоростях полета, является прямоточный воздушно-реактивный двигатель. Использование в качестве окислителя атмосферного воздуха позволяет уменьшить секундный расход топлива, однако существенное снижение общей массы самолета может

быть достигнуто только при условии работы ПВРД в широком диапазоне чисел Маха полета (широкодиапазонный ПВРД — ШПВРД). Это дает существенную разность между уменьшением массы топлива и увеличением массы конструкции, связанным с использованием ПВРД, и обеспечивает выигрыш в относительной массе полезной нагрузки.

Другим определяющим условием реализации одноступенчатого воздушно-космического самолета является использование в качестве топлива жидкого водорода. Это позволяет создать более легкие и компактные двигатели с требуемым удельным расходом топлива. Кроме того, использование хладоресурса жидкого водорода дает возможность спроектировать достаточно легкую охлаждаемую конструкцию планера и воздухозаборника, а также обеспечивать необходимые температурные режимы бортовых систем и оборудования.

Из условий применения на воздушно-космическом самолете основной разгонной силовой установки на базе ПВРД для него наиболее рационально применение комбинированной силовой установки, включающей экономичные ТРД, работающие в диапазоне скоростей, соответствующих диапазону от 0 до 2,5 Маха, ПВРД (ШПВРД), обеспечивающих разгон до 20–25 Махов, и ЖРД для доразгона до орбитальной скорости и маневрирования на орбите.

Для того чтобы одноступенчатый воздушно-космический самолет был конкурентоспособен в сравнении с другими транспортными средствами, при его проектировании необходимо обеспечить выполнение ряда требований к летным характеристикам. Он должен обладать способностью совершать взлеты и посадки со стандартных взлетно-посадочных полос длиной до 3000 метров, совершать полеты с разворотом на дозвуковой скорости после взлета для выхода в заданную точку начала разгона и перед посадкой для захода на заданный аэродром, осуществлять перелеты для изменения аэродрома базирования, быстро выполнять разгон до заданной скорости и высоты, включая выход на круговую орбиту, выполнять неоднократные орбитальные маневры, выполнять автономный орбитальный полет продолжительностью до суток, выполнять крейсерский полет в атмосфере с гиперзву-

ковыми скоростями, выполнять торможение со снижением при возвращении с орбиты, в процессе разгона до орбитальных параметров и в процессе снижения выполнять маневрирование для прохода заданной трассы и выхода на заданную орбиту и заданный аэродром, изменять плоскость орбитального полета.

Принципиальная новизна разрабатываемого летательного аппарата, отсутствие проверенных технических решений по ряду направлений, а также необходимого набора конструкционных материалов и полуфабрикатов обуславливают необходимость поэтапной разработки и испытаний экспериментального воздушно-космического самолета

Поэтому вся программа по созданию экспериментального «Ту-2000» была разбита на два этапа: создание экспериментального гиперзвукового самолета «Ту-2000А» с максимальной скоростью полета до 5-6 Махов и создание экспериментального «ВКС» — прототипа одноступенчатого многоразового воздушно-космического самолета, обеспечивающего проведение летного эксперимента во всей области полетов, вплоть до выхода в космос.

Для воздушно-космического самолета «Ту-2000» была принята аэродинамическая схема «бесхвостка». Все элементы самолета конструктивно интегрированы вокруг силовой установки, состоящей из четырех ТРД, находящихся в хвостовой части, основного разгонного ШПВРД, расположенного под фюзеляжем в задней его части, и двух ЖРД для маневрирования в космическом пространстве, установленных между ТРД.

Самолет имеет треугольное крыло относительно небольшой площади и малого удлинения, большую роль в создании подъемной силы берет на себя фюзеляж с плоской нижней поверхностью.

Органы управления традиционные для данной схемы летательного аппарата элевоны на крыле и руль поворота на киле.

Основной двигатель — ШПВРД включает в себя воздухозаборник внешне-внутреннего сжатия, регулируемые камеры сгорания с косым срезом и многоканальную систему подачи топлива. Основной разгонный режим выполняется на

ШПВРД. Воздушные каналы ТРД после достижения скорости 2-2,5 Маха и начала работы ШПВРД закрываются заслонками, которые в открытом состоянии образуют входное устройство воздухозаборника ТРД.

Фюзеляж самолета большого размера в основном занят топливными баками с жидким водородом.

В носовой части фюзеляжа расположена кабина экипажа на двух членов экипажа. Система автоматического спасения экипажа обеспечивает спасение от земли до максимальных высот. Носовая часть вместе с кабиной отделяемая и прорабатывалась в двух вариантах: с отделяемой и спасаемой на парашюте кабиной экипажа и катапультируемыми креслами самолетного типа.

На экспериментальном «Ту-2000А» будут использоваться катапультируемые кресла с предварительным отделением носовой части и кабины экипажа.

За кабиной экипажа находится технический отсек радиоэлектронного оборудования, в этот же отсек убирается передняя стойка шасси. Средняя и задняя части фюзеляжа заняты топливным баком с жидким водородом. Для питания ЖРД окислителем в хвостовой части фюзеляжа установлен кислородный бак. Все двигатели в качестве горючего используют жидкий водород из единой топливной системы.

Шасси «Ту-2000А» нормальной трехточечной схемы с носовым колесом: передняя стойка со спаренными колесами малого диаметра с высоким давлением в пневматиках колес, основные стойки — одноколесные, убираются в фюзеляж в отсеки в районе крыла.

Габариты «Ту-2000А»: длина — 60 метров, размах крыла — 14 метров, стреловидность крыла по передней кромке — 70, масса пустого — 40 тонн, взлетная масса — от 70 до 90 тонн.

Экспериментальный «ВКС» второго этапа должен иметь взлетную массу до 210-280 тонн. Подобный аппарат сможет доставлять на околоземную орбиту 200-400 километров полезный груз от 6 до 10 тонн. Компонировочно он будет повторять экспериментальный «Ту-2000А», но на нем планируется устанавливать более мощный ШПВРД, число ТРД увеличить до шести.

На втором этапе, помимо многоразового воздушно-космического самолета, намечалось создать варианты космического бомбардировщика «Ту-2000Б» и пассажирского гиперзвукового самолета. «Ту-2000Б» проектировался как двухместный бомбардировщик с дальностью 10 000 километров и взлетным весом 350 тонн. Шесть двигателей с питанием на жидком водороде должны были обеспечить скорость в 6 Махов на высоте 30 километров.

До приостановки работ в 1992 году для «Ту-2000А» были изготовлены: кессон крыла из никелевого сплав, элементы фюзеляжа, криогенные топливные баки и композитные топливопроводы.

По утверждению специалистов, на сегодняшнем этапе весь объем научно-исследовательских и конструкторских работ по проекту можно выполнить за 13-15 лет с начала необходимого финансирования. Стоимость постройки одного «Ту-2000» (при затратах на опытно-конструкторские работы в 5,29 миллиарда долларов) составит около 480 миллионов долларов. Предполагаемая цена запуска — 13,6 миллиона долларов (при периодичности — 20 пусков в год).

Концепция «АЯКС». В 1991 году мир узнал о новом прорывном проекте российских ученых.

Используя перспективные военные технологии, руководитель СКБ «Нева» ленинградского концерна «Ленинец» (ныне — Санкт-Петербургское Научно-исследовательское предприятие гиперзвуковых систем «Ленинец») Владимир Фрайштадт предложил оригинальную концепцию одноступенчатого аэрокосмического самолета, получившую название «Аякс».

Согласно концепции «Аякс» гиперзвуковой летательный аппарат является открытой неизолированной аэротермодинамической системой, в которой на всех этапах атмосферного полета часть кинетической энергии обтекающего гиперзвукового воздушного потока ассимилируется бортовыми подсистемами, повышая общий ресурс аппарата и преобразуясь в химическую и электрическую энергии.

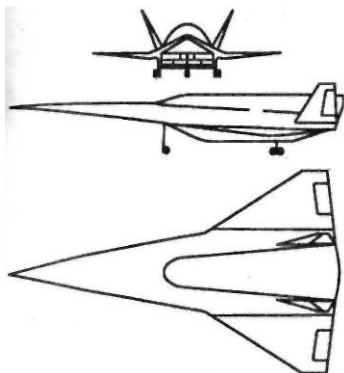
«Аякс» состоит из двух вложенных один в другой корпусов. Между ними — специальный катализатор, куда поступа-

ет поток традиционного авиакеросина или более перспективного топлива — сжиженного метана. Когда аппарат совершает гиперзвуковой полет в атмосфере, то под влиянием высоких температур происходит термохимическое разложение углеводородного топлива. Процесс забирает большое количество энергии и охлаждает реактор. В результате термохимического разложения топлива выделяется свободный водород. В смеси с тем же топливом он образует очень эффективное горючее для самолета.

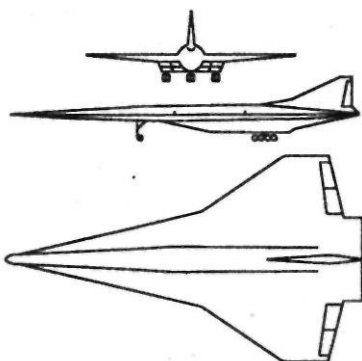
Кроме того, часть обтекающего аппарат воздушного потока поступает в тракт уникального по своей концепции магнитоплазмохимического прямоточного воздушно-реактивного двигателя со сверхзвуковым горением. В этом двигателе находятся магнитогазодинамический (МГД) генератор и ускоритель. Первый создает мощное магнитное поле, в котором тормозится набегающий поток. Заторможенный и предварительно ионизированный поток воздуха поступает в камеру сгорания, куда подается обогащенное водородом топливо (керосин или метан). Истекающие продукты сгорания попадают в сопло, дополнительно разгоняются МГД-ускорителем и, расширяясь, выходят наружу. Таким образом, летящий в атмосфере аппарат сможет преобразовывать кинетическую энергию набегающего воздушного потока в широкий спектр различных видов энергии и использовать бортовой энергетический комплекс мощностью 100 МВт для самых различных задач планетарного характера.

И еще. На аппарате, созданном по концепции «Аякс», будет осуществляться управление обтеканием поверхности аппарата за счет воздействия направленного излучения бортового лазера и внешнего электромагнитного поля летательного аппарата на пограничный слой и скачки уплотнения ударных волн. Это позволит существенно снизить силу сопротивления воздушной среды.

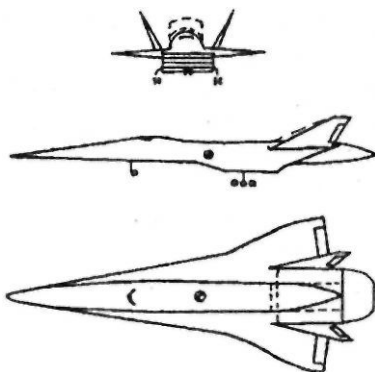
Одноступенчатый воздушно-космический самолет «Нева». На базе концепции «Аякс» сотрудниками Научно-исследовательского предприятия гиперзвуковых систем разработано целое семейство гиперзвуковых летательных аппа-



Многоцелевой гиперзвуковой
самолет «Нева»



Гиперзвуковой транспортный
самолет «Нева-М1»



Воздушно-космический самолет «Нева»

ратов «Нева», предназначенных для транспортировки полезных грузов на дальние расстояния или на орбиту.

Среди них — многоцелевой гиперзвуковой самолет «Нева» для метеорологических и астрофизических исследований, геологической разведки, экологического контроля и даже для генерации озона; легкий административный аппарата «Нева»; гиперзвуковые самолеты «Нева-М1», «Нева-М6», «Нева-М7» для транспортных операций; гиперзвуковой гражданский самолет «Нева-7А» для перевозки 77 пассажиров и 4 членов экипажа со скоростью 15000 км/час.

Характеристики многоцелевого гиперзвукового самолета «Нева»: взлетная масса — 200 тонн, масса полезной нагрузки — 10 тонн, максимальная скорость — 4000 м/с, максимальная высота — 36 километров, дальность — 10 000 километров.

Характеристики гиперзвукового транспортного самолета «Нева-М1»: взлетная масса — 390 тонн, масса полезной нагрузки — 10 тонн, максимальная скорость — 4600 м/с, максимальная высота — 36 километров, дальность — 12 000 километров.

Особый интерес для нас представляет воздушно-космический самолет «Нева». Его характеристики таковы: взлетная масса — 364 тонны, масса полезной нагрузки, выводимой на орбиту (высота орбиты — до 250 километров, наклонение — произвольное), — 3 тонны, масса подвесных топливных баков — 37 тонн, максимальная скорость полета на высоте 100 километров — 7500 м/с

Вполне естественно, что концепция «Аякс» имеет не только сторонников, но и противников. Многим отечественным специалистам представляется достаточно спорной рациональность и эффективность технического исполнения вышеперечисленных нововведений. До настоящего времени ни одно из них не получило признания. Финансовая поддержка проекта со стороны государства также отсутствует. В результате создание гиперзвуковых летательных аппаратов типа «Нева» в обозримом будущем представляется маловероятным.

Космический корабль «Заря». Кроме кораблей на базе «Союза» (пилотируемых «Союз Т», «Союз ТМ» и беспилотных «Прогресс» и «Прогресс-М»), конструкторы НПО «Энергия» неоднократно предлагали проекты различных аппаратов, рассчитанных на более мощные ракеты-носители, чем «семерка» Сергея Королева, но менее дорогих, чем орбитальный корабль «Буран». Одним из них был проект многоразового транспортного корабля «Заря», запускаемого на орбиту с помощью ракеты «Зенит».

Работы по многоразовому кораблю «Заря» («Изделие 14Ф70») были развернуты в соответствии с постановлением

от 27 января 1985 года. 22 декабря 1986 года Военно-промышленная комиссия Совета Министров СССР приняла решение о выпуске эскизного проекта многоразового многоцелевого корабля «Заря».

Корабль предполагалось создавать в два этапа на первом этапе должен был разрабатываться базовый многоразовый пилотируемый транспортный корабль, на втором — его модификации для решения специальных задач в автономных и совместных с другими космическими аппаратами полетах в широком диапазоне высот и наклонов (до 97°) орбит. Эскизный проект базового корабля был выпущен в первом квартале 1987 года и защищен на Научно-техническом совете Минобщеша

Корабль «Заря» создавался с учетом возможностей новой ракеты-носителя «Зенит-2» и был предназначен: для доставки экипажей численностью от 2 до 8 человек и полезных грузов на долговременную орбитальную станцию типа «Мир» и возвращения их на Землю; для дежурства на станции с целью обеспечения возвращения ее экипажа на Землю в нужный момент (допустимая длительность полета корабля — не менее 195 суток, в последующем — до 270 суток); для доставки и возвращения грузов в беспилотном варианте; для проведения операций по спасению экипажей пилотируемых объектов станции типа «Мир» и орбитального корабля «Буран»; для решения отдельных задач в автономных полетах в интересах Министерства обороны и Академии наук СССР.

Габариты космического корабля «Заря»: длина — 5 метров, диаметр — 4,1 метра максимальная масса — 15 тонн.

Согласно проекту, корабль «Заря» мог выводить на опорную орбиту высотой до 190 километров и наклоном 51,6° полезный груз массой от 2,5 тонны (при экипаже из двух космонавтов) до 3 тонн (при полете без экипажа). Вместо груза в специальном модуле могли разместиться до восьми пассажиров.

При проектировании корабля был максимально использован опыт разработки, производства и эксплуатации предшествующих кораблей. Так, аэродинамическая форма возвращаемого на Землю корабля была аналогична форме спускаемого аппарата космического корабля «Союз»; часть

бортовых систем, приборов и агрегатов была заимствована с космического корабля «Союз ТМ» и так далее. Вместе с тем при проектировании «Зари» были применены конструкторские решения, предполагавшие использование новых материалов и бортовых систем на базе современной вычислительной техники.

Первоначально планировалось, что все бортовые системы будут находиться внутри корабля. Однако впоследствии, из-за нехватки объема в возвращаемом аппарате, проектанты пошли на введение небольшого агрегатного отсека с двигательной установкой орбитального маневрирования и радиатором системы терморегулирования в нижней части корабля. После отработки тормозного импульса перед входом в атмосферу агрегатный отсек сбрасывался.

Для стыковки с орбитальными станциями типа «Мир» на корабле предусматривался стыковочный агрегат типа «штырь-конус» или андрогинный периферийный агрегат стыковки (с переходным люком диаметром 800 миллиметров), который на начальном участке выведения корабля закрывался сбрасываемым защитным конусом.

Возвращаемый корабль как основная часть являлся многоразовым и мог эксплуатироваться в течение 30—50 полетов. Многоразовость достигалась как за счет применения теплозащитных материалов многократного использования (по опыту корабля «Буран»), так и новой схемы вертикальной посадки на Землю — с помощью многоразовых жидкостных ракетных двигателей для гашения вертикальной и горизонтальной скоростей посадки. Кроме функции торможения при посадке, эти ЖРД выполняли роль двигателей ориентации и причаливания в космосе. Сопла двигателей были наклонены под углом к оси корабля, с тем чтобы их струи не повредили обшивку аппарата.

Принцип посадки на ЖРД, кроме многоразовости, открывал перспективу применения возвращаемого корабля «Заря» для полетов на Луну и другие планеты. Однако использование тормозящих двигателей при посадке на Землю вызывало сомнения у ряда специалистов. Поэтому до поры до времени было решено в комплекс средств посадки включить отработанные и надежные резервные средства.

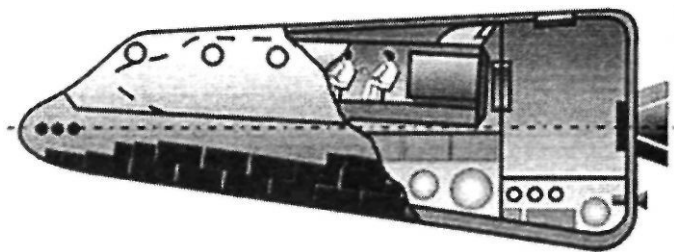
Так, на кораблях первого этапа разработки предполагалось использовать катапультные кресла для спасения космонавтов в аварийных ситуациях при посадке и на начальном участке выведения на орбиту, хотя размещение таких кресел в возвращаемом корабле ограничивало бы численность экипажа до четырех космонавтов. В составе основной системы посадки планировалось использовать 24 посадочных двигателя объединенной двигательной установки тягой 1,5 тонны каждый, работающих на компонентах перекись водорода-керосин, а для управления спуском — 16 однокомпонентных двигателей тягой 62 килограмма каждый. Бортовой комплекс управления и комплекс средств посадки должен был обеспечивать точность посадки с разбросом не более 2,5 километра и перегрузку при посадке — не более 10 g.

Работа над космическим кораблем «Заря» проводилась под личным контролем Генерального конструктора Валентина Глушко. Однако в январе 1989 года тема была закрыта в связи с недостаточностью финансирования. К этому моменту удалось только выпустить основную конструкторскую документацию.

Двухмодульный воздушно-космический корабль. Объединение научного и конструкторского задела, накопленного в ходе работ по орбитальным кораблям типа «ОК-М» и космическому кораблю «Заря», позволили выдвинуть новый перспективный проект корабля многократного использования. Он обсуждался в НПО «Энергия» в 1991 году, но, к сожалению, не получил поддержки ведущих конструкторов.

Тем не менее концепция «ВКК» (сокращение от «Воздушно-космический корабль») заслуживает внимания, поскольку позволяет решить несколько серьезных проблем, связанных с проектированием и эксплуатацией многократных космических систем.

При разработке воздушно-космического корабля были учтены следующие требования: вместимость — от 2 до 6 человек, масса полезной нагрузки — от 2 до 3 тонн, возвращаемого груза — от 0,5 до 1 тонны, многократность применения основных элементов корабля, необходимость обеспечения



Двухмодульный воздушно-космический корабль

аварийного спасения экипажа на старте и начальном участке полета. А кроме того — возможность полета и маневра в космосе и в атмосфере, использование при необходимости грузового контейнера и другого космического аппарата, самолетная посадка на обычный аэродром

В результате проектных изысканий получился корабль «ВКК», состоящий из двух аппаратов-модулей: один — крылатый, другой выполнен по схеме несущего корпуса. Модули соединены не последовательно, как у «Союза», а параллельно. При этом самолет (пилотируемый модуль) устанавливается на несущий корпус (служебный модуль) с некоторым утоплением, крепится жестко в двух или трех точках при помощи быстроразъемных соединений — например, пироболтов. Аналогично закреплен и защитный кожух-обтекатель.

Пилотируемый модуль используется многократно, служебный — один раз, но при этом он является сменным, что расширяет функциональные возможности корабля за счет установки той или иной его модификации. В зависимости от выполняемых задач служебный модуль имеет различное оборудование и разного объема топливные баки.

Другая особенность «ВКК» состоит в том, что технологическое соединение пилотируемого и служебного модулей происходит только после выхода корабля на орбиту на то время, пока он работает в космосе. Перед сходом «ВКК» с орбиты производится расстыковка кабелей и магистралей. Внутренний стыковочный узел обеспечивает герметичное соединение обоих модулей для перемещения космонавтов в рабочий отсек служебного модуля. Такой подход позволяет

использовать систему разделения модулей в аварийной ситуации на старте и начальном участке полета.

Как же устроены модули «ВКК»?

Пилотируемый имеет герметичную кабину для экипажа, крылья и двигательную установку, предназначенную для полета в атмосфере, в которой планируется использовать малогабаритные воздушно-реактивные двигатели. В нем установлены кресла для четырех-шести космонавтов, а сам он закрыт кожухом с иллюминаторами.

В служебном модуле размещается основное оборудование корабля. Здесь же находятся топливные баки, часть приборов, исполнительные элементы реактивной системы управления, при помощи которых «ВКК» совершает полет и

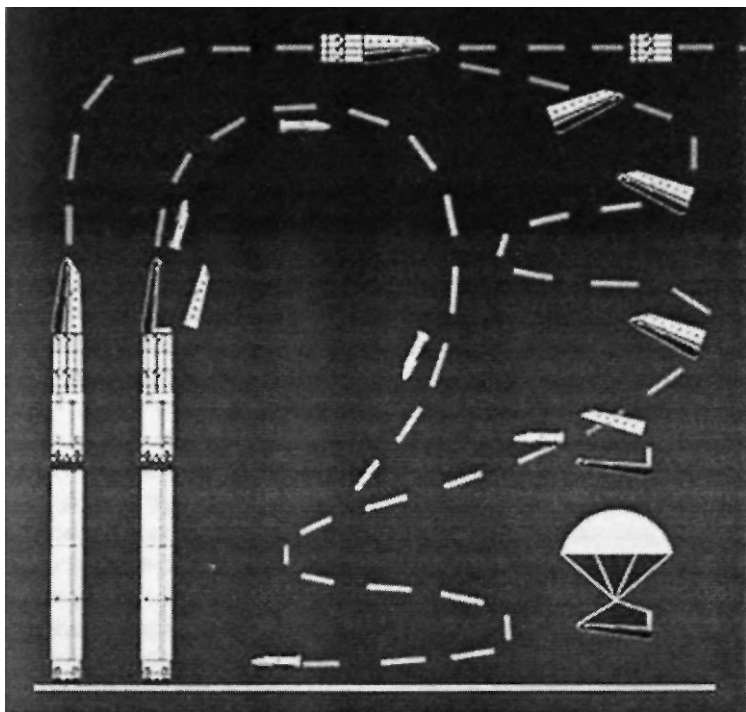


Схема полета двухмодульного «ВКК»

ориентацию в космическом пространстве, внешний стыковочный узел.

Рабочий отсек предназначен для работы и отдыха космонавтов, выхода их в открытый космос, а также для перехода в другой космический аппарат через люки стыковочного узла. По функциональному назначению его можно сравнить с бытовым отсеком «Союза».

Старт и выведение «ВКК» в космос осуществляются с помощью ракеты-носителя типа «Зенит» или с помощью самолета-носителя. При возникновении аварийной ситуации защитный кожух сбрасывается, и пилотируемый крылатый модуль уводится на безопасное расстояние; после этого он, используя собственную двигательную установку, совершает полет и посадку. В нормальном полете оба модуля скреплены до участка спуска на высоте 6-10 километров, когда они полностью расстыковываются. С этого момента каждый из них совершает самостоятельный полет и посадку. Крылатый модуль, имея малую массу и скорость и используя свой воздушно-реактивный двигатель, приземляется на обычный аэродром. Служебный модуль совершает торможение и спуск за счет аэродинамики несущего корпуса, а на последнем участке — на парашюте. Мягкая посадка обеспечивается амортизационными устройствами или ракетными двигателями, в зависимости от назначения служебного модуля и доставляемой на Землю полезной нагрузки.

«ВКК» может использоваться для решения самых разнообразных задач, включая и те, под которые создавались орбитальные корабли «Буран» и «Заря».

Программа «Холод». Выше я уже упоминал, что с 1993 по 1996 год по заказу Российского космического агентства в рамках поддержанной государством научно-исследовательской и экспериментальной программы «Орел» проводились исследования тенденций развития и возможностей отечественных многоразовых средств космического выведения.

В результате было получено множество интересных предложений и проектов. Так, на основании теоретических изысканий КБ «Салют» разработало предложение по носителю с

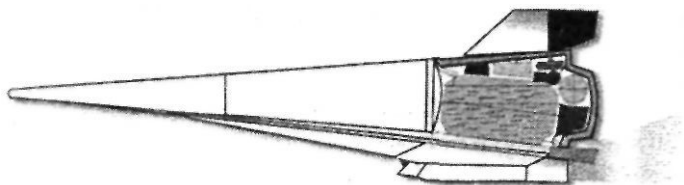
вертикальным стартом и горизонтальной посадкой, подобному американскому «Вентура Стар» («Venture Star»). КБ имени Макеева в инициативном порядке представило на суд комиссии проект легкой одноступенчатой многоразовой ракеты «Корона» с вертикальным стартом и посадкой, аналогичной американскому летательному аппарату «Дельта Клиппер» («Delta Clipper»). Однако для обоих отечественных проектов не проработано экономическое обоснование и не ясны источники финансирования.

Работа по теме «Орел» еще раз показала, что создание «реальных» экономически эффективных воздушно-космических систем возможно лишь с разработкой новых конструкционных материалов и многорежимных воздушно-реактивных двигателей. Поэтому Россия, несмотря на сегодняшние экономические трудности, осуществляет долгосрочную программу летных испытаний гиперзвуковых прямоточных воздушно-реактивных двигателей, известную под названием «Холод».

Первый ГПВРД был испытан в составе гиперзвуковой летающей лаборатории «Холод», созданной на базе зенитной ракеты ЗРК «С-200»: к маршевой ступени ракеты вместо боевой части пристыковываются головные отсеки лаборатории «Холод», в которых размещаются бортовая емкость с жидким водородом, система управления полетом, бортовая система измерений и передачи информации, система подачи жидкого водорода в камеру сгорания с регулятором расхода и, наконец, экспериментальный ГПВРД осесимметричной конструкции, расположенный в носовой части ракеты.

В такой конфигурации проведено пять полетов лаборатории «Холод». Максимальная достигнутая скорость полета составила 1855 м/с, что соответствует 6,49 Маха. Совершенная система охлаждения жидким водородом обеспечила работоспособность ГПВРД в течение заданных 77 секунд работы при температурах газов в камере выше 3300°K.

Успешные испытания ГПВРД привлекли к себе внимание и зарубежных разработчиков перспективных авиакосмических систем. Благодаря участию специалистов Франции и США удалось профинансировать ряд важных этапов программы. На прошедшей в апреле 1998 года в США конфе-



Гиперзвуковой летательный аппарат «Игла»

ренции по гиперзвуковым технологиям ученые и специалисты иностранных фирм дали высокую оценку результатам, полученным в ходе работ по программе «Холод».

В рамках научно-исследовательских работ по гиперзвуковым технологиям были созданы и создаются ГПВРД с кольцевыми и плоскими соплами, с центральным телом, на базе крылатых ракет, а также с аэродинамической схемой типа «несущий корпус». Разработаны и испытаны различные гиперзвуковые лаборатории, такие как: созданные МКБ «Радуга» «Модель-1» и «Модель-2» беспилотного гиперзвукового аппарата, испытания которых проводились в 1973-1978 и 1980-1985 годах соответственно; варианты гиперзвуковой лаборатории «Радуга Д2», созданные на базе крылатой ракеты «Х-22»; проект ЛИИ имени Громова «ВЛЛ-АС»; гиперзвуковые лаборатории «ГЛЛ-8» и «ГЛЛ-9», созданные ЛИИ имени Громова совместно с ЦИАМ и запускаемые ракетой «Рокот» по баллистической траектории.

Продолжением этих разработок стала гиперзвуковая летающая лаборатория «Игла», к разработке которой подключились НПО Машиностроения, КБ Автоматики, авиационные французские фирмы и Европейское Космическое агентство. На базе этого проекта была разработана ракетно-космическая система скорой помощи «Призыв» для терпящих бедствие в рамках системы КОСПАС-САРСАТ.

Для демонстрации гиперзвуковых технологий НПО Машиностроения в 1995 году предложило аэрокосмическую систему «Демонстратор» на базе самолета-носителя «Ил-76МФ», несущего на себе беспилотный самолет-разгонщик с экспериментальным блоком или с ракетным блоком со спутником.

Все эти и другие разработки направлены на создание «РАКС» — национальной российской авиационно-космической системы многоразового использования. Понятно, что ее появление — дело будущего. Однако уже сейчас находятся энтузиасты, которые предлагают построить облегченный вариант «РАКС» на основе существующих технологий. Главной задачей этого варианта будет устройство аэрокосмического ралли.

Ракетоплан «АРС» («Аэрокосмическое ралли»). В 1996 году американский фонд «Икс-прайз» («X-Prize») учредил грант — 10 миллионов долларов на создание тренировочного и туристического ракетоплана, который мог бы доставить на высоту более 100 километров трех астронавтов. В ходе полета астронавты могли бы испытать ракетный разгон, невесомость и перегрузки при спуске.

Предварительные разработки представили до четырех десятков частных фирм, научных организаций и университетов. Включилась в конкурс и Центральная научно-исследовательская лаборатория «Астра» Московского авиационного института. В этой лаборатории занимаются разработкой вопросов выведения в околоземное пространство малых спутников (до 100-200 килограмм) посредством систем «воздушного старта». Сотрудники лаборатории сочли, что «воздушный старт» будет наиболее оптимальным способом для выведения туристского ракетоплана на орбитальную высоту.

В разработке проекта приняли участие специалисты Экспериментального машиностроительного завода имени Мясищева, ОКБ имени Микояна, ЦАГИ имени Жуковского, Института авиационной медицины и НИИ парашютистроения.

В качестве носителя выбрали истребитель «МиГ-31», который создавался для борьбы с крылатыми ракетами и сверхзвуковыми бомбардировщиками типа «Валькирия». «МиГ-31» способен развивать скорость до 2,3 Маха, его «потолок» превышает 25000 метров, а радиус действия составляет 1500 километров.

Выводимый на орбиту объект размещается под фюзеляжем на узле подвески. Выйдя в зону пуска, «МиГ-31» набира-

ет скорость около 2500 км/ч, поднимается на 20 километров, выходит на кабрирование и отстреливает ракетоплан или ракету-носитель, у которых через 6 секунд включается бортовой двигатель.

Многоцелевой суборбитальный ракетоплан «АРС» (сокращение от «Аэрокосмическое ралли») разработан с учетом опыта создания орбитальных систем «Бор». Это бесхвостка с крылом малого удлинения большой переменной стреловидности с шайбами-килями на концах.

Габариты «АРС»: длина — 5,8 метра, ширина фюзеляжа — 1,015 метра, полная ширина — 3,7 метра, высота — 1,5 метра, взлетная масса — 1700 килограммов, масса топлива — 500 килограммов, масса полезной нагрузки — 350 килограммов.

В передней части герметичной кабины «АРС» находится место пилота-космонавта, за ним располагаются штурман и бортинженер либо туристы. В течении трехминутного полета экипаж «АРС» проходит все стадии космического путешествия. После отделения от «МиГ-31» ракетоплан разгоняется собственным двигателем до скорости 1200-1300 м/с, поднимается до высоты 120-130 километров, затем входит в атмосферу, испытывая аэродинамический нагрев и перегрузки до 6 g, переходит в режим планирования и совершает посадку на аэродром по-самолетному или под крылом-парашютом.

Пилот-космонавт выбирает режимы набора высоты и захода на посадку, но полет может обеспечиваться и дистанционно летчиком самолета-носителя или наземной службой слежения и управления.

Ракетоплан может применяться для тренировки космонавтов, для исследования верхних слоев атмосферы. Кроме того, «АРС» может положить начало новой разновидности авиационного спорта. Летчики смогут соревноваться на максимальную скорость, точность выхода к цели, выполнять фигуры высшего пилотажа и так далее. Ресурс ракетоплана «АРС» — 100 запусков.

Вместо ракетоплана на «МиГ-31» можно установить малую ракету-носитель «Микрон», предназначенную для выведения на орбиты высотой 250-300 километров полезной нагрузки в 150-200 килограммов.

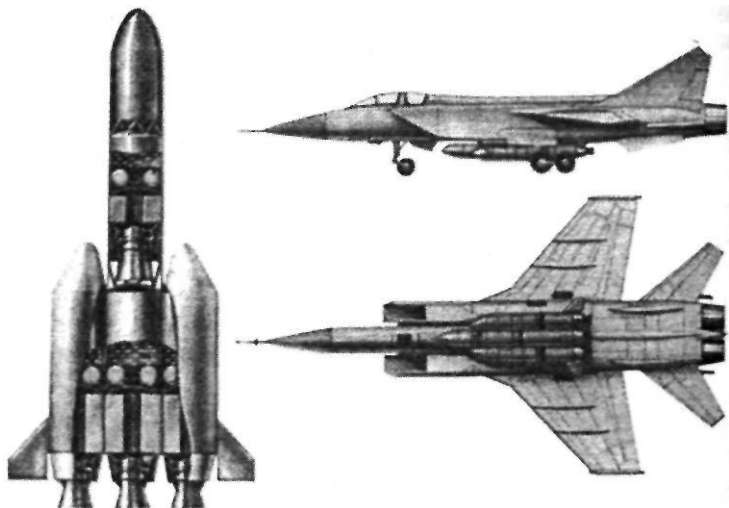
«Микрон» выполнен по модульной схеме в двух- или трехступенчатых вариантах. Габариты ракеты «Микрон»: длина — 7,250 метра, полная ширина — 3,7 метра, ширина без рулей — 2,4 метра, стартовая масса — 7000 килограммов, масса топлива — 5850 килограммов.

После отделения от «МиГ-31» и израсходования топлива первая ступень должна отойти от блока и по команде с носителя опуститься в расчетном месте для повторного использования. По экономичности эта система превосходит все существующие, и, надо полагать, у нее есть перспектива к развитию.

Суборбитальный корабль «Космополис-XXI». Еще один проект в рамках конкурса «Икс-Прайс» разрабатывается в Акционерном обществе «Суборбитальная корпорация» при участии Экспериментального машиностроительного завода имени Мясищева.

Запуск ракетного модуля «Космополис-XXI» с пассажирской капсулой осуществляется с самолета-носителя при выполнении динамического маневра «горка» на высотах от 17 до 20 километров. В качестве самолета-носителя используется высотный самолет «М-55» («Геофизика») разработки завода имени Мясищева. Его летные характеристики таковы: максимальная скорость — 2650 км/ч, практический потолок — 22 километра, максимальная дальность — 3500-4000 километров,

Ракетный модуль «Космополис-XXI» выполнен в виде цилиндрического объекта с небольшими складными аэродинамическими поверхностями и состоит из спасаемой трехместной пассажирской капсулы, двигательного блока, отсека оборудования с системами управления, жизнеобеспечения и спасения. Ракетный модуль устанавливается на высотный самолет-носитель «Геофизика» на специальных узлах крепления, снабженных управляемыми механическими замками. Между самолетом-носителем и ракетным модулем осуществляется электрическая связь при помощи кабеля с быстроразмыкаемым электрическим разъемом. Самолет-носитель оборудуется контрольно-записывающей аппаратурой и системой тестирования работоспособности ракетного модуля.



Малая ракета-носитель «Микрон»

Пассажирская капсула выполнена в виде оживального тела вращения. Внутри капсулы размещаются три пассажирских кресла, представляющие собой анатомические ложементы, изготавливаемые по индивидуальному заказу на каждого пассажира. Для снижения посадочных перегрузок пассажирские кресла снабжены системой демпфирования. Пассажирская капсула имеет иллюминаторы, закрываемые изнутри светофильтрами. Система жизнеобеспечения позволяет поддерживать внутри пассажирской капсулы нормальные условия для жизнедеятельности космических пассажиров без применения индивидуальных дыхательных приборов. Для управления и контроля режимов полета капсула снабжена рычагами управления и панелью приборов. Посадка пассажиров в капсулу и эвакуация из нее осуществляются через герметичный люк.

Порядок полета выглядит следующим образом. Ракетный модуль устанавливается на самолет-носитель и фиксируется механическими замками с электрическим управлением. Система энергопитания и контроля работы бортового оборудования ракетного модуля и самолета-носителя соединяются

электрическим кабелем при помощи быстроразмыкающего разъема. Пассажиры-космонавты усаживаются в пассажирской капсуле ракетного модуля. Входной люк герметизируется и проверяется герметичность в пассажирской капсуле. Самолет-носитель с установленным на нем ракетным модулем набирает заданную высоту полета и разгоняется для выполнения маневра «горка». При его выполнении самолет-носитель вместе с ракетным модулем набирает дополнительную высоту до 20 километров и угол наклона траектории достигает 40-60 к горизонту. В этот момент происходит размыкание механических замков и включается ускоритель на ракетном модуле, который обеспечивает отход ракетного модуля от самолета-носителя.

При отходе на безопасное расстояние автоматически включаются ракетные двигатели основной двигательной установки ракетного модуля. Сразу после разделения самолет-носитель выполняет резкий маневр ухода со снижением в сторону от траектории ракетного модуля.

Набор высоты ракетного модуля выполняется по оптимальной траектории, постепенно переходя до вертикального положения. После отработки ракетных двигателей происходит расстыковка пассажирской капсулы и двигательного отсека. Пассажирская капсула, получившая импульс, продол-



Суборбитальный корабль «Космополис-XXI»

жает по инерции движение вверх вплоть до точки остановки (точки наибольшего набора высоты). При снижении по бокам пассажирской капсулы происходит раскрытие небольших аэродинамических поверхностей, снабженных рулями, которые обеспечивают управляемый аэродинамический спуск. Это позволит снизить возникающие перегрузки и выполнить маневр по выбору посадочной площадки. Посадка выполняется по-самолетному на выпускаемые шасси. В качестве альтернативного варианта возможна посадка пассажирской капсулы на парашюте.

Кампания фонда «Икс-Прайс» по организации конкурса на разработку космического корабля, способного выполнять недорогие суборбитальные полеты, является многообещающим предприятием. Привлечение к конкурсу различных групп специалистов позволит на альтернативной основе выбрать рациональные технические идеи, удачные конструктивные решения и с привлечением минимальных финансовых средств решить актуальнейшую задачу. И кто знает, может уже завтра любой из нас сможет купить билет в космос...

Глава 16

НАСЛЕДНИКИ «ШАТТЛА»

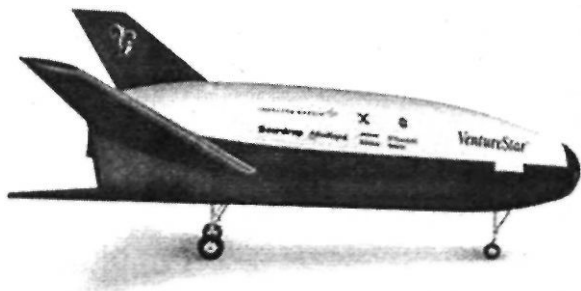
Понятно, что и по ту сторону границы конструкторская мысль не стоит на месте. Периодически появляются проекты и программы, призванные так или иначе заменить в отдаленной перспективе систему «Спейс Шаттл». О некоторых из этих проектов я и расскажу в этой главе.

Программа «RLV» («Venture Star»). Программа «РЛВ» («RLV» — сокращение от английского «Reusable Launch Vehicle», «Космический корабль многоразового использования») осуществляется в тесной кооперации НАСА с аэрокосмической промышленностью США. С помощью технологии «Одной ступенью на орбиту» («Single-Stage-To-Orbit») намечается существенно снизить стоимость вывода полезной нагрузки на орбиту (до 2000 долларов за килограмм) и тем самым увеличить конкурентоспособность космических носителей на мировом рынке ракетно-космических услуг.

Программа была поддержана на самом высоком уровне — в 1996 году ее представил публике сам вице-президент США Эл Гор во время торжественной церемонии в Лаборатории реактивного движения, а администратор НАСА Дэн Голдин тогда же продемонстрировал модель перспективного летательного аппарата.

Итогом программы должно было стать создание к 2004 году корабля многоразового использования «Вентура Стар» («Venture Star») конструкции фирмы «Локхид-Мартин». Согласно проекту он способен выводить на околоземную орбиту полезный груз массой 22,5 тонны.

Габариты космического корабля «Вентура Стар» длинна — 54 метра, размах крыла — 60 метров, высота — 16,8 метра.



Космический корабль многоразового использования «Venture Star»

Стоимость разработки «Вентура Стар» оценивается в 5 миллиардов долларов.

Одной из основных особенностей проекта является использование линейного ЖРД с внешним расширением. В то время как сопло обычного ЖРД оптимизировано для определенного режима работы и не может одинаково эффективно работать в широком диапазоне высот и давлений — от старта до выхода на орбиту, линейный двигатель использует атмосферу как часть сопла и поток воздуха сам оптимизирует факел. Линейный ЖРД позволяет осуществлять управление вектором тяги в одной плоскости без отклонения его оси путем создания разности тяги верхней и нижней половин, что позволяет отказаться от его подвижной подвески. К тому же линейный ЖРД на 75% меньше обычного с диалогичной тягой, что еще более снижает массу двигателя, корабля и топлива, уменьшая стоимость вывода полезной нагрузки.

Эта схема разрабатывается фирмой «Рокетдайн» с середины 60-х годов. «Рокетдайн» предложила такой ЖРД для использования на космическом корабле «Спейс Шаттл», но двигатель был отвергнут, так как технологию признали слишком «незрелой». С тех пор специалисты фирмы выполнили 73 лабораторных и наземных испытательных запуска, во время которых двигатель проработал более чем 4000 секунд. «Рокетдайн» потратила 500 миллионов долларов для улучшения технологии ЖРД.

Атмосферный аналог «Х-33». Летательный аппарат создавался в рамках программы «РЛВ» как атмосферный аналог космического корабля «Вентура Стар» и демонстратор заложенных в него технических концепций.

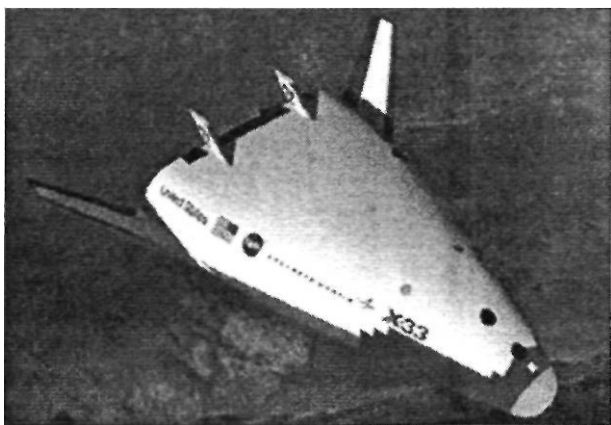
Конструктивно «Х-33» является уменьшенной вдвое моделью «Вентура Стар». Он в девять раз легче, а стоимость разработки в четыре раза меньше.

Габариты «Х-33»: длина — 25,3 метра, размах крыла — 28 метров, высота — 8,2 метра

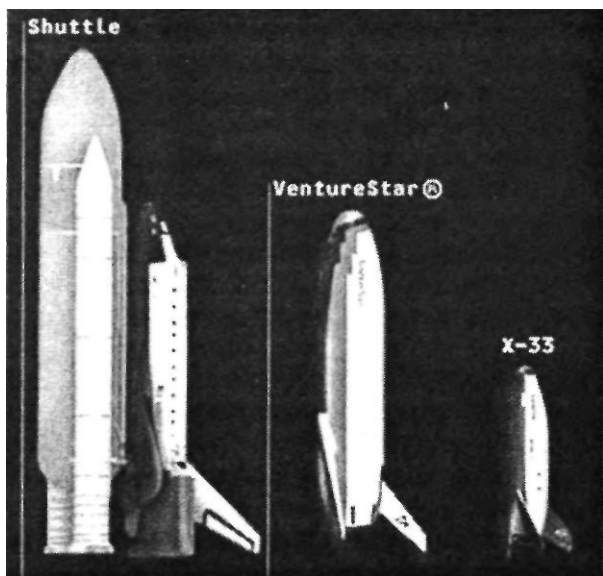
Фирма «Локхид-Мартин» получила от НАСА контракт на постройку «Х-33» в июле 1996 года. НАСА планировало потратить на этот проект 941 миллионов долларов, фирма «Локхид-Мартин» собиралась инвестировать в него еще как минимум 220 миллионов.

«Х-33» не планировалось выводить на орбиту. Он должен был провести серию полетов в атмосфере над западной территорией США для проверки работы всех систем. Было намечено 15 испытательных полетов. Стартуя вертикально с авиабазы Эдварде в Калифорнии, «Х-33» должен достигать скорости 15 Махов на высотах до 100 километров.

Строительство Центра испытательных полетов «Х-33» началось в ноябре 1997 года и было завершено в соответствии с предварительными планами через 12 месяцев,



Воздушный космоплан-аналог Х-33



Сравнительная схема: «Space Shuttle», «Venture Star» и X-33

без перерасхода средств — на строительство было выделено 32 миллиона долларов.

В 1997 году началась серия испытаний линейного ЖРД в полете со скоростью от 0,8 до 3 Махов на высотах от 6 до 24 километров. На летающей лаборатории НАСА «SR-71 #844» был установлен контейнер «Linear Aerospike SR-71 Experiment» длиной 12,3 метра, который представляет собой модель «X-33» в масштабе 1:10 с восемью секциями двигателя и измерительным оборудованием общим весом 5,8 тонны. Имеющегося топлива хватает для 2-3 секунд работы двигателя с тягой до 2800 килограммов.

Первый полет космического корабля «X-33» запланировали на март 1999 года. Потом старт был отодвинут на июль, декабрь, а затем — на середину 2000 года

Первая отсрочка была вызвана недостаточной надежностью крепления друг с другом деталей V-образного сопла линейного ЖРД XRS-2200, которые должны выдерживать высокую температуру.

Последний раз полет был отложен из-за проблем со сборкой топливного водородного бака. В декабре 1998 года во время испытаний при высокой температуре внутренняя стенка одного из двух баков для жидкого водорода потеряла герметичность.

Ракетный самолет Х-34. Ракетный самолет Х-34 создавался в рамках программы «РЛВ» для проверки выполнимости запуска небольших коммерческих и научных полезных грузов на борту «Вентура Стар».

В июне 1996 года компания «Орбитал Саенсес Корпорейшен» («Orbital Sciences Corporation») получила контракт на 60 миллионов долларов на проектирование, создание и испытания Х-34.

Х-34 должен был летать при любых погодных условиях, приземляться в автономном режиме и иметь необходимые средства аварийной эвакуации экипажа. Запуск его предполагалось осуществлять с помощью самолетов L-1011, а после набора необходимой высоты должен был включаться собственный ракетный двигатель Х-34, разгоняющий аппарат до скорости 8 Махов и высоты в 75 километров.

Габариты Х-34: длина — 17,78 метра, размах крыла — 8,45 метра, высота — 3,5 метра

Согласно предварительному контракту предусматривалось только два испытательных полета но уже тогда было понятно, что, возможно, потребуются и дополнительные испытания. В конце 1998 года НАСА и «ОСК» договорились о проведении 25 дополнительных испытательных полетов Х-34.

В марте 1999 года закончились полномасштабные испытания двигателя для Х-34 на стенде Космического центра имени Стенниса в Миссисипи. Двигатель «Fastrac», разработанный в космическом центре НАСА имени Маршалла проработал в течение 20 секунд. Тяга составила 267 тонн. Двигатель, использующий керосин и жидкий кислород, оказался очень экономичен. Перед установкой на Х-34 планировалось провести до 85 испытаний двигателя «Fastrac».

Однако 1 марта 2001 года НАСА объявило о прекращении финансирования работ в рамках программ Х-33 и Х-34.

Еще за год до этого многим стало ясно, что НАСА не справляется с проектом, переоценив возможности современных технологий. Так, газета «Вашингтон Пост» сообщала своим читателям, что программа Х-33 увязла в проблемах и «слишком амбициозна». Невысокие характеристики линейного ЖРД, неустойчивость клинообразного летательного аппарата при разных скоростях полета, а также «перебор» по массе конструкции буквально замучили проектантов.

Сильнейшая оппозиция программе со стороны других подрядчиков, ведущих альтернативные разработки, в конце концов вынудила НАСА принять решение: программа «РЛВ» была закрыта в пользу конкурентных проектов.

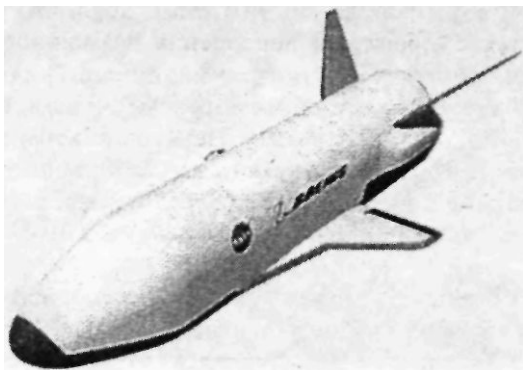
Космоплан Х-37. В 1999 году между авиакомпанией «Боинг» и НАСА было подписано соглашение о строительстве и тестировании небольшого космоплана Х-37, предназначенного для испытания технологий, которые предполагается использовать в космических кораблях многоразового использования нового поколения.

Воздушно-космический корабль Х-37, ранее известный под названием «Future-X Pathfinder», проведет серию испытательных полетов в атмосфере и в космосе для проверки более сорока технических новинок в конструкции корпуса аппарата, в реактивном двигателе, системе теплозащиты двигателя, составе топлива и других системах. Предполагается, что новый корабль будет более безопасным и надежным, чем «Спейс Шаттл». При этом планируется снизить стоимость вывода в космос одного килограмма полезной нагрузки с 25 тысяч долларов до 2,5 тысячи.

Х-37 представляет собой небольшой космоплан длиной 8,3 метра, с размахом крыла 4,5 метра.

На этапе воздушных испытаний космоплан будет подниматься в воздух на самолете К-52. На этапе орбитальных полетов его выведет в космос «Спейс Шаттл» или баллистическая ракета. Предполагается, что космоплан проведет на орбите около трех недель.

В мае 2000 года с завода корпорации «Боинг» на полигон Летно-исследовательского центра НАСА имени Драйдена



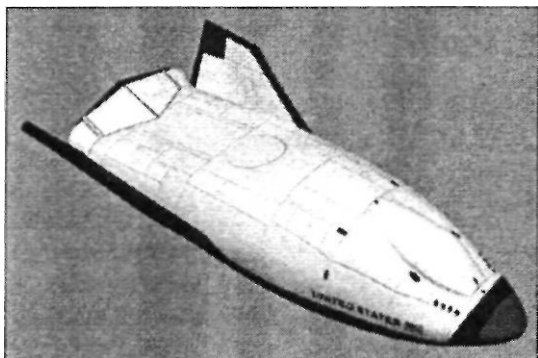
Экспериментальный космолан X-37 (X-40A)

был доставлен масштабный макет экспериментального космолана X-37. Размеры макета, который получил название X-40A, составляют 85% от размеров X-37. Макету предстоит серия наземных и воздушных испытаний, в том числе десантирование с вертолета для проверки систем навигации и управления, которые будут использоваться в X-37.

Космолан X-38. Космолан X-38, известный также под обозначением X-35 и X-CRV, представляет собой прототип спасательной «шлюпки» для экипажа Международной космической станции (МКС). Он может быть использован и в качестве транспортного корабля, выводимого в космос ракетой-носителем «Ариан-5» («Ariane 5»).

Разработка космической спасательной «шлюпки» началась еще в 70-х годах. Современный ее вариант основывается на конструкции челнока X-24A (его мы обсуждали в главе 8). Главной «изюминкой» нового проекта является использование парашюта в качестве тормозящего и посадочного средства. Парашют позволяет осуществить управление посадкой с возможностью бокового маневра на дальность до 1300 километров.

Первые испытания парашюта состоялись в 1996 году, а первые полеты X-38 на подвеске самолета B-52 начались в феврале 1997 года.



Спасательный космолан X-38

Спасательный космолан X-38 не имеет собственных двигателей и представляет собой летательный аппарат с несущим корпусом. Возвращение на Землю будет проходить по той же схеме, как и возвращение «Спейс Шаттла». И только на завершающем этапе будет выпускаться парашют. На X-38 не будет ручного управления — процедура входа в атмосферу и спуск предполагается полностью автоматизировать.

Габариты X-38: длина — 8,7 метра, максимальный диаметр — 4,4 метра, полная масса — 8163 килограмма. Количество спасаемых астронавтов — 6 человек. Система жизнеобеспечения рассчитана на четыре дня. Продолжительность эксплуатации в качестве модуля МКС — 4000 дней.

Испытания демонстрационной модели космолана X-38 проводились в Летно-исследовательском центре НАСА имени Драйдена, расположенном на территории базы ВВС Эдвардс (штат Калифорния).

В марте 1998 года первую модель постигла неудача: во время самостоятельного полета парашют-крыло был поврежден и X-38 разбился. После этого было принято решение об укреплении его конструкции. Уже в феврале 1999 года вторая модель, получившая условное обозначение V-132, была готова к испытаниям. От предшественницы новая модель отличается еще и тем, что на ней установлена активная система управления полетом, которая позволит X-38 выполнять маневры во время спуска.

Первый самостоятельный полет второй модели состоялся 6 февраля 1999 года. Х-38 отделился от самолета-носителя В-52 на высоте 6700 метров. Несколько минут он находился в свободном полете, после чего над ним раскрылся парашан, и через 12 минут Х-38 приземлился.

Борьба за контракт на производство Х-38 развернется, видимо, между компаниями «Боинг» и «Локхид-Мартин». Полностью проверенный и готовый к использованию спасательный аппарат предполагается разместить на МКС в 2003 или 2004 году. Он будет пристыковыван к ее внешней поверхности и использован только для экстренной эвакуации экипажа, когда не будет времени дожидаться прилета «Спейс Шаттла». Пока же роль «спасательной шлюпки» на Международной космической станции исполняет российский космический корабль «Союз».



Демонстрационная модель спасательного космолана
Х-38 под парашаном

Французская космонавтика. Тема аэрокосмических систем многоразового использования интересует не только НАСА и министерство обороны США — конструкторы других стран мира предлагают не менее интересные проекты перспективных космических кораблей, которые могли бы заменить «Спейс Шаттл».

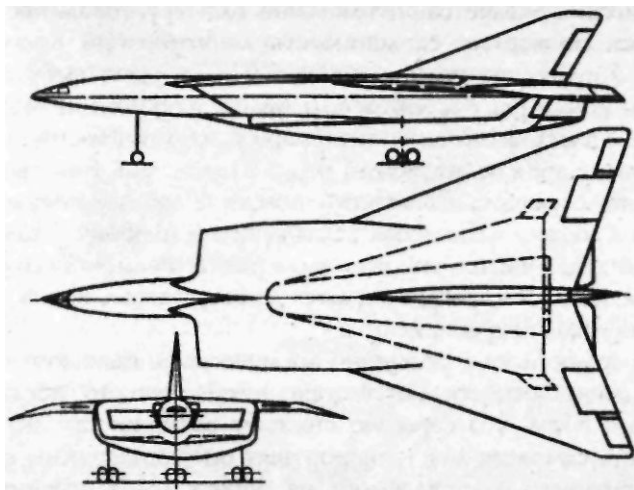
Среди ранних разработок в этой области можно отметить, например, проект французской фирмы «Шекма» («SNECMA»). В конце 60-х годов эта фирма разрабатывала двухступенчатый транспортный космический корабль по схеме «воздушный старт».

Тяжелый самолет-носитель (первая ступень) имел силовую установку, включающую четыре ТРД и четыре турбопрямоточных реактивных двигателя на керосине. Было предусмотрено дополнительное впрыскивание криогенных компонентов. Силовая установка орбитального самолета (вторая ступень) состояла из шести двигателей, работающих на жидких кислороде и водороде. Четыре силовых двигателя имели тягу по 35 тонн, два двигателя управления — по 700 килограммов. Планировалось, что разделение ступеней будет происходить при скорости полета 7 Махов на высоте 35 километров. После этого самолет-носитель возвращается к месту старта, а орбитальная ступень по траектории, близкой к баллистической, выводится на рабочую орбиту.

В 1976 году Французский Национальный Центр космических исследований (CN ES) разработал свой первый проект создания пилотируемой транспортной системы, получивший название «Гермес» («Hermes»). Промышленная разработка осуществлялась параллельно фирмами «Аэроспасьяль» и «Дасо-Авиасьон».

На конференции Европейского Космического агентства, проходившей в Риме в 1985 году, Франция проинформировала партнеров о своем намерении начать осуществление этого проекта. Два года спустя собравшиеся в Гааге представители агентства согласились сделать проект общеевропейским.

Многоразовый космический корабль «Гермес» представляет собой воздушно-космический самолет с низкорасположенным крылом большой стреловидности в плане, выпол-



Транспортный космический корабль по французскому проекту
«SHECMA»

ненный по аэродинамической схеме «бесхвостка». Как и у других известных воздушно-космических самолетов, крыло имеет тупую лобовую кромку с большим радиусом закругления и оснащено односекционными элевонами. Законцовки крыла плавно переходят в концевые шайбы, являющиеся по сути разнесенным двухкилевым оперением, оснащенным рулями направления. В задней части фюзеляжа установлен ставший уже традиционным для таких аппаратов балансировочный щиток.

Теплозащита использует апробированные теплоизоляционные материалы нескольких типов, расположенные на корпусе в соответствии с максимальными рабочими температурами поверхности. В зонах наибольшего нагрева (более 1400°C) предполагалось использование углеродных композиционных материалов на основе углеродной матрицы, в других местах — теплозащитные плитки на основе карбида кремния и гибкие теплозащитные покрытия.

Процесс выбора облика воздушно-космического самолета протекал долго и трудно — несколько раз проект коренным образом пересматривался. Однако и последняя версия

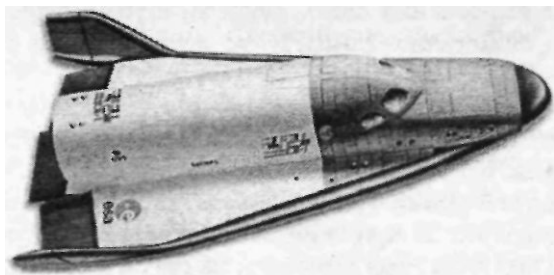
«Гермеса» не является оптимальной. Конструкторам так и не удалось полностью скомпоновать многоразовый космический корабль: из-за жестких весовых лимитов выбранной схемы целый ряд систем, используемых в орбитальном полете, пришлось вынести в одноразовый, сбрасываемый перед спуском с орбиты ресурсный модуль, играющий роль своеобразного служебно-агрегатного отсека. Этот же ресурсный модуль должен использоваться в качестве шлюзовой камеры при выходах членов экипажа в открытый космос. Таким образом, назвать корабль «Гермес» многоразовым, как «Спейс Шаттл» или «Буран», нельзя.

К недостаткам воздушно-космического самолета «Гермес» можно отнести и отсутствие негерметичного отсека полезного груза, что серьезно снижает возможности использования самолета для транспортных операций; таким образом габариты доставляемого на орбиту груза ограничены размерами (просветом) люка стыковочного узла

После катастрофы корабля «Челленджер» проект подвергся коренной переработке — количество членов экипажа было сокращено до трех, каждое рабочее место предусматривало оснащение катапультируемыми креслом, разработанным на основе катапультируемого кресла «К-36» корабля «Буран».

Выведение «Гермеса» на орбиту планировалось осуществлять ракетой-носителем «Ариан-5», запускаемой с космодрома Куру во Французской Гвиане. В стартовом положении он размещается сверху носителя. Боковая дальность при возвращении корабля на Землю с орбиты должна составить 1500-2000 километров. Полная масса орбитального корабля — 21 тонна, сухой конструкции — 13,9 тонны. Полезный груз может весить 3 тонны.

Благодаря широкому сотрудничеству в космической области между Советским Союзом и Францией французы в своем проекте широко использовали советский научно-технический задел. В частности, отряд французских «спасонавтов» прошел полный курс обучения по методикам полетов на воздушно-космических самолетах. В системе теплозащиты «Гермеса» предполагалось использовать покрытия, разработанные для «Бурана». Французами использовались



Транспортный космический корабль по французскому проекту
«Hermes»

советские методики гиперзвуковых аэродинамических расчетов.

В первой половине 90-х годов проектанты «Гермеса» зашли в тупик: с одной стороны им не удалось уложиться в жесткие весовые лимиты, с другой — в процессе проектирования ракеты «Ариан-5» расчетная масса выводимой полезной нагрузки постоянно уменьшалась и в конечном итоге стала ниже допустимой для вывода воздушно-космического самолета на орбиту. Возникла необходимость перепроектировать «Гермес», что требовало дополнительного финансирования. Однако денег не нашлось, и проект был закрыт.

Британская космонавтика. В 1965 году британские конструкторы предложили проект трехэлементного воздушно-космического корабля «Мустард» («Mustard»), предназначенного для вывода полезного груза массой около 3 тонн на полярную орбиту высотой около 550 километров.

«Мустард» состоит из трех пилотируемых ступеней, аналогичных по конструкции и геометрическим размерам. Масса каждой ступени около 137 тонн. Одна из ступеней выводится на околоземную орбиту, а две другие выполняют функции разгонных и являются носителями топлива.

Промежуточная орбита высотой 185 километров используется для запуска орбитальной ступени на расчетную орбиту, а также при сходе аппарата с орбиты перед входом в плотные слои атмосферы.

После выполнения своих функций ступени входят в атмосферу аналогично самолету и возвращаются в район старта.

Двигательная установка каждой ступени состоит из четырех ракетных двигателей, работающих на жидких водороде и кислороде. Кроме того, для возвращения в район старта на ступенях устанавливаются турбореактивные двигатели, также работающие на криогенном топливе. Центральный бак для жидкого кислорода выполнен из стали, а баки для жидкого водорода — из титана. Между баком жидкого водорода и нижней поверхностью конструкции ступени проложена изолирующая прокладка.

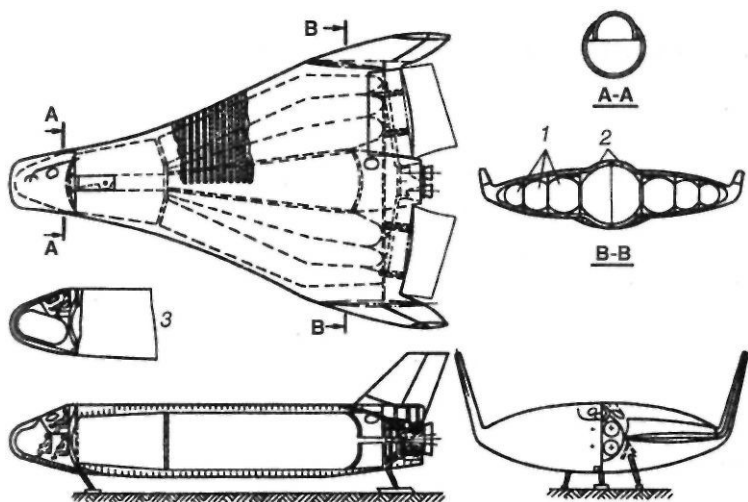
Проблема балансировки ступени в зависимости от вида полезного груза решается путем соответствующей загрузки двух грузовых отсеков, один из которых расположен внизу под отсеком экипажа, а другой — в зоне силового каркаса крепления двигателя между баком окислителя и двигателями.

Первый отсек предполагается использовать при полете на орбиту, а второй — при возвращении ступени с орбиты.

Двигательные установки всех трех ступеней при старте включаются одновременно. При этом возможны два варианта питания ступеней топливом. По первому варианту разгонные ступени питают топливом двигательную установку ступени, предназначенной для выхода на орбиту. По второму варианту двигательные установки всех трех ступеней работают на топливе из своих баков, выводят аппарат на орбиту высотой 55,5 километра при скорости 2 км/с.

Во время непродолжительного полета в баки ступени, предназначенной для выхода на орбиту, перекачивается топливо из разгонных ступеней, что приводит к некоторой потере скорости. Однако в конструктивном отношении вариант перекачки является более простым, чем подача топлива в орбитальную ступень с момента пуска

После разделения трех ступеней обе разгонные ступени входят в атмосферу и разворачиваются в направлении к месту пуска. При дозвуковой скорости полета запускается ТРД и ступень совершает полет к месту посадки. Дальность полета на крейсерском режиме достигает 600 километров.



Компоновочная схема ступени космического корабля «Mustard»:

1 - баки с жидким водородом; 2 - баки с жидким кислородом; 3 - носовая часть разгонной ступени

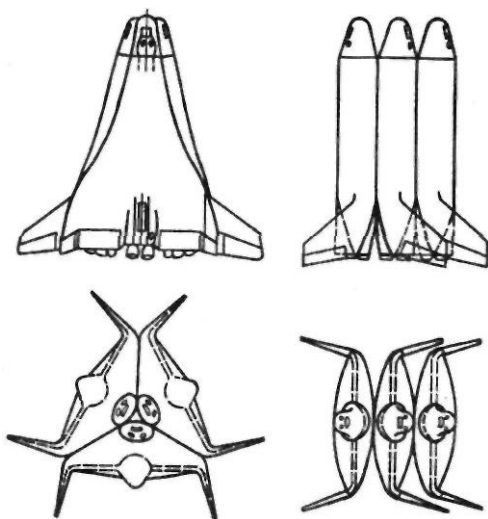


Схема британского трехэлементного космического корабля «Mustard»

На третьей ступени, после ее отделения, повторно включается двигательная установка, и ступень осуществляет полет на расчетную орбиту. Для маневрирования на орбите в баках имеется дополнительный запас топлива.

После выполнения задания (встречи и стыковки на орбите и осуществления необходимых погрузочно-разгрузочных операций) ступень тормозится до требуемой скорости. Затем происходит слив остатка топлива из специальных баков и ступень возвращается на Землю. Угол атаки при входе в атмосферу составляет приблизительно 40° .

В зарубежной печати сообщалось, что стоимость трехэлементного корабля «Мустард» сравнительно невысока, так как все три ступени аналогичны по конструкции.

Как полагают специалисты, до проведения первого капитального ремонта разгонные ступени можно использовать до 200 раз, а орбитальную ступень — до 25 раз.

Работы по программе «ХОТОЛ» («HOTOL») были начаты в 1982 году, когда английские фирмы «Бритиш азроспейс» и «Роллс-Ройс» в инициативном порядке провели поисковые проектные исследования по одноступенчатым аппаратам с горизонтальными взлетом и посадкой и по маршевым двигателям для них. В результате был предложен проект многоразового беспилотного аппарата «ХОТОЛ», основными назначениями которого являются выведение спутников на низкую орбиту и материально-техническое обеспечение космической станции, включая доставку космонавтов в пилотируемой капсуле, размещаемой в грузовом отсеке.

Высокая экономичность системы «ХОТОЛ» достигается за счет исключения из его конструкции элементов и систем одноразового использования и сокращения затрат на предполетные операции. Значительную экономию эксплуатационных расходов дает практически полная автономия полетных операций, обеспечиваемая бортовыми радиоэлектронными системами.

Габариты беспилотного орбитального самолета «ХОТОЛ»: длина — 62 метра, размах крыла — 20 метров, диаметр фюзеляжа — 5,7 метра, взлетная масса — 250 тонн, посадочная масса — 34-47 тонн, масса полезного груза на орбите высотой 300 километров — 11 тонн.

Предполагается, что стартовать «ХОТОЛ» будет либо с разгонной аэродромной тележки, либо с самолета-носителя. Длина взлетной полосы — от 2,3 до 4 километров. Эксплуатационный ресурс — 120 полетов.

Особый интерес в конструкции орбитального самолета «ХОТОЛ» представляет маршевая кислородно-водородная двигательная установка «HOTOL RB454», способная функционировать последовательно в режимах воздушно-реактивного и жидкостного двигателей. С момента старта и до высоты 28 километров (скорость — 5 Махов) в течение 9 минут двигатель работает в режиме воздушного с использованием атмосферного воздуха, сильно охлажденного бортовыми средствами, а затем, до высоты 90 километров, — в режиме жидкостного двигателя. Довыведение полезного груза на расчетную орбиту осуществляется с помощью кислородно-водородной двигательной установки орбитального маневрирования.

Главным новым элементом маршевого двигателя является крупногабаритный теплообменник, примыкающий к задней части воздухозаборника. В теплообменнике происходит глубокое охлаждение поступающего в двигатель воздуха за счет запаса холода в жидком водороде, что позволяет продлить работу двигателя в режиме воздушно-реактивного до скорости 5 Махов. Обычные турбореактивные двигатели имеют предельное значение скорости — 3 Маха. Повышение плотности воздушного потока позволяет уменьшить габариты турбокомпрессора. Нагретый водород используется для привода турбины. Кроме того, увеличивается теплосодержание водорода как горючего, компрессор повышает давление воздуха приблизительно до 140 атмосфер. Из компрессора воздух поступает в камеру сгорания, где взаимодействует с водородом, отработанным на турбине и подаваемым частично из бака

Фирма «Бритиш аэроспейс» предложила британскому правительству программу разработки базовой технологии летательного аппарата «ХОТОЛ», разделенную на два трехгодичных цикла. В соответствии с ней изготовление должно было быть начато в 1994 году, а первый полет был запланирован на 2000 год.

Однако в июле 1988 года правительство отказалось от дальнейшего финансирования проекта «ХОТОЛ», поскольку затраты (порядка 6 миллиардов фунтов стерлингов), необходимые для его доведения до стадии производства, слишком велики для одной Англии.

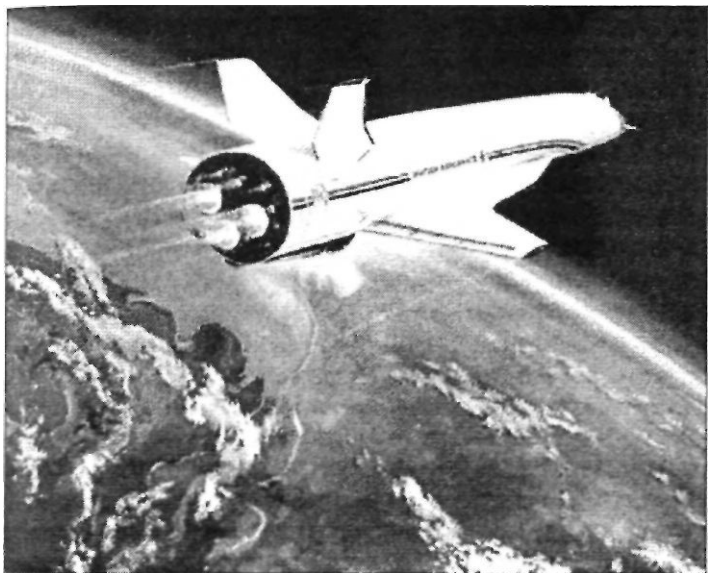
Обращения фирм «Бритиш аэроспейс» и «Роллс-Ройс» к Европейскому Космическому агентству с предложением, официально признать и профинансировать программу «ХОТОЛ» закончились безрезультатно. Попытки фирм-разработчиков привлечь частный капитал британских и зарубежных аэрокосмических фирм для спасения программы также не увенчались успехом.

В сентябре 1990 года фирма «Бритиш аэроспейс» и Министерство авиационной промышленности СССР в ходе авиационно-космической выставки «Фарнборо-90» подписали соглашение о проведении совместных исследований по оценке технических возможностей и экономических аспектов использования находящегося в эксплуатации советского тяжелого самолета-носителя Ан-225 (Мрия) для запуска воздушно-космического самолета «ХОТОЛ».

Воздушный старт позволяет применить в составе воздушно-космического самолета вместо ранее предполагаемой комбинированной маршевой двигательной установки связку из четырех кислородно-водородных двигателей, поставляемых Советским Союзом. Кроме того, воздушный старт заменяет пуск со стартовой разгонной тележки и обеспечивает воздушно-космический самолет некоторой начальной скоростью на высоте, где плотность атмосферы меньше.

Основные характеристики «ХОТОЛ» с воздушным стартом: длина — 36,15 метра, размах крыла — 21,6 метра, полная масса космического самолета — 250 тонн, масса полезного груза на высоте 275 километров — 8 тонн.

Полет «ХОТОЛ» на самолете-носителе «Ан-225» заканчивается разделением на высоте 10 километров при скорости 0,8 Маха, после чего следует горизонтальный разгон до 5 Махов. С этого момента начинается маневр выхода «на горку» с перегрузкой 1,4 g до высоты около 20 километров и скорости в 3 Маха. Далее происходит набор высоты по полубаллистической траектории с использованием тяги двигателей и

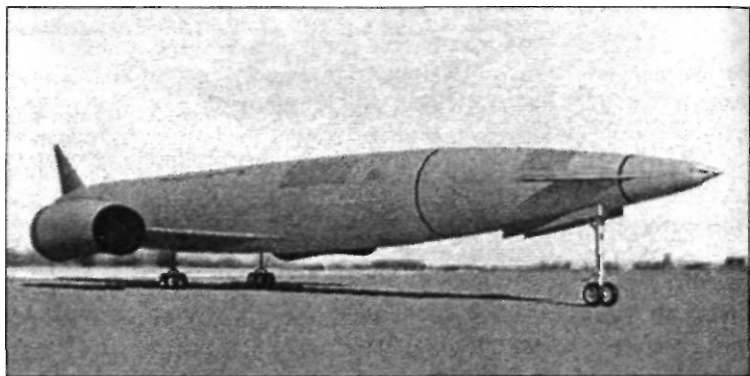


Беспилотный орбитальный самолет «HOTOL»

подъемной силы крыла. Подъем осуществляется с постоянным углом наклона траектории к горизонту до высоты около 80 километров и скорости до 20 Махов. Тяга двигателей дросселируется, чтобы уровень перегрузки не превышал 3 g. Затем угол подъема уменьшается, и на высоте почти 90 километров при скорости 27,2 Маха космический самолет выходит на эллиптическую орбиту с перигеем 70 километров и апогеем 300 километров.

Управление полетом «ХОТОЛ» на участке выведения осуществляется отклонением маршевых двигателей рулевыми двигателями на концах крыла, а также с помощью выдвижного переднего горизонтального оперения, стабилизатора и элеронов при управлении по каналу крена.

При входе в атмосферу управление полетом, при убранном оперении, обеспечивается двигателями на концах крыла. При движении в плотных слоях атмосферы управление полетом осуществляется с помощью выдвижного переднего стабилизатора, элеронов и подфюзеляжного щитка.



Беспилотный британский космолан «Skylon»

После того как фирме «Бритиш аэроспейс» было отказано в финансировании проекта «ХОТОЛ», часть специалистов, работавших над ним, учредила новую фирму «Риэкшен Энжинес» («Reaction Engines Ltd.»), основным направлением деятельности которой является создание воздушно-космического самолета «Скайлон» («Skylon»). Конструкторам «Риэкшн Энджинес» не позволили использовать в своей работе задел по воздушно-реактивным двигателям «HOTOL RB454», поскольку они остаются секретными, поэтому им пришлось разработать новый двигатель «SABRE» («Synergic Air Breathing Engine»), работающий как воздушно-реактивный на скоростях до 5,5 Маха, а затем переключающийся в режим ЖРД.

Согласно проектным расчетам, «Скайлон», имея грузовой отсек 12,3 на 4,6 метра, может доставлять на экваториальную орбиту 12 тонн полезного груза или 9,5 тонны — к Международной космической станции.

В 1997 году проект «Скайлон» изучался Европейским Космическим агентством как один из возможных вариантов перспективного орбитального транспортного средства. Кроме того, обсуждалась возможность участия проекта «Сайлон» в конкурсе «Икс-Прайс» на создание туристического космолана.

Общая стоимость реализации проекта «Скайлон» оценивается в 10 миллиардов долларов.

Немецкая космонавтика. Одним из первых космических проектов, связанных с пилотируемой космонавтикой и разрабатываемых на земле ФРГ, был проект одноступенчатого транспортного космического корабля многократного использования VETA.

Конструкция корабля базируется на технике и технологии ракеты «Сатурн-5» и отсеков кораблей «Аполлон». Считается, что основным преимуществом космического корабля «ВЕТА» перед обычными ракетами является отсутствие сбрасываемых ступеней. Это позволяет запускать его со стартовых баз в европейских странах, а также производить посадку на площадки, не подготовленные для этой цели.

Кроме того, «ВЕТА» привлекает своей технической простотой и легкостью эксплуатации и обслуживания.

Конструкция космического корабля «ВЕТА» отличается от конструкции обычной ракеты тем, что он имеет теплозащитный экран, шасси, а также малое отношение длины к диаметру.

Относительно большой диаметр корпуса корабля, равный 7,8 метра, обеспечивает снижение удельной нагрузки во время входа в атмосферу, а также более низкое расположение центра тяжести, что позволяет сохранять устойчивость в полете и при стоянке.

Требуемая стартовая тяга создается 12 ЖРД с камерами высокого давления.

Шасси рассчитано на скорость при контакте 8 м/с, затем она механически снижается до нуля. Шасси состоит из шести ног, но посадка безопасна и при наличии четырех ног (если две выйдут из строя).

Считается, что космический корабль «ВЕТА» имеет минимальные размеры для одноступенчатого аппарата многократного использования. «ВЕТА» имеет стартовую массу 130 тонн, из которых 115 тонн приходится на топливо. Номинальная масса полезного груза, выводимого на орбиту, равна 2,7 тонны. Если с корабля снять оборудование, необходимое для возвращения и посадки, то масса груза, выводимого на орбиту, возрастет до 4,2 тонны.

Конструкция корабля «ВЕТА» позволяет устанавливать вторую ступень или специальный модуль с силовой установ-

кой. При установке небольшой ступени с двигателем, развивающим тягу 1600 килограммов, можно доставить полезный груз массой 250 килограммов к планете Меркурий или вывести на геостационарную орбиту груз массой 700 килограммов.

Конструкторы полагали, что многократное использование корабля «ВЕТА» снизит стоимость вывода на орбиту одного килограмма полезного груза до нескольких сот долларов.

Существенного улучшения характеристик одноступенчатого корабля можно достичь, модифицировав его в полутреступенчатый аппарат путем добавления внешних сбрасываемых баков.

Однако этот проект также не лишен некоторых недостатков. Во-первых, стоимость сбрасываемых баков оказалась не такой низкой, как рассчитывали. Во-вторых, само сбрасывание баков и связанные с этим проблемы безопасности вдоль трассы неизбежно ведут к снижению оперативной универсальности, которая требуется от транспортного космического корабля.

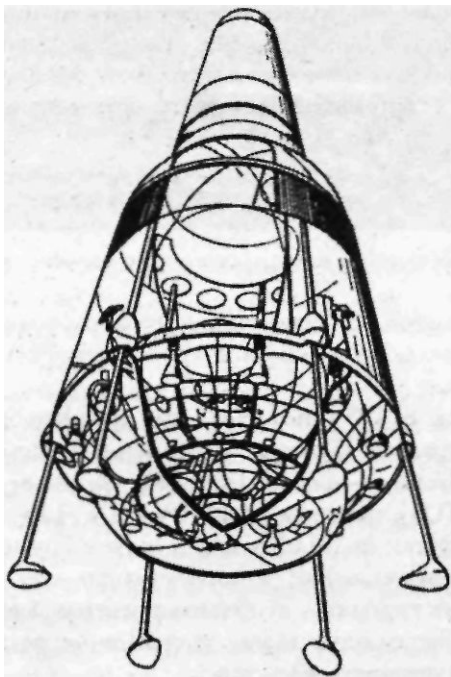
Если «ВЕТА» был кораблем традиционной ракетной схемы, то проект фирмы «Юнкерс» («Junkers»), представленный вниманию публики в 1965 году, основывался на схеме воздушного старта.

Над этим проектом, который финансировался правительством ФРГ, фирма работала с 1961 года.

Космическая система «Юнкерс» спроектирована в виде двухступенчатого космического самолета с параллельным расположением самолетных ступеней — по аналогии с проектом американской фирмы «Мартин». Силовые установки обеих ступеней работали на жидком водороде и кислороде.

Планировалось, что двухступенчатый космический самолет будет стартовать горизонтально с рельсовой катапульты и в момент разделения ступеней достигнет высоты 60 километров за 150 секунд. Нижняя ступень возвратится на базу планированием, вторая, меньшая, ступень разовьет первую космическую скорость и выйдет на орбиту высотой 300 километров.

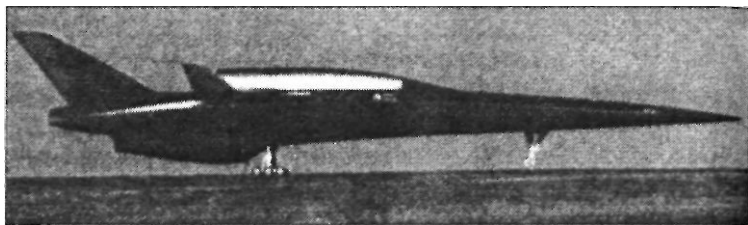
Суммарный стартовый вес космической системы «Юнкере» — 200 тонн, орбитальная полезная нагрузка — 2,5 тонны.



Западногерманский транспортный космический корабль «VETA»

Среди поздних проектов воздушно-космических аппаратов многоразового использования, разрабатываемых в Германии, особняком стоит проект «Зенгер» («Sanger»), названный так в честь немецкого конструктора Эйгена Зенгера, придумавшего бомбардировщик-«антипод».

«Зенгер» представляет собой перспективную двухступенчатую космическую систему — базовый аппарат в национальной технологической программе Германии по гиперзвуковым летательным аппаратам. Практическая реализация программы «Зенгер» обеспечила бы европейским странам сравнительно дешевый и независимый от США доступ в космос с возможностью горизонтального старта с обычных воздушных взлетно-посадочных полос в Европе и непосредственного выведения полезного груза на любую заданную орбиту. Применение в маршевых двигателях экологически чис-



Немецкий корабль многоразового использования «Sanger»

тых компонентов топлива — жидкого кислорода и жидкого водорода — исключает выброс в атмосферу вредных продуктов сгорания.

За период с 1984 по 1987 год проектных исследований по программе «Зенгер», выполненных фирмами «Мессершмитт-Бельков-Блом» («МВБ»), «Дорнье» («Dornje»), «МТУ» («MTU»), центром «ДФВЛР» («DFVLR») и авиакомпанией «Люфтганза» («Lufthansa»), изучен большой круг вопросов по аэродинамике, аэротермодинамике, управлению полетом, конструкциям и теплозащитным материалам и двигателям. Выполнены анализ и сравнение ряда вариантов летательного аппарата «Зенгер».

Габариты системы «Зенгер»: длина фюзеляжа — 81,3 метра, размах крыльев — 41,4 метра, полная масса — 340 тонн.

Первая ступень ЕНТВ массой 259 тонн с максимальным (до 100 тонн) запасом водорода представляет собой двухкилевый самолет характерной стреловидной формы. Маршевая двигательная установка состоит из пяти комбинированных турбопрямоточных воздушно-реактивных двигателей. Умеренный нагрев конструкции ступени (не более 600°C) при скорости 4-4,5 Маха позволил использовать титановые и алюминиево-литиевые сплавы. Особое внимание уделялось созданию бака жидкого водорода объемом более 1500 м^3 с обеспечением максимального теплопритока от несущей конструкции фюзеляжа.

Первая ступень разрабатывалась с учетом унификации ее характеристик с характеристиками перспективного гиперзвукового пассажирского самолета. Дальность крейсерского полета самолета с 250 пассажирами на борту составля-

ла 10 тысяч километров. Скорость полета до 4,5 Маха, высота полета — 25 километров. Самолет мог преодолеть за три часа расстояние от Франкфурта-на-Майне до Токио через Лос-Анджелес.

Вторая ступень «Хорус» («Horus») является пилотируемым космическим летательным аппаратом, во многом сходным с орбитальными кораблями «Шаттл» и «Гермес». Основное отличие — в наличии на борту большого (до 65,5 тонны) запаса кислородно-водородного топлива. Полная масса ступени — 87,7 тонны, используемый маршевый двигатель имеет тягу до 120 тонн.

Расчетная продолжительность орбитального полета составляла одни сутки. Корабль вмещает экипаж корабля — два пилота, четыре пассажира и две-три тонны груза. В туристском варианте в кабине можно разместить до 36 пассажиров.

Главным назначением ступени «Хорус» является материально-техническое обеспечение орбитальной станции. Возможны суборбитальные перевозки пассажиров со скоростью до 16 000 км/ч.

Одновременно с «Хорусом» немецкие конструкторы проектируют грузовой аппарат «Каргус» («Cargus») одноразового использования — уменьшенная модификация ступени ракеты-носителя «Ариан-5». «Каргус» предназначен для выведения на низкую орбиту полезного груза до 15 тонн, с возможностью последующих стартов на геостационарную орбиту.

Габариты «Каргуса»: длина — 33 метра, диаметр — 5 метров, полная масса грузовой ступени — 62 тонны. Двигатель — кислородно-водородный «НМ60 Вулкан» с тягой приблизительно 105 тонн.

Схема полета воздушно-космического самолета «Зенгер» предполагалась следующая. После горизонтального взлета корабль выполняет подъем до высоты 25 километров, над критическим озоновым слоем, и далее на этой высоте совершает крейсерский полет со скоростью до 4,5 Маха Трасса от старта в центре Европы или на побережье Германии, Франции, Испании или Англии направлена на заданную широту в сторону Америки. Затем следует участок разгона с набором высоты до 30 километров и увеличением скорости до

6,8-7 Махов. После разделения вторая ступень выходит на орбиту, а первая — возвращается к месту старта

Национальная программа предусматривала создание на предварительном этапе демонстрационной модели летательного аппарата, проведение летных испытаний, после чего на стыке столетий планировалось приступить к непосредственной разработке штатного корабля «Зенгер».

В середине 1990 года был завершен первый этап исследований по программе воздушно-космического летательного аппарата в рамках национальной программы Германии по гиперзвуковым летательным аппаратам.

По первой разгонной ступени, или самолету-разгонщику, выполнен второй цикл проектных разработок, подтвердивший концепцию в целом и компоновочную схему гиперзвукового самолета со скоростями полета 6,8 Маха. На втором этапе планировалось решение вопросов оптимизации массовых характеристик и интеграции двигательной установки.

По вторым ступеням осталась неизменной идеология создания двух различных вариантов — беспилотного и пилотируемого космического самолета. Исходя из экономических соображений, вместо одноразовой ступени «Каргус» будет разрабатываться беспилотный космический самолет «Хорус-С» («Horus-C») с грузовым отсеком, который будет способен доставить на орбиту высотой 200 километров полезный груз массой до 7,7 тонны и до 6,2 тонны — на космическую станцию.

Пилотируемая ступень «Хорус-М» («Horus-M») со стыковочным и переходным отсеками предназначена для обслуживания космической станции, при этом масса выносимого полезного груза составляет 3 тонны, что включает и массу экипажа из трех человек.

По результатам первого этапа исследований были начаты предварительные проработки по экспериментальному самолету «Хитекс» («Hitex»), способному достигать скоростей порядка 5-6 Махов, с целью подтверждения данных численного моделирования и результатов аэродинамических продувок.

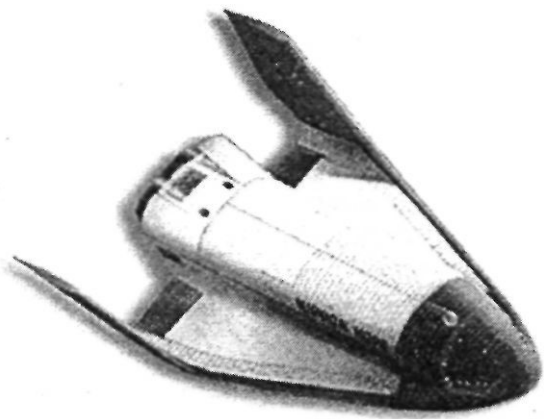
Работы над воздушно-реактивным прямоточным двигателем концерн «МББ» начал летом 1988 года, а в декабре уже

провел стендовые испытания прототипа. Его диаметр не превышает 350 миллиметров, тогда как у «настоящего» достигнет 1,5 метра. Исследователи моделировали скорость 4,7 Маха, одновременно изыскивая оптимальную форму камеры сгорания. Кстати, у прототипа она охлаждалась пластмассовым кожухом, а в будущей силовой установке решено воспользоваться идеей Зенгера: перед тем как поступить в камеру сгорания, охлажденное до 230 °С горючее (сжиженный водород) пройдет по сети трубопроводов, пронизывающих ее тонкостенную оболочку, чтобы температура внутри не превышала плюс 1700 °С. Как рассчитывают немецкие специалисты, непрерывно охлаждаемая силовая установка станет меньше изнашиваться от перегрева.

После первого было еще четыре десятка экспериментальных пусков прототипа, и все прошли вполне благополучно. Например, 7 июля 1990 года его вывели на режим, соответствующий реальному полету будущего «Зенгера» на высоте 20 000 метров со скоростью, равной 4 Махам; при этом тяга составила около тонны.

Японская космонавтика. Авиационно-космические фирмы Японии приступили к реализации программы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области гиперзвуковой техники в 1986 году.

Исследования велись по трем основным направлениям: создание беспилотного крылатого аэрокосмического летательного аппарата «Хоуп» («Норе»), выводимого на орбиту с помощью ракеты-носителя Н-2; разработка и ввод в эксплуатацию в 2006 году универсального одноступенчатого пилотируемого аэрокосмического самолета с горизонтальными взлетом и посадкой типа NASP; исследования целого ряда вариантов перспективных маршевых двигательных установок аэрокосмических аппаратов, включая турбопрямоточные, гиперзвуковые прямоточные воздушно-реактивные двигатели, а также двигатели со сжижением атмосферного воздуха в процессе полета летательного аппарата и использованием полученного жидкого кислорода в качестве окислителя с жидким или переохлажденным водородом.



Японский орбитальный самолет «Норе»

Летательный аппарат «Хоуп» будет использоваться как транспортное средство снабжения японской многоцелевой лаборатории JEM в составе Международной космической станции. Габариты «Хоуп»: длина — 10 метров, размах крыла — 9,2 метра, стартовая масса — 10 тонн, масса полезного груза — 3 тонны. Головной разработчик — Национальное управление космических исследований (NASDA).

Проектные изыскания по пилотируемому перспективному космическому летательному аппарату NASP ведет Национальная аэрокосмическая лаборатория (NAL) совместно с промышленными фирмами «Кавасаки», «Фудзи» и «Мицубиси». Основной задачей этого летательного аппарата со стартовой массой 386 тонн является доставка экипажа из четырех человек и полезного груза массой 10 тонн на орбиту высотой 500 километров.

Лаборатория NAL планирует проведение работ в четыре этапа.

Первый этап был начат в 1986 году и должен завершиться оценкой предварительных проектов. В этот период начаты исследования по аэродинамике, композиционным материалам и маршевым двигательным установкам. В 1987 году начато строительство комплекса для испытаний композиционных материалов. В 1988 году проведены испытания каме-

ры сгорания гиперпрямоточного воздушно-реактивного двигателя и воздухозаборников.

Второй этап предполагает разработку и проверку технологии создания и летной эксплуатации аэрокосмического самолета. Проблемы гиперзвукового полета и режимов работы маршевой двигательной установки на этом этапе будут изучаться с использованием пилотируемых летательных аппаратов, а проблемы, связанные со сходом с орбиты и входом в атмосферу, — с использованием беспилотных аппаратов.

Третий этап — разработка опытного образца аэрокосмического самолета — по плану должен быть завершен в 2006 году летными испытаниями.

Последний, четвертый, этап предполагает штатную эксплуатацию летательного аппарата.

Китайская космонавтика. Свою собственную программу развития пилотируемой космонавтики имеет и Китайская Народная Республика. В ее рамках изучается возможность создания двухступенчатой космической системы с горизонтальными стартом и посадкой — проект «921-3».

Китайский аэрокосмический аппарат внешне напоминает немецкий двухступенчатый воздушно-космический самолет «Зенгер», однако отличается от него оригинальной конструкцией смешанной двигательной установки, состоящей из жидкостных ракетных и прямоточных двигателей.



Китайский орбитальный самолет «Проект 921-3»

Первая гиперзвуковая разгонная ступень (самолет-разгонщик) будет иметь фюзеляж типа «несущий корпус» (длинной около 85 метров и шириной 12 метров) и треугольное крыло двойной стреловидности. Двигательная установка разгонщика имеет шесть двигателей с суммарной тягой около 40 тонн. Стартовая масса — 330 тонн, посадочная — 79 тонн.

Вторая ступень представляет собой орбитальный самолет со стартовой массой 132 тонны и посадочной массой 25,3 тонны, который оснащен четырьмя кислородно-водородными двигателями. Внешне он похож на американский «Спейс Шаттл».

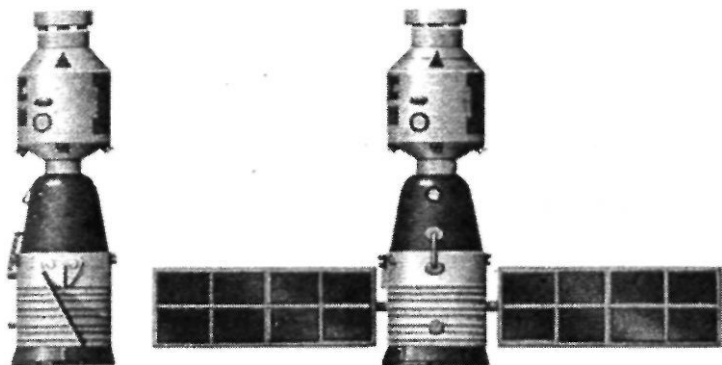
При разгоне самолета до скорости в 0,8 Маха работают только жидкостные двигатели, после чего в камеры сгорания прямоточных двигателей начинает поступать горючее. До высоты 9 километров и скорости 1,8-2 Маха жидкостные и прямоточные двигатели работают параллельно, причем по мере того, как при увеличении скорости увеличивается эффективность и тяга прямоточных двигателей, пропорционально уменьшается тяга жидкостных, с тем чтобы удерживать тяговооруженность приблизительно на одном уровне.

После разделения самолет-носитель возвращается к месту старта, используя только прямоточные двигатели. Орбитальный самолет, используя четыре кислородно-водородных двигателя с тягой по 2,1 тонны, выходит на эллиптическую орбиту высотой от 100 до 300 километров. В апогее с помощью жидкостного двигателя сообщается приращение характеристической скорости, в результате чего самолет выходит на круговую орбиту высотой 500 километров.

После выполнения программы полета орбитальный самолет сходит с орбиты, производит снижение в атмосфере и посадку, как гиперзвуковой планер типа «Спейс Шаттл».

Предполагается, что китайский «челнок» сможет выводить на орбиту груз от 4 до 6 тонн. Специальный космодром для китайского корабля многоразового использования будет построен в Южно-Китайском море на острове Хайнань.

Пока аэрокосмическая система остается в числе перспективных проектов, китайские конструкторы добились ощутимых успехов в разработке проекта «921-1», промежуточным



Китайский космический корабль «Шэньчжоу»:

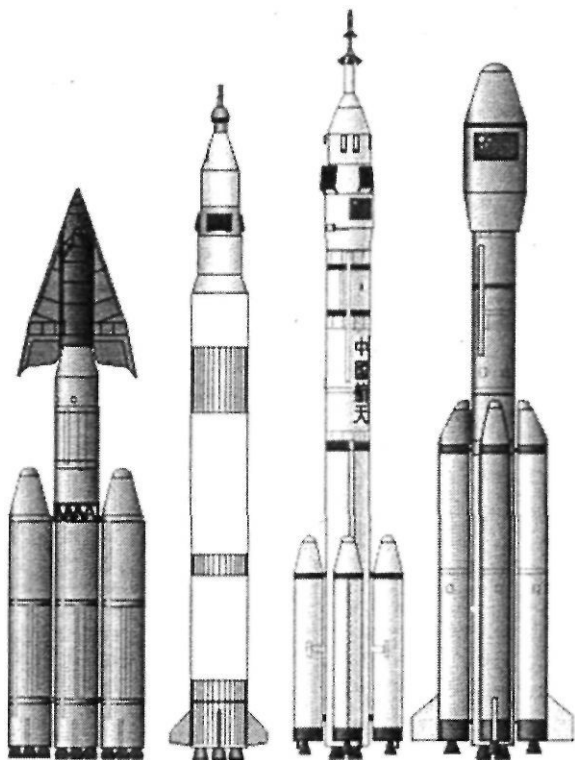
1 - орбитальный отсек; 2 - спускаемый аппарат, 3 - приборно-агрегатный отсек; 4 - солнечные батареи; 5 - навесной отсек с исследовательским оборудованием; 6 - возможно, топливо для самостоятельного маневрирования орбитального отсека

итогом которого стал успешный запуск трех космических кораблей «Шэньчжоу» («Божественный корабль»).

Проект пилотируемого космического корабля «921-1» был инициирован в 1992 году. Шанхайский исследовательский институт астронавтики предложил шесть вариантов ракет-носителей и восемь вариантов космического корабля. Выбор был сделан в пользу ракеты-носителя «Чан Чжен-2Ф», способной выводить на орбиту 8,5 тонны полезного груза. В качестве прототипа космического корабля решили использовать «Союз». Несколько лет назад Китай закупил у Российского Космического агентства ряд узлов корабля «Союз» и на их основе сделал соответствующие системы для своего корабля. «Шэньчжоу» состоит из приборного отсека со стыковочным узлом и агрегатного отсека с двумя солнечными батареями. Его габариты: длина — 8,65 метра, максимальный диаметр — 2,8 метра, обитаемый объем — 8 м³, масса — 7,6 тонны. Экипаж — 3 человека.

В июне 2000 года в Пекине прошло заседание Китайской инженерной академии на тему «Перспективы инженерной техники». На нем с докладом о перспективах китайской пилотируемой космонавтики выступил главный инженер пило-

тируемого космического корабля «Шэньчжоу» Ван Юнчжи. По его словам, создание корабля преследовало четыре главные цели. Во-первых, разработка фундаментальных технологий, необходимых для осуществления пилотируемого полета. Кроме того, «Шэньчжоу» позволит выполнить программы наблюдения Земли из космоса, провести эксперименты и исследования в различных областях космических наук и технологий. Также «Шэньчжоу» будет первое время (пока не появятся более совершенные многоразовые корабли) служить транспортным средством для доставки экипажей на орбитальные станции и их возвращения на Землю. И, наконец,



Китайские ракетоносители для пилотируемых полетов:

- 1 - «Цзянь», 1978 год; 2 - «Проект 921», 1992 год; 3 - «Чан Чжен-2Ф»;
4 - «Чан Чжен-2Е», 2000 год

на «Шэньчжоу» можно отработать ряд систем будущей китайской орбитальной станции.

Ван Юнчжи добавил, что программа создания пилотируемого космического корабля прошла стадии разработки проекта, научно-технической проработки, макетирования, испытаний и изготовления. Сейчас программа находится на стадии беспилотных летных испытаний.

Первый запуск «Шэньчжоу» в автоматическом режиме состоялся 19 ноября 1999 года с космодрома Цзюцюань в провинции Ганьсу. Через десять минут после старта космический корабль отделился от последней ступени ракеты-носителя и вышел на орбиту с параметрами 195 километров в перигее и 315 километров в апогее. Запуск второго корабля был осуществлен 9 января 2001 года, третьего — 25 марта 2002 года. Все три полета были признаны успешными.

На очереди — полет китайского космонавта. Первая группа «юйчжоу хансиньюаней» была набрана из летчиков-истребителей путем многоэтапного отбора. Они прошли три этапа подготовки. Сначала — общекосмическая подготовка, затем космонавты изучали устройство и системы корабля; сейчас они завершают тренировки в составе экипажей на тренажерах.

Больше всего в китайской космической программе поражает неспешность, с которой принимаются решения и реализуются проекты. Китай оказался в стороне от ожесточенной борьбы за первенство, а потому его космические инженеры имеют возможность тщательно обдумывать свои действия, взвешивая все последствия. Не остается без внимания и экономическая составляющая, что позволяет избежать ненужных затрат и жертв...

Глава 17

ОРБИТАЛЬНЫЕ ГОРОДА

Сейчас я закончу этот абзац, отойду от компьютера, чтобы сварить себе кофе, и, пока я отсутствую, на экране появится картинка на черном фоне — Земля, Луна, звезды и космическая станция — бублик, вращающийся в пустоте вокруг оси симметрии. Это форма обитаемой космической станции общеизвестна — в основном благодаря фантастическим фильмам или иллюстрациям к фантастическим книжкам. Самое интересное, что это одна из первых форм космической станции, придуманных еще пионерами ракетостроения. Такая станция и по сей день остается в списке проектов, которые можно было бы реализовать, если бы на то возникла серьезная необходимость. Однако необходимость не возникла, и самые различные проекты обитаемых космических станций остаются лишь объектами фантастических миров, воспроизводимых для нас художниками или кинорежиссерами.

Звезда по имени КЭЦ. Константин Эдуардович Циолковский полагал, что космическая экспансия человечества неизбежна и предопределена самой природой разума. При этом ракеты и ракетные поезда должны стать инструментом этой экспансии, а космические колонии — ее опорой.

Наиболее подробно проект такой колонии и процесс ее строительства описаны в популярном романе Циолковского «Вне Земли» (1920 год). Приведу здесь это описание с некоторыми сокращениями.

«...Ракеты были устроены и снаряжены по описанному уже образцу. Тысячи их летели с Земли одна за другой — с гулом, громом, выбрасывая снопы света и вызывая восторг толпы. Сначала были в них отправлены только ученые, техники, инженеры и мастера: народ отменно здоровый, молодой и энергичный, — все строители.

По совету ученых рой этих ракет расположился на расстоянии 5% радиусов Земли от ее поверхности, или на расстоянии 33 тысяч километров. Время оборота их кругом планеты как раз сравнялось с земными сутками. День был почти вечный, сменяясь каждые 24 часа коротким солнечным затмением, никак не могущим сойти за ночь. <...>

Попавшие в этот новый мир сначала недоумевали, потом приходили в восторг, но скоро успокаивались, осваивались с положением и принимались за работу. <...> Они извлекли запасные части и соорудили из них ряд оранжерей. Но решили их сделать в то же время и жилищем людей. Поэтому давление газов в них достигало одной пятой атмосферы. Главная составная часть ее состояла из кислорода, именно — 80%; остальные 20% приходились на углекислый газ, водяной пар и т. д. Абсолютное количество кислорода было только чуть меньше, чем на Земле на уровне моря. <...> Такой состав дыхательной среды был выгоден не только в отношении живительного действия кислорода, но и в отношении малой массивности и большой прочности оранжерей. <...>

Тысячи ракет выгружали на небесах свой материал, спускались опять на Землю, нагружались там вновь и возвращались обратно. Часть их оставалась постоянно вне Земли, так как они служили жилищем для строителей, хотя и были всегда готовы для спуска на родную планету. <...>

Контингент рабочих оставался почти неизменным, так как начинались почти первые опыты устройства колоний, да и работа была очень легкая и чистая. Сплавление частей, или сваривание, шло быстро, безопасно и аккуратно и производилось теплотой солнечных лучей, сосредоточенных в фокусе параболического зеркала.

Первая оранжерея была готова через 20 дней. Это была длинная труба по образцу описанной оранжереи. Длина ее достигала 1000 метров, а ширина имела 10 метров. Она предназначалась для жизни и питания ста человек. На каждого приходилось 100 квадратных метров продольного сечения цилиндра или 100 квадратных метров поверхности, непрерывно (не считая затмения) освещаемой нормальными солнечными лучами. Передняя часть, обращенная всегда к Солнцу, была прозрачна на треть окружности. Задняя, метал-

лическая, непрозрачная, — с крохотными окошечками. Прозрачная часть благодаря вплавленной в нее необычайно крепкой и блестящей, как серебро, проволочной сетке могла выдерживать совершенно безопасно давление дыхательной газовой среды и очень сильные удары. Непрозрачная была еще прочнее. Температура в трубе регулировалась снаружи и внутри и изменялась по желанию от 200° холода до 100° тепла по Цельсию. Главное основание для этого: перемена в лучеиспускательной силе наружной оболочки цилиндра. Непрозрачная часть его была черной, но имела другую оболочку, створчатую, блестящую снаружи и внутри, т. е. с обеих сторон. Если она надвигалась на черную оболочку, то потеря теплоты лучеиспусканием двумя третями поверхности цилиндра почти прекращалась, между тем как поток солнечных лучей затоплял оранжерею и температура ее доходила до 100°. Обратное было, когда вторая серебряная оболочка скатывалась, собиралась, как штора; тогда снаружи оказывалась черная металлическая оболочка, которая обильно лучеиспускала в звездное пространство, и температура оранжереи понижалась. Она еще больше понижалась, когда блестящая металлическая оболочка захватывала снаружи стекла и прекращала доступ солнечной теплоты. Тогда уже температура понижалась до 200° ниже нуля. Она еще больше падала или повышалась, когда совместно работала третья внутренняя поверхность. <...> Центр цилиндра, собственно его ось, был занят трубой с почвой; в этой почве были заложены еще две трубы, которые доставляли непрерывно почве воздух, удобрение и влагу. В бесчисленные отверстия почвенной трубы были посажены семена и ростки плодовых фруктов и овощей. Цилиндр был разгорожен вдоль (по оси) на два полуцилиндрических отделения серебристой сеткой. Передняя, наиболее светлая половина была только отчасти затемнена выющимся перед окнами виноградом и другими плодовыми растениями. Она служила для всех без различия пола и возраста. Другая половина была затенена толстым слоем богатой растительности. В ней были редкие окна, из которых можно было видеть только звездное небо, Луну и Землю, дававшую свет в 1000 раз сильнее лунного. К этим редким окнам, т. е. к чисто металлической части оранжереи, прилегал

ряд номеров, или отдельных камер. Число их было 200. Сто камер полагалось для семейных. Далее 50 камер для холостых и вдовцов и, наконец, 50 камер для незамужних и вдов. Каждому семейству полагалось не менее двух камер рядом. В одной помещался муж, в другой, соседней — мать с детьми. Для одиноких полагалось по одной камере; но, так как число камер было в два раза больше, чем нужно, то камеры одиноких разделялись обыкновенно незанятыми, пустыми камерами. Далее был ряд помещений для семейных, потом ряд номеров для девушек и, наконец, — для юношей. Между этими номерами и огромной залой было еще шесть длинных зал. Против семейных было три залы: одна для собраний женатых, другая — для собраний и деятельности замужних женщин, а также детей, третья — для общих собраний жен и мужей. Также и против номеров одиночек были три длинные залы: две — для собраний по отдельности юношей и девушек, посредине же была зала для их совместных собраний.

<...> Кроме детских, ни одна камера не была проходной: камера имела одну дверь, которая запиралась по желанию. Двери, например, из комнат девушек выходили в залу общего собрания для девушек, оттуда — в залу общего собрания девушек и юношей и оттуда, наконец, — в залу общего собрания всех обитателей оранжереи. Приспособления для работ помещались главным образом в общих собраниях, но иногда по желанию перемещались в камеры.

Картина залы общего собрания такая. Если стать на зеленой перегородке, считая ее полом, то Солнце кажется над головой и нет тени. Его действие было бы невыносимым, если бы не слой растений, заслоняющий жгучесть его лучей. В этом положении мы видим грандиозную залу со сводчатым стеклянным потолком и плоским зеленым полом. Но мы не утопаем в нем, так как тяжести нет, но и проникнуть через него не можем; этому мешает крепкая серебристая сетка. Ширина залы 10 метров, высота 5, длина 1000 метров. Для сотни человек это целая пустыня — роскошь, которую трудно себе вообразить. Если даже одновременно все сто обитателей появятся в зале, то и тогда на каждого придется около 400 кубических метров пространства! Правда, часть занята растениями, но небольшая. Окружность цилиндра около

30 метров. Свод, значит, занимает 15 метров. Прозрачная его часть — 10 метров; она не доходит до зеленого ковра на 2,5 метра. Число камер гораздо больше, чем нужно. Представим же одну из них. Она имеет 2,5 метра высоты, 9 метров длины и 5 метров ширины. Если стать в такой камере ногами к Солнцу, вдоль потока его лучей, то увидим над головой сводчатый непрозрачный потолок с маленькими оконцами, через которые большею частью косвенно струятся лучи Земли. Этот свет вполне достаточен для чтения... Шесть частных зал имеют одни размеры. Каждая в высоту 2,5 метра, в длину 167 метров и в ширину 10 метров. Можно, конечно, стать так, что высота окажется 167 метров. Эти представления о высоте, ширине и длине меняются в зависимости от положения наблюдателя. Придавая слабое вращение такой оранжерее вокруг поперечной оси, делали ее положение постоянным по отношению к Солнцу, так как плоскость вращения имеет способность сохраняться неизменной по направлению. Полученная от вращения тяжесть почти не имела никакого влияния на свободу движений и даже не замечалась, но на концах оранжерей, где она имела наибольшую величину и где помещались уборные и ванны, она приносила некоторую пользу: распределяла воду в сосудах и помогала совершать отправления. <...>

За неимением тяжести воздух в оранжерее не циркулирует, хотя температура неодинаково затененных частей оранжереи далеко не равномерна. Центробежная сила производит токи, но чересчур слабые по ее незначительной величине. Поэтому и ради очищения дыхательной среды от пыли, листьев, плодов и случайных предметов воздух особыми вентиляторами приводится в движение и превосходно очищается. Но можно ограничиться и токами, ведущими в холодильник»

Вышеописанные колонии-оранжереи, согласно проекту Циолковского, можно было соединять друг с другом в более крупные сооружения — в виде звезды и других геометрических фигур. Когда размеры космических поселений станут такими, чтобы они смогли вмещать до нескольких сотен тысяч человек Циолковский предлагал отправить их в пространство между Землей и Марсом, где строительство будет

продолжено за счет материала астероидов и комет — фактически он предлагал проект первого в своем роде «корабля поколений».

«Межпланетные» станции Оберта. В главе 2 настоящей книги я уже упоминал, что независимо от других исследователей основоположник немецкого ракетостроения Герман Оберт предложил свой проект орбитальной станции. Более или менее подробно она описана в двух главных работах Оберта: «Ракета в межпланетное пространство» (1923 год) и «Пути осуществления космического полета» (1929 год).

Как и Циолковский, Герман Оберт предлагает создавать станцию из отдельных ракет. Такой модуль-ракета весом от 300 до 400 тонн (и стоимостью в миллион дойч-марок по курсу довоенного времени) могла бы быть выведена на круговую орбиту вокруг Земли наподобие «маленькой луны». Две такие ракеты можно связать канатом в несколько километров длиной и привести их во вращение друг относительно друга

Оберт полагал, что с помощью такой станции можно решать следующие задачи. Во-первых, с помощью оптических приборов с модулей-ракет можно было бы разглядеть на Земле достаточно мелкие объекты, а с помощью специальных зеркал посылать световые сигналы, обмениваясь информацией с труднодоступными районами, — здесь Оберт придумал разведывательную станцию. Во-вторых, благодаря тому, что люди, находящиеся на такой станции, могут наблюдать и фотографировать малоизученные страны, они будут способствовать делу «исследования Земли и ее народов» — здесь Оберт придумал геофизическую станцию. В-третьих, станцию можно использовать как передатчик информации между войсками, колониями и метрополиями в случае начала большой войны, когда обычная связь затруднена, — здесь Оберт придумал ретрансляционную станцию. В-четвертых, с помощью станции можно осуществлять наблюдение за айсбергами и предупреждать о них корабли, помогать операциям по спасению потерпевших кораблекрушение — здесь Оберт придумал глобальную систему спутниковой навигации и позиционирования.

Далее Оберт предлагает собрать на станции гигантское зеркало. Такое зеркало, состоящее из отдельных пластин, удерживаемых сеткой, должно вращаться вокруг Земли в плоскости, перпендикулярной плоскости земной орбиты; причем сетка должна быть наклонена под углом 45° к направлению падения солнечных лучей. Оберт полагал, что, регулируя положение отдельных ячеек сетки, можно всю отражаемую зеркалом солнечную энергию концентрировать на отдельных точках на Земле. «Можно было бы, — пишет он, — освободить от льда путь на Шпицберген или к северным сибирским портам, если подвергнуть лед действию концентрированных солнечных лучей. Если бы даже зеркало имело в диаметре только 100 км, оно могло бы посредством отраженной им энергии сделать обитаемыми большие пространства на Севере; в наших широтах оно могло бы предотвратить опасные весной снежные бури, обвалы, а осенью и весной помешать ночным морозам губить урожаи фруктов и овощей...»

Оберт полагал, что на постройку зеркала диаметром в 100 километров понадобилось бы 15 лет и 3 миллиарда дойч-марок золотом.

Далее он пишет:

«Поскольку подобное зеркало, к сожалению, могло бы иметь также и очень важное стратегическое значение (взрывать военные заводы, вызывать вихри и грозы, уничтожать марширующие войска и их обозы, сжигать целые города и, вообще, производить большие разрушения), то не исключено, что одна из культурных стран уже в обозримом времени могла бы приступить к осуществлению этого проекта — тем более, что и в мирное время большая часть вложенного капитала окупила бы себя».

Здесь немецкий ученый ошибался. Орбитальные станции (как военные, так и научно-исследовательские) появятся еще очень нескоро, а их экономическая эффективность будет постоянно оспариваться.

«Жилое колесо» Нордунга. В том виде, к какому мы привыкли по фантастическим фильмам и книгам, орбитальная станция впервые предстала в проекте «жилого колеса»

австрийца Поточника, писавшего под псевдонимом Герман Нордунг.

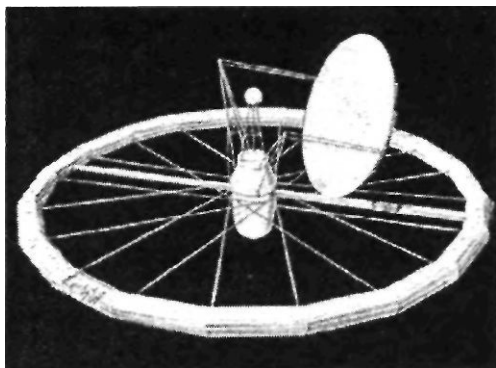
В 1928 году Нордунг написал и годом позже издал книгу «Проблема полета в космосе», в которой предлагал построить орбитальную станцию с периодом обращения в 24 часа. Для современников Нордунга это снижало ее ценность примерно на три четверти, так как в подобных условиях станция могла вести наблюдение только за одним полушарием Земли, да и то с трудом из-за слишком большого расстояния. Ныне на подобных орбитах, называемых геостационарными (или геосинхронными), находятся спутники связи.

Станция, предложенная Нордунгом, должна была состоять из трех отдельных частей, соединенных друг с другом воздушными шлангами и электрическими кабелями. Этими частями являлись «жилое колесо», «помещение с силовой установкой» и «обсерватория». Первое представляло собой конструкцию в форме колеса диаметром около 30 метров, вращающегося вокруг своей оси для создания центробежной силы, которая компенсировала бы отсутствие силы тяжести. Ступица «жилого колеса», вращающаяся в противоположном направлении, выполняла бы функцию воздушной камеры.

Энергию для станции Нордунг намеревался получать от Солнца с помощью зеркал и паровых труб с конденсаторными трубками, помещенными позади зеркала.

Наряду с этими, в основном правильными, мыслями в проекте Нордунга имелся ряд принципиальных ошибок. Так, например, боясь «холодного космического пространства», Нордунг превратил стекла иллюминаторов в выпуклые линзы для собирания солнечного света в помещении. Больше того, у каждого иллюминатора с внешней стороны укреплялось специальное зеркало для усиления солнечного света, падающего на линзы.

Орбитальная станция Вернера фон Брауна. Окончательно вид бублика, вращающегося в пустоте, орбитальная станция обрела в конце 40-х годов, когда Вернер фон Браун, перебравшись в США, выдвинул целый комплекс проектов, направленных на освоение космического пространства.



Орбитальная станция по проекту Вернера фон Брауна

В своих статьях он, в частности, писал о необходимости строительства на околоземной орбите тороидальной обитаемой станции, которой будет придано вращение для создания искусственной силы тяжести. Станцию планировалось использовать или как заатмосферную обсерваторию, или как ракетно-ядерную базу для нанесения внезапных ударов из космоса.

Статьи Вернера фон Брауна были озвучены им в виде докладов на Первом симпозиуме по проблемам космического полета, проходившем 12 октября 1951 года в Планетарии Нью-Йорка. В марте 1972 года они были изданы в американском журнале «Кольерс» и привлекли внимание широкой публики во многом благодаря прекрасным иллюстрациям Чеслея Бонестелла, на которые до сих пор опираются художники и кинорежиссеры для иллюстрации фантастических идей, выдвигаемых специалистами по космонавтике и ракетной технике.

Американские орбитальные станции. Концептуальные разработки немецких специалистов послужили основой для серии проектов орбитальных станций, разрабатываемых в рамках самых различных космических программ.

В 1954 году на Пятом международном конгрессе Федерации Астронавтики обсуждался проект четырехместной маневрирующей станции, служащей в качестве промежуточ-

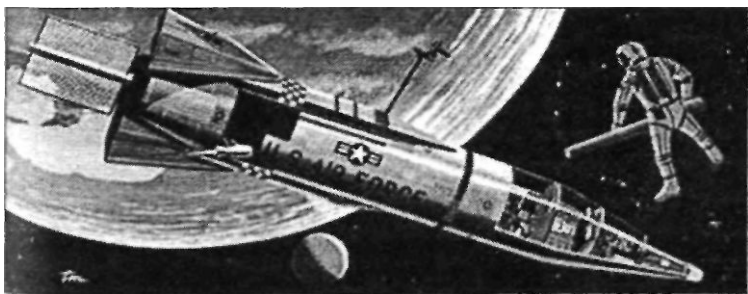
ной базы для межпланетных экспедиций. Этот проект разработал американец Крафт Эрике.

Через четыре года его проект под названием «Передовой пост» («Outpost») был возрожден к жизни как возможный ответ на запуск первого советского спутника. В качестве орбитальной станции Эрике предложил использовать межконтинентальную ракету «Атлас-Д», доработанную фирмой «Конвейр». В то время это была самая большая американская ракета: длина — 22,8 метра, диаметр — 3 метра.

Такой наивный проект, разумеется, не мог найти поддержки, однако по своим параметрам он уже напоминал более позднюю концепцию орбитальной станции, которую ныне принято считать традиционной, — орбитальная станция, согласно этой концепции, является частью ракеты-носителя и ее габариты определяются, исходя из габаритов ракеты.

Одним из наиболее продуманных проектов того времени является американская орбитальная станция «МОЛ» («MOL» — сокращение от «Manned Orbiting Laboratory»), которую разрабатывали американские ВВС в качестве одного из элементов своей амбициозной космической программы.

В июне 1959 года эскизный проект станции «МОЛ» был утвержден как основа для конкурсной разработки орбитальной станции по программе «Джемини». При этом предполагалось, что станция будет собираться из трех частей: основного блока, корабля «Джемини» с экипажем и возвращаемой капсулы «Джемини». Для осуществления пилотируемых маневров можно было пристыковать к основному блоку



Проект орбитальной станции «Outpost»

двигательную установку одного из промежуточных блоков ракеты «Титан-3».

Помимо чисто военных задач (наблюдение за территорией противника, осмотр и перехват вражеских спутников) долговременная обитаемая станция «МОЛ» нацелена и на научные задачи, как то: изучение длительного влияния неведомости на человеческий организм, апробация замкнутой системы жизнеобеспечения, испытания двигательных установок нового типа.

10 декабря 1963 года министр обороны Роберт Макнамара объявил о закрытии программы создания космического самолета с воздушным стартом «Дайна-Сор» в пользу программы создания долговременной станции «МОЛ». По этой программе между министерством обороны и НАСА заключен соответствующий договор.

Таким образом проект получил новый толчок, и в июне 1964 года к программе создания станции подключаются три фирмы: «Дуглас», «Дженерал Электрик» и «Мартин». Срок запуска станции определен на 1967-1968 годы.

Впрочем, у проекта нашлись серьезные противники. Так, сенатор Клинтон Р. Андерсон, возглавлявший Комитет по аэронавтике и космонавтике, направил президенту Линдону Джонсону письмо, в котором призвал объединить программы «МОЛ» и «Аполлон» с целью экономии средств. Андерсон уверял, что на базе задела по орбитальным модулям «Аполлон» можно спроектировать и собрать полноценную долговременную станцию. В его словах был свой резон, однако Джонсон предпочел поддержать министерство обороны, выделив 1,5 миллиарда долларов на проект «МОЛ».

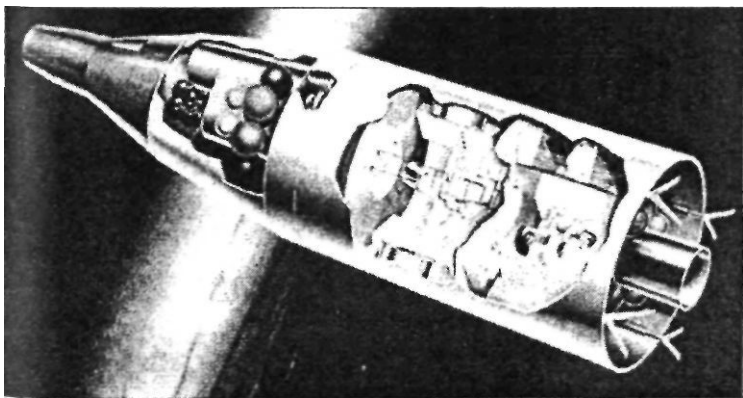
В 1965 году проект станции «МОЛ» в целом был готов. Долговременная орбитальная станция «МОЛ» представляла собой герметичный цилиндр с габаритами: полная длина — 12,7 метра, максимальный диаметр — 3 метра, обитаемый объем — 11,3 м³, полная масса — 8,62 тонны. Состав экипажа — 2 человека. Расчетный срок эксплуатации — 40 дней. Двигатель маневрирования работает на твердом топливе, общее время работы — 255 секунд. Снабжение электропитанием — топливные элементы и панели солнечной батареи.

В марте 1966 года на авиаракетной базе Ванденберг Западного испытательного полигона началось строительство стартовой площадки № 6 для ракеты «Титан-3С» («Titan 3C»), которая должна была вывести станцию на орбиту.

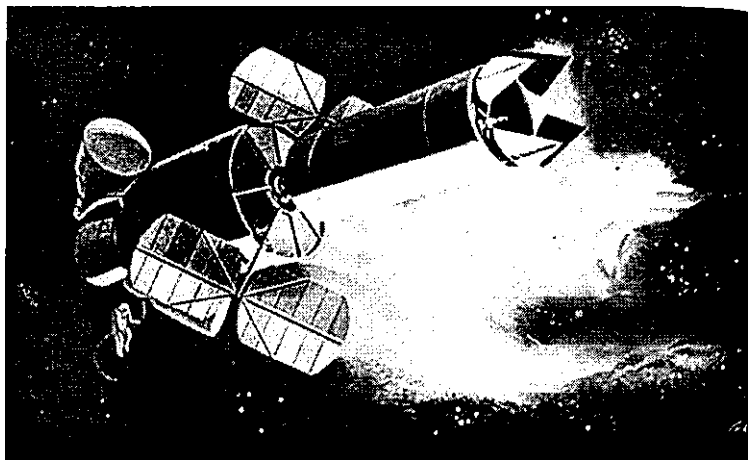
В феврале 1967 года был определен основной подрядчик по изготовлению станции. Им оказалась фирма «Дуглас». В то же время НАСА передало ВВС капсулу «Джемини-6» и другое оборудование для подготовки будущих экипажей «МОЛ».

Казалось бы, очень удачный год. Однако именно 1967 год стал критическим для проекта «МОЛ». Выяснилось, что конструкторы не укладываются в весовые ограничения. Пришлось в срочном порядке думать о модернизации ракеты «Титан», увеличении ее грузоподъемности за счет навесных ускорителей. На обсуждение и поиск оптимального решения ушло целых восемь месяцев, в результате чего запуск был отложен на 1970 год, а общая стоимость проекта возросла с 1,5 до 2,2 миллиарда долларов.

В марте 1968 года был закончен и отправлен на статические испытания основной блок будущей станции «МОЛ», однако в течение года было принято решение о полном сворачивании всех работ по программе. Ликвидация программы создания долговременной станции «МОЛ» стала следствием общего сокращения расходов на пилотируемую космонавтику, связанного с утратой мобилизующих ориентиров после



Американская орбитальная станция «МОЛ»



Американская орбитальная станция «MORL»

высадки экипажа «Аполлона-11» на Луну и обострением политической ситуации на Земле.

Соответственно были отменены и другие американские проекты долговременных орбитальных станций, которые тем или иным образом были связаны с успешным развитием и завершением программы «МОЛ».

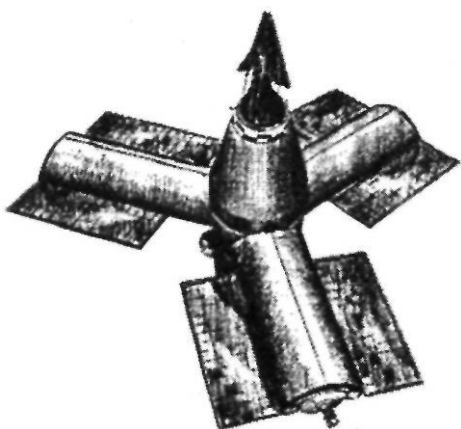
Так, был закрыт и забыт проект научно-исследовательской станции «МОПЛ» («MORL» — сокращение от «Manned Orbital Research Laboratory»), разработкой которой фирмы «Боинг» и «Дуглас» занимались с 1964 года. Эта станция диаметром 6,8 метра, длиной 12,6 метра и массой 13,5 тонны, с экипажем из четырех человек, должна была выводиться на орбиту ракетой-носителем «Сатурн-1Б». За сто дней пребывания на орбите экипаж станции мог бы выполнить обширную программу астрономических и медико-биологических исследований. По завершении программы астронавты должны были вернуться на Землю в возвращаемой капсуле «Джемини» или «Аполлон», отправляемой на орбиту вместе с «МОПЛ». Интересно, что на этой станции планировалось разместить двухместную центрифугу, предназначенную для поддержания нормальной физической формы у членов экипажа. В более поздних вариантах проекта «МОПЛ» на стан-

ции предполагали разместить космический телескоп диаметром 4 метра и длиной 15 метров, а в 1965 году Лаборатория космической техники фирмы «Дуглас» выдвинула проект марсианской экспедиции, в котором станция «МОПЛ» выступала как межпланетный корабль, запускаемый к Марсу разгонным блоком Saturn MLV-V-1.

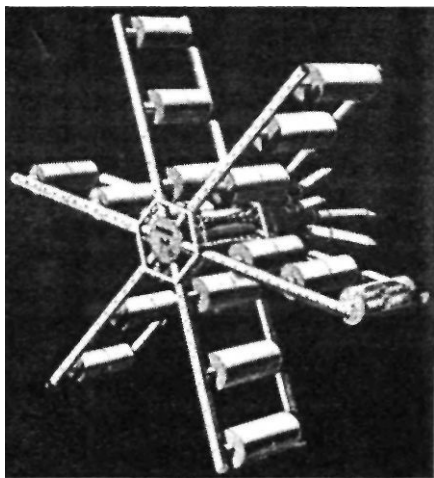
Другим проектом, пострадавшим в результате ликвидации программы «МОЛ», был проект большой научно-исследовательской станции «ЛОПЛ» («LORL» — сокращение от «Large Orbiting Research Laboratory»), которая оставалась как развитие «МОЛ» на более позднем этапе. Станция, рассчитанная на экипаж из 18 человек (!!!) и срок службы не менее пяти лет, должна была собираться из модулей, доставляемых на орбиту тяжелыми ракетами «Сатурн-5».

Имелись и другие проекты орбитальных станций, создаваемые в развитие программ «Джемини», Аполлон» и «Сатурн». Все они, однако, были отвергнуты по банальной причине недостатка финансирования. НАСА вновь пришлось экономить и сдерживать свои аппетиты. Поэтому из целого списка проектов американскому космическому агентству снова пришлось выбирать что-то одно.

14 мая 1973 года на орбиту высотой 434 километра в перигее и 437 километров в апогее была выведена первая аме-



Американская орбитальная станция «LORL»



Орбитальный отель НАСА на 400 человек

риканская станция «Скайлэб» («Skylab» — сокращение от «Sky Laboratory») весом 77 тонн. Основной блок станции был создан на базе третьей ступени ракеты-носителя «Сатурн-5», оставшейся не востребованной в лунной программе. В качестве транспортного корабля снабжения использовался корабль «Аполлон».

Экипажи, работавшие на станции, столкнулись с рядом серьезнейших проблем, поэтому состоялось всего лишь три экспедиции на нее (максимальное время пребывания — 84 дня). 9 июля 1979 года американская станция «Скайлэб» прекратила свое существование, упав в Индийский океан.

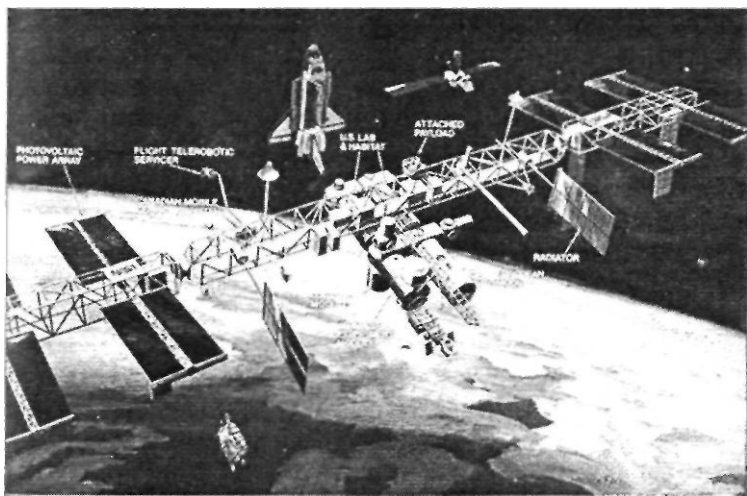
Орбитальная станция «Freedom». Не следует думать, будто бы НАСА при подготовке или после запуска «Скайлэб» отказалось от других перспективных проектов долговременной орбитальной станции.

Например, с начала 1970 года обсуждался проект огромной «Космической базы» («Space Base») на 50 человек со сроком эксплуатации в десять лет, состоящий из девяти модулей. В перспективе эту базу планировалось расширить до «космического отеля», который мог бы вмещать 400 космических туристов.

Однако более реальным в то время представлялся проект «Фридом» («Freedom»), к участию в котором НАСА собиралось привлечь космические агентства других стран. Станция «Фридом» должна была заменить «Скайлэб» и стать основой новой космической программы США, нацеленной на реализацию Стратегической Оборонной Инициативы.

В июле 1984 года президент США Рональд Рейган заявил: «Сегодня я предложил НАСА создать постоянно действующую обитаемую космическую станцию не более чем за десять лет!» Спустя восемь месяцев НАСА заключило восемь контрактов на проработку схемы общей компоновки, элементов и узлов будущей станции и приступило к переговорам о сотрудничестве с компаниями Японии, Канады и стран Западной Европы.

Первоначальная стоимость проекта оценивалась специалистами НАСА в 21 миллиард долларов с выплатой 14,5 миллиарда в течение первых пяти лет. Разумеется, подобные расходы вызвали ожесточенное сопротивление в Конгрессе. Компромисса удалось достигнуть только когда НАСА снизило расценки до 17,7 миллиарда долларов за про-



Международная орбитальная станция «Freedom»
(базовый проект 1987 года)

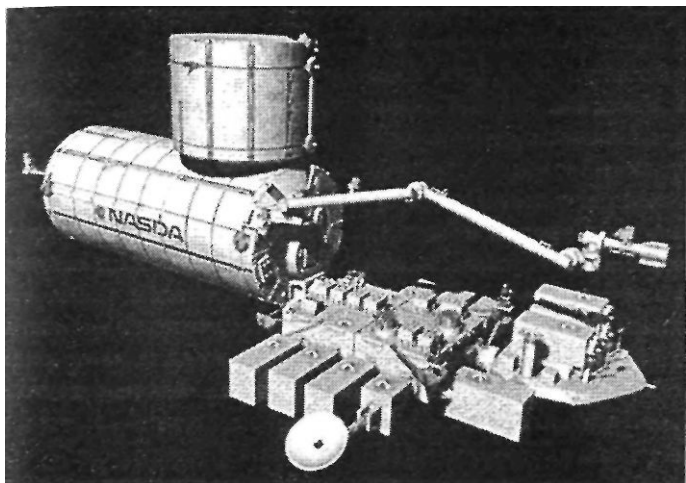
ект с выплатой 12,2 миллиарда на первом этапе разработки. В апреле 1987 года Рейган утвердил бюджет программы «Фридом».

В конце того же года НАСА выдало крупнейшим аэрокосмическим фирмам задания на проектирование и изготовление элементов будущей станции. Так, компания «Рокетдайн» взялась за разработку бортовой энергетики, «Боинг» проектировал модули, «Макдоннелл-Дуглас» добился права на создание несущей конструкции, а также технологии ее сборки в космосе, «Дженерал Дайнэмикс» получил подряд на изготовление маневрирующего спутника, входящего в состав орбитального комплекса, и оборудования для технологического обслуживания всех его автономных систем.

Первый вариант станции представлял собой 122-метровую ферму, расположенную перпендикулярно поверхности Земли. Лабораторный и жилой блоки предполагалось разместить у нижнего конца, чтобы использовать возможность гравитационной стабилизации. Дело в том, что в этом случае станция будет держаться как поплавков, а при отклонении фермы от заданного положения возникнет момент силы, стремящийся вернуть ее в первоначальное положение. Заметим, без помощи двигателей ориентации. Однако выяснилось, что такая компоновка не позволит «прицепить» к станции дополнительные блоки (изменится центр масс) и придется ограничить число намеченных экспериментов. Поэтому пришлось отыскивать иной вариант компоновки.

По новому варианту компоновки основным несущим элементом станции «Фридом» стала бы 108-метровая горизонтальная ферма. На ее концах размещались панели солнечных батарей общей мощностью 75 кВт, а в центре — четыре блока. Два, лабораторный и жилой, должны были поставить компании США и по одному — Европейское космическое управление (блок «Columbus») и Япония (блок «NASDA»).

В первом блоке собирались проводить различные «микрोगравитационные исследования»; второй отвели под жилье для астронавтов, разместив там же и комплекс управления положением и движением станции. Длина каждого бло-



Японский лабораторный модуль с открытой платформой «NASDA» международной орбитальной станции «Freedom»

ка — 13,6 метра, наружный диаметр — 4,45 метра и внутренний — 4,2 метра.

Европейский лабораторный блок состоит из четырех модулей, предназначенных для медико-биологических, материаловедческих, гидродинамических и других исследований.

У японского блока, аналогичного по назначению, предусмотрена открытая платформа. На нее через шлюз диаметром 1 метр перенесут оборудование для работ в открытом космосе. Все блоки будут соединены унифицированными туннелями-переходами.

Впервые в истории американской астронавтики было решено воспользоваться замкнутой системой жизнеобеспечения с регенерацией воды и кислорода. В этом случае транспортным кораблям снабжения нужно было на орбиту только пищу и азот.

Элементы несущей фермы планировалось доставляться на орбиту «Шаттлами», оснащенными выдвижными, дистанционно управляемыми манипуляторами. По мере сборки на готовых участках несущей фермы монтировалось различное оборудование. Работами в космосе смогли бы заниматься и

астронавты, облаченные в специальные скафандры нового образца, снабженные автономным устройством ранцевого типа с двигателем малой тяги и системой жизнеобеспечения.

Вдали от «Шаттла» или от установленного на ферме блока работы можно производить с помощью маневрирующего модуля, оборудованного манипуляторами.

Предварительные опыты, проведенные американскими специалистами в воде, где имитировались условия невесомости, и в космосе, показали, что форменные конструкции предпочтительнее собирать на орбите из труб, формируя из них тетраэдры. Для фиксации трубы в крепежном цанговом узле достаточно слегка подать ее вперед и чуть повернуть.

Для транспортного снабжения станции «Фридом» американцы собирались использовать корабли «Спейс Шаттл», а сотрудничающие с ними японцы — модуль материально-технического обслуживания NASDA H-2 массой 15 тонн, габариты которого жестко привязаны к размерам японской ракеты-носителя H-2.

Станцию «Фридом» планировалось собрать за 10 или 11 запусков кораблей «Спейс Шаттл». Первый старт был на-

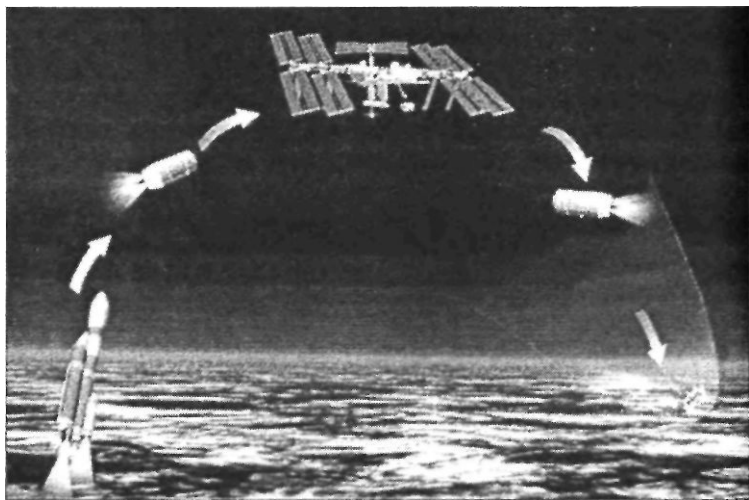


Схема полета японского модуля материально-технического обслуживания «NASDA H-2»

значен на март 1994 года, чтобы завершить сборку уже в марте 1997 года.

В первом рейсе на 385-километровую орбиту доставили бы трубы и узлы крепления несущих ферм, во втором и третьем — солнечные батареи, радиатор для сброса тепла, стыковочный узел и другое оборудование. В четвертом на несущей ферме поставили бы лабораторный блок, в пятом — опять солнечные батареи, в шестом — в лаборатории установили бы аппаратуру для экспериментов, намеченных на седьмой рейс, в девятом американцы смонтировали бы жилой блок и в одиннадцатом поселили бы в нем четырех человек.

На втором этапе строительства на орбите планировалось смонтировать две 105-метровые фермы, направленные перпендикулярно поверхности Земли, соединив их концы 45-метровыми перемычками. К серединам образовавшегося прямоугольника пристыковалась горизонтальная ферма, собранная на первом этапе работ.

Кроме обычных исследований, персоналу станции предстояло запускать автономные спутники, предназначенные для решения различных научных и технических задач.

Однако и этот проект не был реализован. НАСА катастрофически не хватало финансирования. Попытка же переложить большую часть расходов на зарубежных партнеров не увенчалась успехом. Кроме того, постоянно возникали споры по поводу статуса станции. Министерство обороны США требовало выделить площади на «Фридом» для размещения военного оборудования, однако это по понятной причине вызывало ожесточенное сопротивление со стороны европейцев и японцев.

Межправительственное соглашение по станции было подписано в сентябре 1988 года. Оно предусматривало следующее долевое участие космических агентств в строительстве станции: 46% — США, 3% — Канада, 51% — Европа и Япония. После окончания строительства на «Фридом» постоянно должен был находиться экипаж из шести американских и двух «международных» астронавтов. Сначала предполагалось, что каждый астронавт пробудет на станции не более 90 дней, однако вскоре НАСА увеличило срок дежурства до 120 дней, чтобы снизить расходы на запуски «Шаттлов».

Несмотря на подписание соглашения, программа была приостановлена, поскольку в Америке начались выборы и требовалось удостовериться, что новый президент поддержит и саму программу, и космическую политику США в целом.

Президент Буш поддержал программу создания и развития станции «Фридом». Более того, в своей речи он назвал ее форпостом, откуда будут стартовать корабли к Луне (2001-2005 годы) и к Марсу (2018 год).

Однако прежде всего «Фридом» планировалось использовать как космический завод, способный, по теории, приносить прибыль. Когда Рейган утвердил программу строительства станции «Фридом», экономисты-оптимисты с расчетами на руках доказывали, что она быстро окупится и к 2000 году будет приносить в казну США 20 миллиардов долларов в год. Однако уже через два года, когда погиб «Челленджер», что значительно подняло стоимость запусков «Шаттлов», стало ясно: быстрой окупаемости не будет. К тому же из-за постоянных сокращений в финансировании НАСА пришлось отказаться от ряда специальных блоков, которые как раз и придавали станции статус научно-производственного центра.

Проект станции «Фридом» рухнул под собственной тяжестью в 1990 году. Выяснилось, что станцию необходимо перепроектировать, поскольку старый проект не удовлетворяет весовым требованиям, а сборка «Фридом» потребует гораздо большего числа выходов астронавтов в открытый космос, чем предполагалось вначале. Таким образом необходимо было дополнительное финансирование, но вместо новых денежных вливаний расходы на программу были сокращены.

НАСА попыталось спасти программу, предложив в марте 1991 года обновленный проект станции под названием «Фред» («Fred»).

Последовательность монтажа космической станции была резко упрощена, за счет чего удалось сократить число выходов астронавтов-монтажников в открытый космос. Один набор солнечных батарей был из проекта удален, сократив мощность электростанции с 75 до 56 кВт.

Пришлось отказаться и от ряда запланированных экспериментов, ограничившись медико-биологическими и микрогравитационными исследованиями.

Станция «Фред» была значительно меньше предшественницы. Длина горизонтальной фермы осталась прежней, однако из проекта навсегда исчезли 105-метровые перпендикулярные фермы. До 8,2 метра уменьшилась длина основных блоков, за счет этого снизился обитаемый объем, а число астронавтов сократилось вдвое — до четырех человек.

Повторно спроектированный американский лабораторный блок содержал только 15 стоек научного оборудования, что вызвало сильнейшее недовольство со стороны ученых. Из состава оборудования пришлось вывести центрифугу, что также снизило научную ценность блока.

Первый запуск был теперь намечен на ноябрь 1995 года, а монтаж должен был завершиться в сентябре 1999 года после 17 полетов кораблей «Спейс Шаттл».

Однако даже с учетом этих изменений, ставящих под сомнение сам смысл существования станции, общие расходы на строительство удалось снизить только до 16,9 миллиарда долларов, что, по мнению американского Конгресса, было слишком дорого.

Проект международной орбитальной станции, скорее всего, так и не был бы реализован в обозримом будущем, если бы окончание Холодной войны не привело к тому, что к проекту создания такой подключилась Российская Федерация. Огромный задел по созданию и эксплуатации долговременных орбитальных станций, накопленный еще в советские времена, позволил не только снизить текущие расходы, но и заметно ускорить саму программу, которая со временем стала называться программой «МКС» — «Международная космическая станция» или «International Space Station».

«ТОС» Сергея Королева. Создание долговременных орбитальных станций в Советском Союзе преследовало далеко идущую цель. Для того чтобы понять, какое значение придавал орбитальным станциям Сергей Королев, откроем его рабочие «Заметки по тяжелому межпланетному кораблю

(ТМК) и тяжелой орбитальной станции (ТОС)», датированные 14 сентября 1962 года

«...Надо бы начать разработку «Оранжереи (ОР) по Циолковскому», с наращиваемыми постепенно звеньями или блоками и надо начинать работать над «космическими урожаями». Каков состав этих посевов, какие культуры? Их эффективность, полезность? Обратимость (повторяемость) посевов из своих же семян, из расчета длительного существования ОР. Какие организации будут вести эти работы: по линии растениеводства (и вопросов почвы, влаги и т. д.), по линии механизации и «свето-тепло-солнечной» техники и систем ее регулирования для ОР и т. д.?

Видимо, к ОР надо одновременно начать разработку и «космической фермы» (КФ) для животных и птицы. Надо бы эту задачу уточнить — имеет ли она практический смысл для экологического цикла (институты Академии наук и Академии медицинских наук). <...>

Надо решить проблему «постоянных спутников» или «орбитального пояса» для нанесения ряда функций в течение очень длительного времени.

Как их (эти спутники) ремонтировать, регулировать, перезаряжать и т. д.? Нужна целая система или служба около Земли.

Очевидно, что в «орбитальном поясе» следует расположить и «запасные базы-спутники» для кораблей, которым это будет вдруг нужно! По типу туристских запасных баз, со всем необходимым для крайнего случая (воздух, влага и питание, энергетика запасная, связь, медикаменты, аппаратура для создания искусственной тяжести и др.). Но, возможно, следует создать вечный спутник Луны для этих целей, а на Луне — основную базу. Создание вечного (и достаточно крупного) станции-спутника Луны выгодно тем, что пролетающим кораблям не надо будет садиться на Луну, либо опускаться на ее поверхность ракетные (планетные) зонды, что связано со значительными затратами топлива и другими трудностями. Видимо, к станции-спутнику Луны можно будет «причалить» с минимальными затратами энергии (это надо тщательно проверить и сравнить с посадкой на Луну и с возвратом на орбиту с поверхности Луны). <...>

Вопросы, связанные с невесомостью, — основные!

Видимо, здесь опыты на «Союзе» и на ТОС дадут возможность получить большие и очень большие длительности (до 1 года) пребывания в условиях невесомости (что при 1 годе решает проблему полета к ближним планетам, так как сроки 3-5 лет будут уже примерно того же порядка).

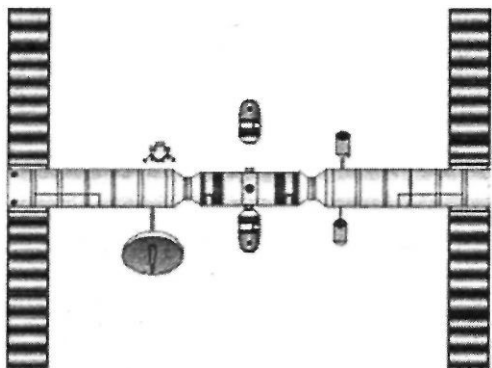
В условиях длительного космического полета можно будет основательно проверить: влияние невесомости на разных людях и на достаточно большом числе людей, разные медико-биологические средства, равные механические средства временного и постоянного искусственного тяготения. Можно будет впервые развернуть в космическом пространстве настоящие медико-биологические исследования и наблюдения в действительных условиях. Тут же будет проверяться и вся вообще техника для более длительных полетов.

Видимо, создание ТОС есть необходимый этап для длительных полетов в космическом пространстве, так как здесь будет отрабатываться у Земли вся техника.

Это важный методический шаг, без которого не пройти. Ему предшествовать должна тщательная и длительная подготовка на Земле, в земных условиях людей и техники, хотя эта будет во многих случаях и не совсем то, что нужно...»

Итак, основной задачей тяжелой орбитальной станции Королев считал подготовку к будущим межпланетным экспедициям. Однако Генеральный конструктор был умным человеком и прекрасно понимал, в каком мире живет, поэтому, когда приходилось обсуждать тему орбитальных станций с руководством страны, во главу угла ставилась возможность их военного применения.

Так, один из первых проектов орбитальной станции, описанный Королевым в письме министру обороны от 23 июня 1960 года, был именно военным. Маневрирующая станция массой от 25 до 30 тонн (в другой версии — от 60 до 70 тонн!), имея на борту экипаж от трех до пяти человек, могла бы выполнять следующие задачи: разведка, боевые действия против вражеских кораблей, уничтожение баллистических ракет противника, астрономические, метеорологические и геофизические наблюдения, изучение солнца и радиационных поясов, биологические эксперименты.



Военная орбитальная станция «ТОС» конструкции ОКБ-1

Достаточно проработанный эскизный проект долговременной орбитальной станции военного назначения, известной как «ТОС» (или «ТКС»), был подготовлен конструкторами ОКБ-1 в мае 1961 года. Эта станция на экипаж из трех человек должна была иметь следующие габариты: полная длина — 52 метра, максимальный диаметр — 4,2 метра, полная масса — 150 тонн. В качестве источников электропитания планировалось использовать солнечные батареи и компактный ядерный реактор.

Станция состояла из трех цилиндрических герметизированных модулей. Два из них (длиной по 20 метров) вмещали жилые помещения. Центральный модуль (длиной 12 метров) соединял два жилых и имел четыре стыковочных узла в своем среднем отсеке. Дополнительные люки внутри модулей позволяли разделить станцию на пять герметичных частей в случае критической ситуации.

Согласно плану основной модуль станции должен был выводиться на орбиту одной из первых ракет «Н-1» — ориентировочно этот запуск назначили на 1965 год. Доставка жилых модулей требовала еще двух ракет «Н-1».

Смена экипажей происходила бы ежемесячно. Транспортный корабль снабжения, походивший по устройству основных узлов на более поздний «Союз», должен был доставлять на станцию продовольствие, воду, сменные элементы системы регенерации, топливо для двигателей ориентации.

Предполагалось, что станцию приведут во вращение для создания искусственной силы тяжести внутри отсеков.

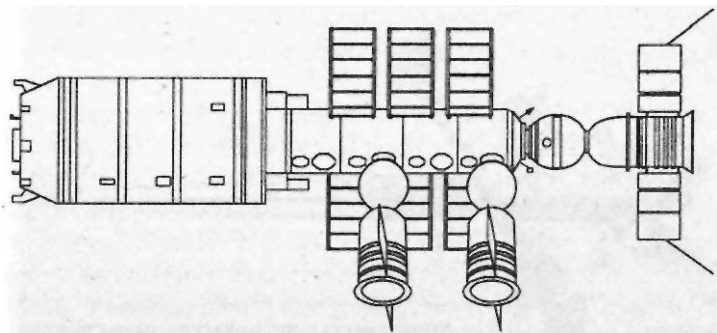
В ходе встречи главных конструкторов с Никитой Хрущевым, состоявшейся 25 сентября 1962 года в Пицунде, Королев получил задание разработать эскизный проект пилотируемой орбитальной станции весом в 75 тонн, снабженной арсеналом ядерного оружия.

В ходе работ прояснились некоторые детали. Станция получилась сравнительно большой: длина — 25 метров, максимальный диаметр — 6 метров, обитаемый объем — 510 м^3 . Экипаж — 6 человек. Электроснабжение обеспечивают шесть панелей солнечных батарей площадью 110 м^2 .

К 1965 году эскизы и макет такой станции было закончено, однако конъюнктура изменилась и программа поменяла назначение — теперь в ОКБ-1 разрабатывали «МКБС» («Многоцелевая космическая база-станция»).

Василий Мишин, заняв место Королева, поручил руководство этой работой проектанту-баллистику Виталию Безвербому. «МКБС» должна была служить космическим портом, в который заходили бы другие космические аппараты, главным образом разведчики, для сдачи своих фотоматериалов, перезарядки, заправки топливом, профилактики и ремонта. Такое сервисное обслуживание должно было проводиться на «МКБС» хорошо подготовленным экипажем.

Наличие на околоземной орбите подобной базы-станции позволило бы продлить работоспособность космических ап-



Орбитальная станция-арсенал конструкции ОКБ-1

паратов, которые в настоящее время после израсходования своих запасов или при отказах вынуждены спускаться на Землю.

Габариты станции: полная длина — 100 метров, базовый диаметр — 6 метров, полная масса — 250 тонн.

Согласно эскизному проекту «МКБС» состоял из двух больших основных модулей массой от 80 до 88 тон каждый, запускаемых на орбиту ракетой «Н-1». Электропитание осуществлялось ядерной установкой мощностью 200 кВт; еще 14 кВт резервной мощности давали солнечные батареи площадью 140 м². Два малых служебных модуля, вынесенные на кронштейнах, с помощью своих двигателей обеспечивали вращение станции вдоль продольной оси.

Для обеспечения устойчивой работы солнечных панелей должен быть помещен на солнечно-синхронную орбиту высотой от 400 до 450 километров с наклоном 97,5.

Основной экипаж состоял из шести космонавтов (при максимуме — в десять) и сменялся бы раз в два или три месяца. Полное время эксплуатации «МКБС» — 10 лет.

Станцию предполагалось оборудовать двигательной установкой, состоящей из двигателей орбитальной коррекции (тяга — от 300 до 1000 килограммов), двигателей грубой ориентации (тяга — от 10 до 40 килограммов) и ионных двигателей точной ориентации (тяга — от 100 до 300 граммов).

«МКБС» собирались оснастить различными видами противоракетного и противокосмического оружия, в том числе и лучевого. По этому поводу академик Герш Будкер из Ново-



Многоцелевая космическая база-станция
«МКБС» конструкции ОКБ-1 (ЦКБЭМ)

сибирска прочел лекцию конструкторам ОКБ-1 на тему о возможности создания ускорителей для лучевого оружия из нейтральных частиц. В бюро нашлись энтузиасты, которые незамедлительно начали изучать эту проблему.

И по другим направлениям разработки элементов орбитальной станции конструкторам бюро удалось продвинуться далеко вперед. Этому способствовали полеты орбитальных модификаций кораблей «7К-ОК» («Союз»). С помощью двух кораблей «Союз» на орбите была создана экспериментальная космическая станция.

Экспериментальная космическая станция «Союз». Когда космические корабли «7К» («Союз») перестали рассматриваться только как составная часть советской лунной программы, было решено использовать их для полетов к разрабатываемым орбитальным станциям. Первым шагом в этом направлении стало создание экспериментальной космической станции, появившейся на свет в результате стыковки двух пилотируемых кораблей «Союз-4» и «Союз-5».

Первоначальные планы предусматривали старт 13 января 1969 года космического корабля «Союз-4» с космонавтом Владимиром Шаталовым. На следующий день должен был стартовать «Союз-5» с тремя космонавтами на борту.

13 января 1969 года Владимир Шаталов занял свое место в кабине космического корабля и начал подготовку к полету. Предстартовый отсчет был прекращен за несколько минут до момента запуска основного двигателя. Телеметрическая информация свидетельствовала о сбое в работе бортовой аппаратуры. Старт был отложен на сутки, и космонавт покинул кабину корабля.

На следующий день старт прошел без замечаний, корабль был выведен на орбиту. Днем позже стартовал корабль «Союз-5» с тремя космонавтами. Еще через сутки на околоземной орбите два корабля сблизилась и состыковались, создав первую экспериментальную космическую станцию. В те времена стыковочного узла с внутренним люком еще не существовало, и космонавты Алексей Елисеев и Евгений Хрунов, надев скафандры, вышли в открытый космос, чтобы перейти в «Союз-4». Время жизни экспериментальной станции общей

массой 12,9 тонны составило 4,5 часа. Затем корабли медленно разошлись.

17 января 1969 года космический корабль «Союз-4» уже с тремя космонавтами на борту возвратился на Землю. Оставшийся в одиночестве командир «Союза-5» Борис Во-лынов должен был последовать их примеру через сутки.

В расчетное время включился тормозной двигатель, переведя корабль на траекторию спуска. Далее должны были сработать пиропатроны, которые отделяли спускаемый аппарат от приборного и орбитального отсеков. Они и сработали как положено. Однако приборный отсек, которому положено было отойти от спускаемого аппарата и сгореть в атмосфере, не сделал этого. В атмосферу вошел не специально сконструированный для этого спускаемый аппарат, а много-тонная, беспорядочно кувыркающаяся конструкция. Тепло-защитный экран, обычно принимающий на себя удар атмосферы, в этой ситуации помочь не мог. При беспорядочном кувырканий тепловому воздействию подвергаются все поверхности корабля. В кабине появился ядовитый газ — загорелась термоизоляция. Двигатели разворотов, которые могли хоть как-то стабилизировать корабль, не работали.

Вообще-то говоря, в подобной ситуации спасения нет. Ни космонавт, ни ЦУП никак не могли повлиять на происходящее. Оставалось надеяться на чудо. И чудо произошло. На высоте 15 километров приборный отсек все-таки отошел. Беспорядочное вращение прекратилось, на высоте 10 километров вышел парашют. При этом стропы основного парашюта начали закручиваться. Все это очень походило на «ситуацию» Комарова. Но в какой-то момент стропы начали раскручиваться в обратную сторону. Потом снова закручиваться и снова раскручиваться. Так продолжалось до самой Земли. Приземление получилось жестким. Удар о Землю был столь силен, что у Бориса Волынова сломались корни верхних зубов. От более серьезных травм спас ложемент, изготовленный строго по фигуре космонавта. Но главное, космонавт остался в живых.

Военно-космическая станция «Алмаз». Результаты, полученные в ходе полетов кораблей «Союз-4» и «Союз-5», были признаны удовлетворительными. Системы стыковки и

жизнеобеспечения были проверены в деле. Их можно было использовать при монтаже и эксплуатации более крупной станции. Однако для вывода в космос тяжелых орбитальных станций типа «МКБС» требовался еще носитель «Н-1». А вот как раз носителя-то и не было, что задерживало всю работу.

Другим путем к созданию долговременной орбитальной станции подошел извечный соперник и конкурент «королевцев» Владимир Челомей, Генеральный конструктор ОКБ-52 (ЦКБМ).

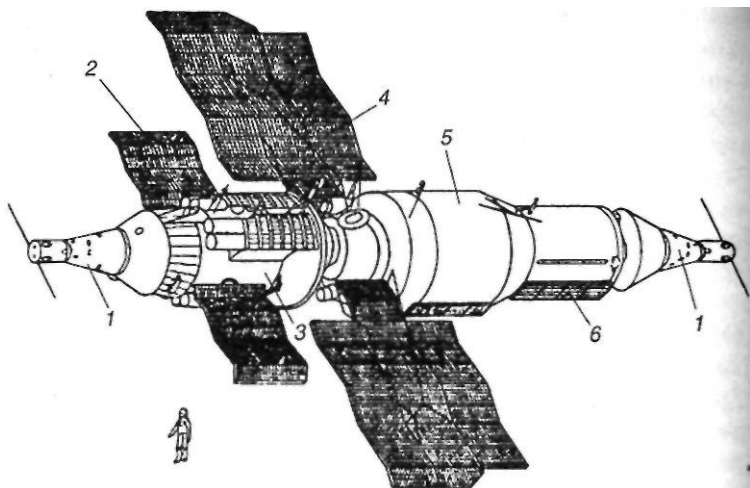
Начало работ над проектом орбитальной станции в ОКБ-52 можно отнести к 12 октября 1964 года, когда Челомей предложил сотрудникам бюро заняться созданием посещаемой орбитальной пилотируемой станции со сменяемым экипажем из двух или трех человек и сроком существования год или два. Станция предназначалась для решения задач научного, народнохозяйственного и оборонного значения и выводилась на орбиту носителем «УР500К» («Протон-К»).

Эскизный проект такой станции, получившей наименование «Алмаз», был принят в 1967 году Межведомственной комиссией, состоявшей из 70 известных ученых и руководителей КБ и НИИ промышленности и Министерства обороны.

В 1968 году уже появились макеты комплекса «Алмаз», на заводе № 22 (ныне — завод имени Хруничева), полным ходом шло изготовление корпусов станции. Для конструкторского коллектива Владимира Мясищева (бывшего ОКБ-23), вошедшего филиалом в челомеевский ОКБ-52, разработка больших корпусов космической орбитальной станции была задачей не слишком трудной.

Формально «Алмаз» разрабатывался по техническому заданию Министерства обороны. Он состоял из орбитальной пилотируемой станции, возвращаемого аппарата и большого грузного транспортного корабля снабжения «ТКС».

По проекту предполагалось, что «Алмаз» будет более совершенным космическим разведчиком, чем «Зениты» — автоматические беспилотные аппараты-фоторазведчики. Большой фотоаппарат «Алмаза» расходовал пленку на фотографирование наземных объектов только по воле космонавтов. Космонавты могли разглядывать Землю в видимом или инфракрасном спектре через мощный «космический бинокль».



Первоначальный проект военной орбитальной станции «Алмаз»: 1 и 7 - возвращаемые аппараты; 2 и 4 - солнечные батареи; 3 - функционально-грузовой блок «ТКС»; 5 - станция «Алмаз»; 6 - радиолокатор бокового обзора

Увидев нечто подозрительное, они давали бы команду на серию снимков. Фотопленка проявлялась на борту под контролем экипажа. Достойные внимания военной разведки фрагменты изображения передавались на Землю по телевизионному каналу.

Эти же или любые другие участки планеты также могли просматриваться с помощью радиолокатора бокового обзора. Условия разведки требовали постоянной ориентации станции на Землю с возможностью разворотов для поиска и нацеливания фотоаппаратуры на различные объекты. Поэтому от системы управления «Алмаза» требовались высокая точность длительного поддержания трехосной ориентации, развороты вдоль продольной оси на заданные углы, ориентация солнечных батарей на Солнце, и при всем этом расход рабочего тела должен был позволить активно работать не менее трех-четырех месяцев.

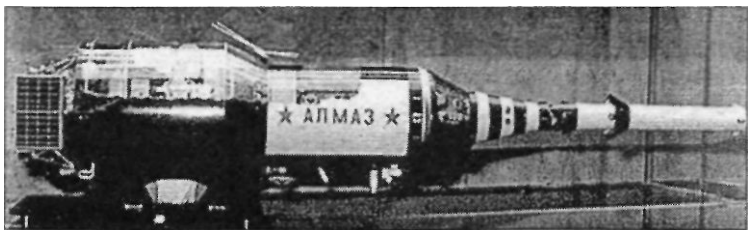
При проектировании станции «Алмаз» («11Ф71») были выбраны следующие габариты: полная длина — 14,6 метра,

максимальный диаметр — 4,2 метра, обитаемый объем — 100 м^3 , полная масса — 17,8 тонны, полезная нагрузка — 5 тонн. Станция рассчитывалась на экипаж из двух человек и время работы на орбите в 410 дней. Электроснабжение осуществлялось панелями солнечных батарей общей площадью 52 м^2 , мощность — 3,12 кВт.

Конструктивно гермоотсек станции разделялся на две зоны, которые можно условно назвать зоной большого и зоной малого диаметров. Зона малого диаметра располагалась в передней части станции и закрывалась при выведении коническим головным обтекателем. Далее шла зона большого диаметра. Стыковка транспортных кораблей должна была осуществляться с задней торцевой части станции, где находилась сферическая шлюзовая камера, соединявшаяся с гермоотсекком большим переходным люком. В задней части шлюзовой камеры размещался пассивный стыковочный узел, в верхней — люк для выхода в открытый космос, в нижней — люк в камеру, из которой можно было спускать на Землю капсулы с результатами наблюдений и исследований.

Капсула имела свой пороховой двигатель, парашютную систему, сбрасываемый теплозащитный экран и спускаемый отсек с маяком. Стабилизация ее перед включением двигателя осуществлялась закруткой после необходимой ориентации перед выпуском со станции.

Вокруг шлюзовой камеры размещались агрегаты двигательных установок станции, развертываемые антенны и две большие панели солнечных батарей. Хвостовая часть станции с шлюзовой камерой закрывалась конусообразным щитом из экранно-вакуумной теплоизоляции.



Военно-космическая станция «Алмаз» (модель)

В передней части гермоотсека в зоне малого диаметра размещался бытовой отсек экипажа со спальными местами, столиком для приема пищи, креслом для отдыха и иллюминаторами обзора.

За бытовым — рабочий отсек с пультом управления, рабочим местом, оптическим визиром, позволяющим наблюдать отдельные детали поверхности Земли, панорамно-обзорное устройство для широкого обзора Земли, перископическое устройство для осмотра окружающего космического пространства. Задняя часть гермоотсека была занята аппаратурой наблюдения и системой управления.

Большой оптический телескоп для наблюдения Земли занимал место позади рабочего отсека от пола до потолка станции.

Учитывая, что в период проектирования станции «Алмаз» в США велись работы над различного рода космическими перехватчиками, на станции были приняты меры для защиты от подобных вражеских объектов: станция оснащалась скорострельной пушкой конструкции Нудельмана. Ее можно было навести в нужную точку через прицел, поворачивая станцию. Нападать на кого-либо «Алмаз» не мог — это было лишь средство самозащиты.

Работы по ракетно-космической системе «Алмаз» распределялись следующим образом. Проект в целом, сама станция и возвращаемый аппарат корабля «ТКС» разрабатывались в головной организации Челомея — Центральном конструкторском бюро «Машиностроение» (ЦКБМ), «ТКС» — в филиале № 1 ЦКБМ. Там же создавалась ракета «УР500К». Станция, корабль и носитель должны были изготавливаться на машиностроительном заводе имени Хруничева.

Несколько слов следует сказать и о корабле снабжения «ТКС», являвшемся неотъемлемой частью комплекса «Алмаз».

«ТКС» состоял из функционально-грузового блока и возвращаемого аппарата. В отличие от космического корабля «Союз», где спускаемый аппарат располагался под бытовым отсеком, возвращаемый аппарат «ТКС» занимал верхнее место, чем обеспечивалось его надежное спасение в аварий-

ной ситуации. Такая компоновка потребовала наличия люка в днище возвращаемого аппарата для перехода экипажа в функционально-грузовой блок. Это решение поначалу вызывало сомнения у многих специалистов, однако последующие натурные пуски возвращаемого аппарата подтвердили надежность конструкции при спуске с орбиты.

Стыковочный агрегат «ТКС» располагался на заднем торце грузового блока в зоне увеличенного диаметра, в которой предполагалось размещать капсулы для сброса информации с «Алмаза». Космонавты в скафандрах при сближении со станцией должны были располагаться непосредственно у стыковочного агрегата и наблюдать за операциями через иллюминаторы. Это упрощало процедуру стыковки, расширяло обзор и позволяло уйти от системы перископов и телекамер, как на корабле «Союз». В случае возникновения при стыковке ударных нагрузок быстрой разгерметизации корпуса «ТКС» произойти не могло из-за большого внутреннего объема корабля.

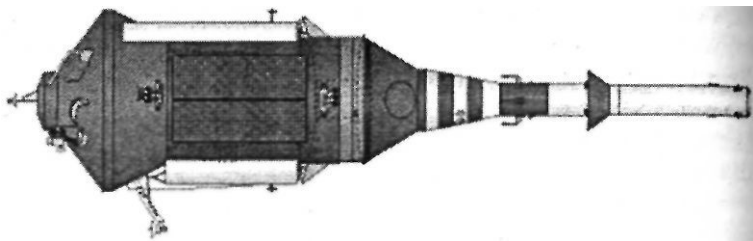
Стыковочный агрегат «ТКС» имел конструкцию, принципиально отличающуюся от узла стыковки «Союза», кроме того, он сразу же разрабатывался с внутренним люком-лазом.

Агрегаты двигательной установки, баки с топливом, микродвигатели ориентации, а также солнечные батареи располагались вокруг корпуса «ТКС», снаружи зоны малого диаметра, и закрывались при выведении обтекателями.

Габариты корабля «ТКС» («11Ф72»): полная длина — 17,5 метра, максимальный диаметр — 4,2 метра, обитаемый объем — 45 м³, полная масса — 17,51 тонны, масса полезного груза — 12,6 тонны. Корабль рассчитан на максимальный экипаж из трех человек. Время эксплуатации — 7 дней, время эксплуатации в составе комплекса «Алмаз» — 200 дней. Электроснабжение осуществляется панелями солнечных батарей площадью 40 м², мощность — 2,4 кВт.

Поскольку «ТКС» еще нуждался в отработке, на первом этапе создания системы «Алмаз» экипажи на станцию должны были доставляться кораблями «Союз».

При конструировании «Алмаза» использовались самые современные технические решения. Так, на станции уста-



Транспортный корабль снабжения станции «Алмаз»

навливалась электромеханическая система стабилизации с шаровым двигателем-маховиком и кольцевым маховиком с большим кинетическим моментом. Подвешенный в электромагнитном поле шар-маховик по тем временам был очень оригинальной разработкой. Другой экзотической новинкой являлось использование для управления аппаратурой наблюдения бортовых цифровых вычислительных машин «Аргон-16».

К 1970 году были созданы корпуса восьми стендовых и двух летных блоков станции и велась наземная отработка систем. Был определен состав экипажей для полетов на станцию, тренировки которых велись в Центре подготовки космонавтов.

Однако работы над приборным составом станции затянулись, а время поджимало: руководство отрасли требовало новых космических достижений к 100-летию со дня рождения Ленина и к началу XXIV съезда КПСС. Тогда группа конструкторов в ЦКБЭМ во главе с Константином Феоктистовым предложила взять готовый корпус станции «Алмаз», поставить на него увеличенные панели солнечных батарей, смонтировать систему жизнеобеспечения и отработанную аппаратуру стыковки «Игла», а экипаж отправить на любом из кораблей «7К-ОК». И станцию, и корабль с экипажем можно запустить с помощью ракеты «Протон-К».

Идея в конце концов овладела умами руководства Министерства общего машиностроения, и под его нажимом изготовленные корпуса, оснастка, часть аппаратуры и документация были переданы в ЦКБЭМ, где на основе «Алмаза» с применением систем кораблей «Союз» в кооперации с фи-

лиалом № 1 ЦКБМ менее чем за год была создана долговременная орбитальная станция «ДОС», проходившая в документах под обозначением «Изделие 17К».

«ДОС» отличалась от станции «Алмаз» переходным отсеком в передней части зоны малого диаметра, к которому производилась стыковка кораблей «Союз». В хвостовой части станции был установлен модифицированный приборно-агрегатный отсек корабля «Союз». Энергопитание станции предполагалось осуществлять с помощью четырех небольших солнечных батарей, также взятых от «Союза» и смонтированных попарно в районе зоны малого диаметра и приборно-агрегатного отсека,

В связи с ускорением работ по «ДОС» для полетов к станции в ЦКБЭМ была спешно разработана транспортная модификация корабля «Союз» («7К-Т»), имеющая стыковочный агрегат новой конструкции.

Орбитальная станция «ДОС-1» (или «Салют») была запущена 19 апреля 1971 года. Так началась эпоха орбитальных станций серии «Салют», продлившаяся до весны 1986 года, когда космонавты Леонид Кизим и Владимир Соловьев поставили «Салют-7» на консервацию, после чего перебрались на новую орбитальную станцию «Мир».

Полеты «Алмазов» и «ТКС». Работы над проектами «Алмаза» и «ТКС» продолжались и после того, как первый «Салют» вышел на орбиту.

Так, в ЦКБМ была создана станция № 0104. На ее борт экипаж должен был доставляться не кораблем «7К-Т», а штатным «ТКС». Кроме того, на 0104-й решили испытать другой состав аппаратуры наблюдения за наземными объектами, а также радиолокационную станцию «Меч-А» с изготовленной к тому времени большой радиолокационной антенной, раскрывающейся в полете.

Изменилась и система вооружения. Теперь для обороны вместо пушки (система «Щит-1») на станцию устанавливались два снаряда «космос-космос» (система «Щит-2») конструкции того же Нудельмана.

По согласованному с заводом графику все доработки предполагалось закончить в ноябре 1978 года. Но опять ра-

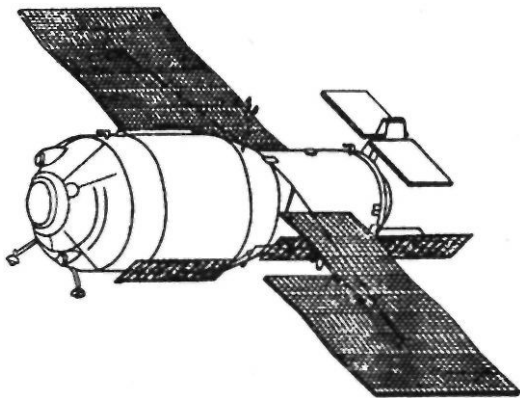
боты задержались из-за того, что не был доведен «ТКС». Тогда было решено перепроектировать станцию под стыковку с «Союзами». С этой задачей конструкторы ЦКБМ справились. Опираясь на имевшийся люк в переднем днище станции и ферменную конструкцию, крепящуюся к переднему шпангоуту гермоотсека, решили срочно изготовить автономный отсек стыковки, закрепить его на ферму и соединить герметичным сильфоном с основным объемом станции, а на переднее днище автономного отсека установить пассивный узел корабля «7К-Т» — агрегат «Г-3000».

Уже на начальном этапе работ на станциях первого поколения стало ясно, что их возможности ограничены запасами расходуемых компонентов. Одновременно в двух ОКБ, возглавляемых Мишиным и Челомеем, появилась идея создания станции с двумя стыковочными узлами и возможностью дозаправки двигательной установки топливом в полете. Наиболее важной отличительной чертой этого проекта было то, что экипаж из четырех или пяти человек должен был выводиться совместно с «Алмазом» в возвращаемом аппарате больших размеров, установленном в передней части станции. Дальнейшая работа станции должна была обеспечиваться запусками «ТКС», которые могли причаливать к двум стыковочным агрегатам станции. Для запуска такой станции предполагалось разработать специальную ракету-носитель грузоподъемностью свыше 35 тонн.

Однако средств для финансирования проекта нового носителя и станции не нашлось. Постановлением правительства от 28 июня 1978 года работы по пилотируемой космонавтике в бюро Владимира Челомея были прекращены.

Тогда конструкторы ЦКБМ стали разрабатывать беспилотную версию военно-космической станции «Алмаз». За счет отказа от систем, связанных с пребыванием на станции космонавтов, на «Алмазе» удалось разместить большой комплекс аппаратуры для дистанционного исследования Земли, в том числе уникальный радиолокатор бокового обзора с высоким разрешением.

Подготовленная к старту в 1981 году автоматическая станция «Алмаз» пролежала в одном из цехов монтажно-испытательного корпуса космодрома Байконур до 1985 года



Автоматическая станция «Алмаз-1»:

1 - антенны сброса информации на Землю; 2 - дополнительный бак с топливом для двигательной установки; 3 - модифицированный вариант станции «Алмаз»; 4 - солнечные батареи; 5 - радиолокатор бокового обзора; 6 - антенна сброса информации через спутник-ретранслятор

После многолетних задержек, не связанных с работами по станции, была предпринята попытка запуска этой станции, оказавшаяся неудачной из-за отказа системы управления ракеты-носителя «Протон-К».

18 июля 1987 года состоялся удачный запуск автоматического варианта станции «Алмаз» под обозначением «Космос-1870». С нее были получены высококачественные радиолокационные изображения земной поверхности.

И, наконец, 31 марта 1991 года модифицированный автоматический вариант орбитальной станции разработки ЦКБМ со значительно улучшенными характеристиками бортовой аппаратуры был выведен на орбиту под своим настоящим именем «Алмаз-1».

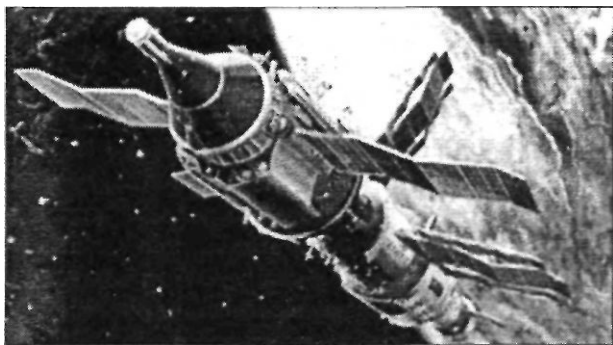
Параллельно шли работы над «альтернативным» кораблем снабжения «ТКС». Первый «ТКС» (№ 16101) планировалось использовать как комплексный стенд для наземной отработки корабля. Однако для ускорения начала летно-конструкторских испытаний под этот стенд пошел второй корабль (№ 16201). Первый же был выведен на орбиту 17 июля 1977 года под названием «Космос-929». Через ме-

сяц от него отделился и совершил посадку возвращаемый аппарат; автономный полет грузового блока продолжался до 3 февраля 1978 года,

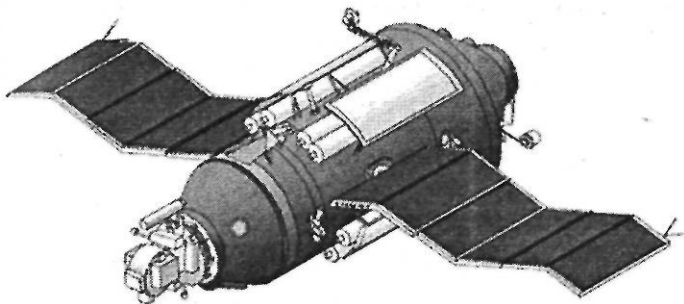
К началу 1981 года был подготовлен запуск следующего «ТКС» (№ 16301); еще два корабля (№ 16401 и 16501) находились на заводе в стадии изготовления. Проектными службами КБ «Салют» было предложено продолжить испытания «ТКС» в рамках программы «ДОС».

«ТКС» № 16301 под названием «Космос-1267» был запущен 25 апреля 1981 года. 24 мая от корабля отделился возвращаемый аппарат. 19 июня оставшийся на орбите блок причалил к станции «Салют-6». Из-за того, что стыковочный узел станции не был рассчитан на прием «ТКС», аппараты были только стянуты (механические замки не закрывались). Совместный полет «ТКС» и «Салюта-6» продолжался более года. Экипажи за это время на станцию не прилетали. 29 июля 1982 года связка «Салют-6»-«Космос-1267» была сведена с орбиты.

ТКС № 16401 совершил полет к станции «Салют-7», на которой были приняты специальные меры по совместимости стыковочных узлов, вследствие чего на его борту смогли поработать космонавты. Корабль стартовал под именем «Космос-1443» 2 марта 1983 года и состыковался с орбитальной станцией 10 марта, доставив туда различные грузы. 14 августа «ТКС» отчалил от «Салюта-7», а 23 августа от



Транспортный корабль снабжения «ТКС» («Космос-1267») в связке с орбитальной станцией «Салют-7»



Транспортный корабль снабжения «ТКС-М» («Космос-1686»)

него отделился возвращаемый аппарат, успешно севший на Землю. Корабль «ТКС» впервые выполнил возложенные на него грузовые функции'.

В 1982 году было принято решение установить на последний модернизированный корабль «ТКС-М», летящий к «Салюту-7», комплекс «Пион-К». Этот комплекс массой около 1400 килограммов создавался под руководством главного конструктора Германа Рудольфовича Пекки в ЦКБ «Фотон» (Казань). «Пион-К» предназначался в первую очередь для наблюдения за морскими военными базами и кораблями, а также за различными наземными объектами потенциального противника

Корабль «ТКС-М» стартовал 27 сентября 1985 года, получив обозначение «Космос-1686». С комплексом «Пион-К» на «Салюте-7» поработать не удалось. Космонавты перенесли его на «Мир», там починили и только после этого выполнили всю программу испытаний.

7 февраля 1991 года связка «Салют-7»--«Космос-1686» неконтролируемо сошла с орбиты и прекратила существование в плотных слоях атмосферы. Несгоревшие обломки упали в малонаселенных районах на границе Чили и Аргентины, не причинив особого вреда.

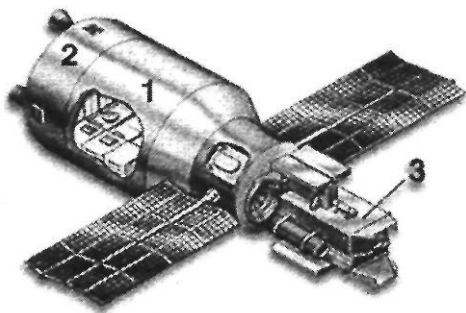
Боевые орбитальные комплексы для «Бурана». Мы помним, что ракетно-космический комплекс «Энергия-Буран» создавался по заказу Министерства обороны для решения военных задач в ближнем космосе. Понятно, что в одно

время с комплексом разрабатывались и полезные нагрузки для него. Что же они собой представляли?

Военная целевая нагрузка для орбитального корабля «Буран» разрабатывалась на основании специального секретного постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об исследовании возможности создания оружия для ведения боевых действий в космосе и из космоса» (1976 год).

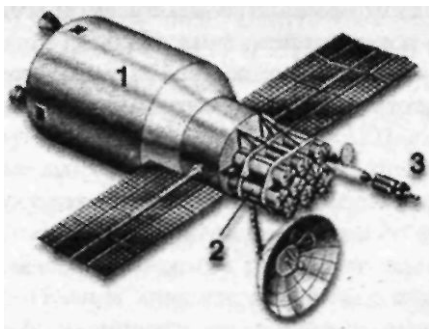
В то время в НПО «Энергия» был проведен комплекс исследований по определению возможных путей создания космических средств, способных решать задачи поражения космических аппаратов военного назначения, баллистических ракет в полете, а также особо важных воздушных, морских и наземных целей.

При этом ставилась задача достижения необходимых характеристик указанных средств на основе использования имевшегося к тому времени научно-технического задела с перспективой их развития. Для поражения военных космических объектов были разработаны два боевых космических аппарата на единой конструктивной основе, оснащенные различными типами бортовых комплексов вооружения — лазерным и ракетным. Основой обоих аппаратов явился унифицированный служебный блок, созданный на базе конструкции, служебных систем и агрегатов орбитальной станции серии «ДОС» («Салют»). В отличие от станции служебный блок должен был иметь существенно большие по вместимо-



Боевая лазерная станция конструкции НПО «Энергия»:

1 - приборно-топливный отсек; 2 - агрегатный отсек; 3 - бортовой комплекс специального вооружения



Боевая ракетная станция конструкции НПО «Энергия»:

1 - базовый блок, включающий в себя агрегатный и приборно-топливный отсеки; 2 - бортовой комплекс вооружения; 3 - самонаводящаяся ракета.

сти топливные баки двигательной установки для маневрирования на орбите.

Выведение космических аппаратов на орбиту предполагалось осуществлять в грузовом отсеке орбитального корабля «Буран» (на экспериментальном этапе — ракетой-носителем «Протон-К»). Для обеспечения длительного срока боевого дежурства на орбите и поддержания высокой готовности космических комплексов предусматривалась возможность посещения объектов экипажами — два космонавта на семь суток.

Меньшая масса бортового комплекса вооружения с ракетным оружием, по сравнению с комплексом с лазерным оружием, позволяла иметь на борту этого космического аппарата большой запас топлива, поэтому представлялось целесообразным создание системы с орбитальной группировкой, состоящей из боевых космических аппаратов, одна часть из которых оснащена лазерным, а другая — ракетным оружием. При этом первый тип применялся бы по низкоорбитальным объектам, а второй — по объектам, расположенным на средневысотных и геостационарных орбитах.

Для поражения стартующих баллистических ракет и их головных блоков на пассивном участке полета в НПО «Энергия» был разработан проект ракеты-перехватчика космического базирования. В практике НПО это была самая маленькая, но самая энерговооруженная ракета Достаточно ска-

зять, что при стартовой массе, измеряемой всего десятками килограммов, ракета-перехватчик обладала запасом характеристической скорости, соизмеримой с характеристической скоростью ракет, выводящих современные полезные нагрузки на орбиту ИСЗ.

Для поражения особо важных наземных целей разрабатывалась космическая станция, основу которой составляла станция серии «Салют» или «Мир», на которой должны были базироваться автономные модули с боевыми блоками баллистического или планирующего типа. По специальной команде модули отделялись от станции и посредством маневрирования занимали необходимое положение в космическом пространстве с последующим отделением блоков по команде на боевое применение.

Конструкция и основные системы автономных модулей были заимствованы с орбитального корабля «Буран».

В качестве варианта боевого блока рассматривался аппарат на базе экспериментальной модели корабля «Буран» (аппараты семейства «Бор»).

В начале 90-х годов в связи с изменением военно-политической обстановки работы по боевым космическим комплексам в НПО «Энергия» были прекращены.

Боевой орбитальный комплекс «Скиф-ДМ». Разработка боевой лазерной станции «Скиф», предназначенной для поражения низкоорбитальных космических объектов бортовым лазерным комплексом, началась в НПО «Энергия», но в связи с большой загруженностью объединения с 1981 года тему «Скиф» передали в КБ «Салют».

18 августа 1983 года Генеральный секретарь ЦК КПСС Юрий Андропов сделал заявление о том, что СССР в одностороннем порядке прекращает испытания комплекса противокосмической обороны. Однако с объявлением в США программы «СОИ» работы над «Скифом» продолжились.

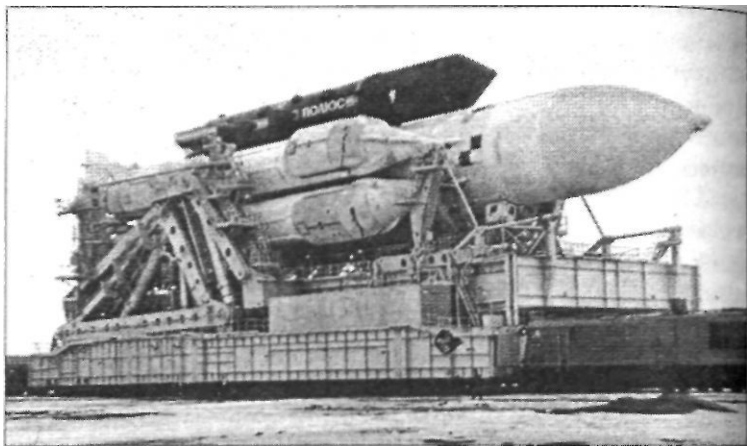
Для испытаний лазерной боевой станции был спроектирован динамический аналог «Скиф-Д». В дальнейшем для проведения испытательного запуска ракеты-носителя «Энергия» в срочном порядке был создан макетный образец станции «Скиф-ДМ» («Полюс»).

Станция «Скиф-ДМ» имела длину 37 метров, максимальный диаметр 4,1 метра и массу около 80 тонн. Она состояла из двух основных отсеков: меньшего — функционально-служебного блока и большего — целевого модуля. Функционально-служебный блок представлял собой давно освоенный космический корабль снабжения орбитальной станции «Салют». Здесь размещались системы управления движением и бортовым комплексом, телеметрического контроля, командной радиосвязи, обеспечения теплового режима, энергопитания, разделения и сброса обтекателей, антенные устройства, система управления научными экспериментами. Все приборы и системы, не выдерживающие вакуума, располагались в герметичном приборно-грузовом отсеке. В отсеке двигательной установки размещались четыре маршевых двигателя, 20 двигателей ориентации и стабилизации и 16 двигателей точной стабилизации, а также баки, трубопроводы и клапаны пневмогидросистемы, обслуживающей двигатели. На боковых поверхностях двигательной установки размещались солнечные батареи, раскрывающиеся после выхода на орбиту.

В бюро была проделана большая работа по созданию нового крупного головного обтекателя, защищающего функциональный блок от набегающего воздушного потока. Впервые он изготавливался из неметаллического материала — углепластика.

Целевой модуль проектировался и изготавливался заново. При этом конструкторы ориентировались на максимальное использование уже освоенных узлов и технологий. Например, диаметр и конструкция всех отсеков позволяли использовать существующее технологическое оборудование завода имени Хруничева. Узлы, связывающие ракету-носитель с космическим аппаратом, брались готовыми — те же, что и для «Бурана», как и переходной стыковочный блок, связывающий «Полюс» с Землей на старте. Система отделения «Полюса» от ракеты также повторяла бурановскую.

Так как функциональный модуль по сути являлся уже освоенным ранее космическим аппаратом, для него нужно было соблюсти такие же нагрузки, на которые он рассчитывался при запуске ракетой-носителем «Протон-К». Поэтому



Боевая станция «Скиф-ДМ» («Полюс») на ракете-носителе «Энергия»

из всех вариантов компоновки смогли выбрать лишь такой, при котором блок располагается в головной части «Полюса». А поскольку двигательную установку, находившуюся в функциональном блоке, было невыгодно переносить в кормовую часть, после отделения от ракеты-носителя «Полюс» летит маршевыми двигателями вперед.

Первоначально старт системы «Энергия-Скиф-ДМ» планировался на сентябрь 1986 года. Однако из-за задержки изготовления аппарата, подготовки пусковой установки и других систем космодрома запуск отложили почти на полгода — на 15 мая 1987 года. Лишь в конце января 1987 года аппарат был перевезен из монтажно-испытательного корпуса на 92-й площадке космодрома, где он проходил подготовку, в здание монтажно-заправочного комплекса. Там 3 февраля 1987 года «Скиф-ДМ» был состыкован с ракетой-носителем «Энергия». На следующий день комплекс вывезли на универсальный комплексный стенд-старт на 250 площадке. Реально же комплекс «Энергия-Скиф-ДМ» был готов к запуску лишь в конце апреля.

Программа полета орбитальной станции «Скиф-ДМ» включала в себя десять экспериментов: четыре прикладных и шесть геофизических.

Эксперимент «ВП1» был посвящен отработке схемы выведения крупногабаритного космического аппарата по безконтейнерной схеме.

В эксперименте «ВП2» проводились исследования условий выведения крупногабаритного аппарата, элементов его конструкции и систем.

Экспериментальной проверке принципов построения крупногабаритного и сверхтяжелого космического аппарата (унифицированный модуль, системы управления, терморегулирования, электропитания, вопросы электромагнитной совместимости) был посвящен эксперимент «ВП3».

В эксперименте «ВП11» планировалось отработать схему и технологию полета.

Программа геофизических экспериментов «Мираж» была посвящена исследованию влияния продуктов сгорания на верхние слои атмосферы и ионосферы. Эксперимент «Мираж-1» («А1») должен был проводиться до высоты 120 километров на этапе выведения; эксперимент «Мираж-2» («А2») — на высотах от 120 до 280 километров при доразгоне; эксперимент «Мираж-3» («А3») — на высотах от 280 до Земли при торможении.

Геофизические эксперименты «ГФ-1/1», «ГФ-1/2» и «ГФ-1/3» планировалось проводить при работе двигательной установки аппарата «Скиф-ДМ».

Эксперимент «ГФ-1/1» был посвящен генерации искусственных внутренних гравитационных волн верхней атмосферы.

Целью эксперимента «ГФ-1/2» было создание искусственного «динамо-эффекта» в земной ионосфере.

Наконец, эксперимент «ГФ-1/3» планировался для создания крупномасштабных ионообразований в ионо- и плазмосферах (дыр и дактов). Для этого «Полюс» оснащался большим количеством (420 килограммов) газовой смеси ксенона с криптоном (42 баллона, каждый емкостью 36 литров) и системой выпуска его в ионосферу.

Запуск комплекса «Энергия-Скиф-ДМ» состоялся 15 мая 1987 года с задержкой на пять часов. Две ступени «Энергии» отработали успешно. Через 460 секунд после старта «Скиф-ДМ» отделился от ракеты-носителя на высоте 110 километров.

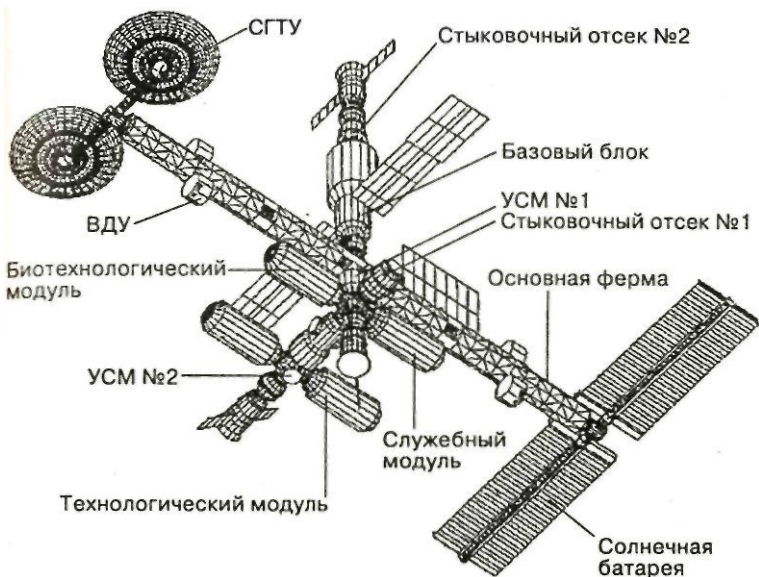
Программа испытаний аппарата «Скиф-ДМ» не была реализована полностью из-за досадного сбоя, приведшего к гибели станции (об этом я уже писал в главе 14). Однако и этот полет дал очень много результатов. Прежде всего был получен весь необходимый материал по уточнению нагрузок на орбитальный корабль «Буран» в обеспечение его летных испытаний. При запуске и автономном полете аппарата были выполнены все четыре прикладных эксперимента («ВП-1», «ВП-2», «ВП-3» и «ВП-11»), а также часть геофизических экспериментов («Мираж-1» и частично «ГФ-1/1» и «ГФ-1/3»).

В заключении по итогам пуска говорилось: «...Тем самым общие задачи пуска изделия, определенные задачами пуска, утвержденными МОМ и УНКС, с учетом «Решения» от 13 мая 1987 года по ограничению объема целевых экспериментов, были выполнены по числу решенных задач более чем на 80%».

Орбитальная станция «Мир-2». «23 марта 2001 года российская космическая станция «Мир» прекратила свое существование. Примерно в 8 часов 45 минут по московскому времени она вошла в плотные слои атмосферы, где начала гореть и разламываться на куски. Обломки станции упали в северо-западной части расчетного района затопления станции в южной части Тихого океана».

Разные люди по-разному воспринимают эти сухие строчки сообщения ПРАЙМ-ТАСС. Одни удовлетворены тем, что снята непомерная обуза для российского бюджета; высвободившиеся деньги можно направить в социальный сектор. Другие, наоборот, переживают гибель станции «Мир», словно смерть ближайшего родственника, и говорят о том, что с потерей единственной национальной орбитальной станции Россия утратила статус космической державы. И те и другие — максималисты, их позиции находятся на противоположных краях спектра, истина же, как ей и положено, находится посередине.

Разумеется, станцию «Мир» следовало затопить. Во-первых, это была очень старая станция (базовый блок запущен на орбиту 20 февраля 1986 года) и она выработала свой ресурс



Орбитальная станция «Мир-2» (вариант 1993 года)

(расчетный срок эксплуатации — 8 лет). Последние экспедиции на станцию сопровождались чередой аварий, некоторые из которых могли привести к гибели экипажа. Продолжать эксплуатацию «Мира» можно было бы только после серьезного капитального ремонта станции, затраты на который сопоставимы с ее стоимостью. Во-вторых, не следует забывать, что введение в строй и обслуживание российского сегмента Международной космической станции «МКС» обходится нашей стране в круглую сумму, которая черпается из той же части государственного бюджета, что и все другие космические программы. Куда более богатые страны (Британия, Германия, Япония) не могут позволить себе иметь отдельную орбитальную станцию — мы же претендовали сразу на две!

С другой стороны, отказ от перспективных космических программ действительно может поставить крест на будущем России. В эпоху высоких технологий побеждает тот, кто сумел сохранить и преумножить научно-технологический задел XX века. Околоземное пространство (включая Луну) становит-

Со временем станция выросла. 14 декабря 1987 года ее проект утвердил директор НПО «Энергия» Юрий Семенов, а в январе 1988 года в советской прессе проектируемая станция впервые получила имя «Мир-2».

Долгоживущая орбитальная станция «Мир-2» должна была состоять из следующих блоков: базовый блок «Заря» (запуск ракетой «Протон-К»), 90-тонный орбитальный док (запуск ракетой «Энергия»), фермы и панели солнечных батарей (запуск ракетой «Протон-К»), служебный, биотехнологический, первый исследовательский, второй исследовательский и технологический модули.

Орбитальный монтаж станции, как ожидалось, должен был начаться не позже 1993 года. В дело, однако, вмешалась политика. Отказ советского руководства от планов создания военных баз в околоземном пространстве привел к тому, что в 1989 работы над блоком «Заря» и остальными модулями были приостановлены.

В 1991 году руководство НПО «Энергия» выдвинуло проект облегченной станции «Мир-2», которая заменила базовый блок «Мира-1». Другие модули также со временем можно было заменить на новые с помощью орбитального корабля «Буран». Полный монтаж станции «Мир-2» в этом случае мог быть закончен к 2000 году.

Невзирая на сложную экономическую и политическую ситуацию в стране, Совет главных конструкторов, собравшийся 24 ноября 1992 года, вновь пересмотрел проект «Мира-2», вернувшись к первоначальному варианту строительства совершенно новой станции.

В то же самое время руководство НПО «Энергия» понимало, что Россия не сможет профинансировать этот проект в полном объеме. Поэтому 15 марта 1993 года генеральный директор Юрий Коптев и генеральный конструктор НПО «Энергия» Юрий Семенов обратились к директору НАСА Голдину с предложением о создании Международной космической станции. А уже 2 сентября 1993 года Председатель Правительства Российской Федерации Виктор Черномырдин и вице-президент США Альберт Гор подписали «Совместное заявление о сотрудничестве в космосе», предусматривающее в том числе создание

международной станции на основе задела по станциям «Мир-2» и «Фридом».

В российский сегмент «МКС» вошли практически все (за исключением военных) модули, разработанные для станции «Мир»: базовый (функционально-грузовой) блок «Заря», служебный блок «Звезда», корабль «Прогресс М-45», корабль «Союз ТМ», корабль «Прогресс М» и ряд других узлов и блоков, имеющих специальное назначение.

«Мир-2» живет в составе Международной космической станции, но легче ли от этого тем, кто продолжает считать, что с потерей первого «Мира» мы потеряли уважение всего остального мира?.. Прошу прощения за невольный каламбур.

Орбитальные станции «Надежда» и «Русь». Далеко не все согласны с тем, что у России с 2001 года нет собственной национальной станции. Проекты орбитальных баз, построенных на других принципах, нежели станция «Мир», уже появляются и еще будут появляться.

Например, Центральная научно-исследовательская лаборатория «Астра» Московского авиационного института подготовила проекты легкой (86 тонн) станции «Надежда», сравнимой по возможностям с «Миром» и рассчитанной на орбиты высотой от 375 до 400 километров, и тяжелой станции «Русь» (140,5 тонны), сопоставимой с «МКС».

Принципиальное отличие этих новых станций от всех предыдущих состоит в так называемой «вертикальной компоновке», которая, по утверждению разработчиков, позволит сократить затраты электроэнергии или рабочего тела двигателей маневрирования станции на 70-90%. Это реализуется только за счет соответствующего расположения крупных модулей, солнечных батарей, выносных штанг и тросовых систем с концевыми грузами. Даже неизбежные возмущения можно будет парировать не работой двигателей, неизбежно сжигающих топливо, а перекачкой его и других жидкостей между неполными баками в разных концах станции или деформацией нежестких конструкций с внутренним трением. Топливо же потребуется только на этапе начальной ориентации.

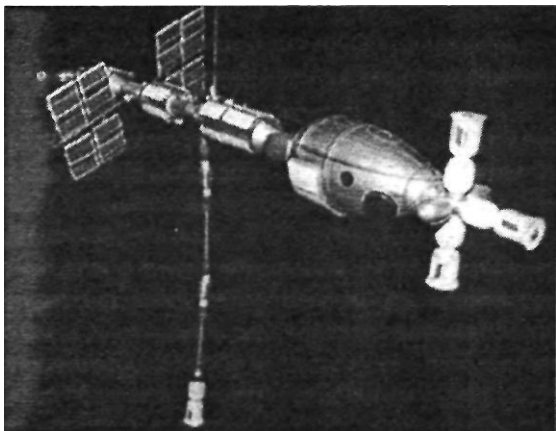
Высота орбиты минимального грузопотока определяется наименьшими затратами топлива для выведения станции, поддержания ее на этой орбите и расходами горючего для грузовиков, поднимающихся на эту орбиту с опорной (180-250 километров), с учетом разброса плотности атмосферы. Для комплекса «Мир» и кораблей «Союз-ТМ» и «Прогресс» эта высота составляла 420-440 километров. Но если применять «Прогрессы» с электрическими ракетными двигателями, расход рабочего тела на такой перелет будет в пять раз меньше, чем для нынешних штатных двигателей. Соответствующую экономию даст и переход на использование таких двигателей для ориентации и коррекции.

Другим средством малозатратного маневрирования являются механические и электромеханические тросовые устройства, активно разрабатываемые в последнее десятилетие и обеспечивающие как стыковку, так и необходимые инерционные характеристики при вращении станции вокруг ее центра масс. Мало того, они же, двигаясь в магнитном поле Земли, позволяют превращать механическую энергию движения станции в электрическую и наоборот.

В электропроводящем, вертикально ориентированном десятикилометровом тросе, летящем по круговой орбите высотой 420 километров и наклоном $51,6^\circ$ (орбита станции «Мир»), наводится электродвижущая сила 1200 В, что позволяет снимать с него электрическую мощность 5 кВт. При этом на конструкцию действует тормозящая сила величиной в 1,2 Ньютона, способная за один виток уменьшить высоту орбиты 400-тонной станции на 30 метров. Если же подать на тот же проводник ток в противоположном направлении (от солнечных батарей мощностью 16 кВт), то возникнет разгоняющая сила в 1,6 Ньютона, с помощью которой можно не только компенсировать аэродинамическое сопротивление, но и увеличивать высоту орбиты.

Рассмотрим комплекс предложений лаборатории «Астра» на примере малой станции «Надежда».

Самоориентирующаяся в вертикальном положении станция разделена на жилую и технологическую зоны с постоянно обитаемыми и периодически посещаемыми отсеками. Модули в основном создаются на базе уже обрабо-



Модель российской орбитальной станции «Надежда»

таных конструкций орбитально-бытового отсека корабля «Союз» и функционально-грузового блока транспортного корабля снабжения. Последние — наиболее тяжелые, массой до 20 тонн — могут выводиться на околоземную орбиту либо заслуженными «Протонами», либо создающейся сейчас ракетой «Ангара».

Модули «Надежды» расположены линейно, один за другим. Для перемещения людей и грузов предусмотрен сквозной внутренний коридор, при необходимости перекрываемый герметичными люками, а снаружи — «тропа космонавтов», монорельс с передвигающейся по нему кареткой.

В передней части станции должны разместиться стыковочные узлы для кораблей типа «Союз». За ними находится базовый биологический модуль весом 20-23 тонны и диаметром 9 метров, собираемый на орбите, на базе жесткого корпуса из надувных и трансформируемых конструкций. Здесь персонал станции будет жить и работать, отсюда же управлять оборудованием в посещаемых отсеках. В жестком корпусе предусмотрено радиационное убежище, в котором космонавты укроются от солнечных вспышек. Здесь же размещены «спасательные шлюпки» — спускаемые аппараты, на которых обитатели «Надежды» смогут вернуться на Землю в случае серьезной аварии.

За биологическим модулем следуют технологический (для «сверхчистого» производства на орбите) и два оптических: один — для астрономических исследований, другой — для дистанционного зондирования Земли. Между ними, на специальном энергетическом модуле, расположены панели солнечных батарей.

На стыке технологического и астрофизического модулей закреплена тросовая система, обеспечивающая гравитационную стабилизацию станции. Причем один из «концов» представляет собой не трос, а гибкий тоннель, по которому космонавт может пройти в «груз» — кабину. Силовыми приводами тоннель изгибается, поднося кабину к нужной точке станции для осмотра и обслуживания.

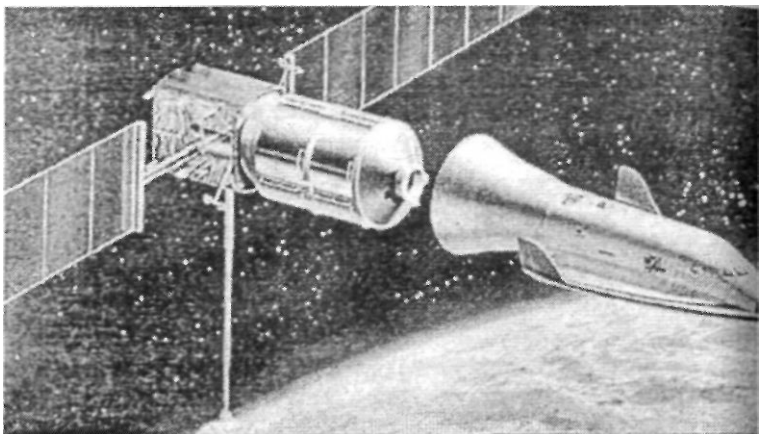
На корме станции, за оптическим модулем, имеется второй стыковочный отсек, на который могут швартоваться пилотируемые «Союзы» и автоматические «Прогрессы».

Разработчики «Надежды» утверждают, что за 2-3 года при затрате весьма скромных средств (1-2% от намеченных расходов на «МКС», а это 2,7 миллиарда долларов только в 2001 году) Россия получит свою национальную орбитальную станцию, и это даст ей возможность вернуться на передовые позиции в космосе.

Европейский проект орбитальной станции. Проект собственной (независимой от Америки и России) орбитальной станции неоднократно обсуждался и в Европе.

Дело в том, что с середины 70-х годов Европейское Космическое агентство (ЕСА) стало играть все более важную роль в освоении космического пространства. В частности, была создана трехступенчатая ракета-носитель «Ариан» («Ariane»), которая быстро доказала свою конкурентоспособность на рынке космических запусков. Затем, именно ЕСА проектировало и создавало для НАСА лабораторный модуль «Спейслэб» («Spacelab»), вмещающийся в грузовой отсек «Спейс Шаттла» и предназначенный для проведения исследований и экспериментов на околоземной орбите.

Неудивительно поэтому, что в начале 80-х две европейские фирмы «МББ» и «Алиталия» («МББ» и «Alitalia»), созда-

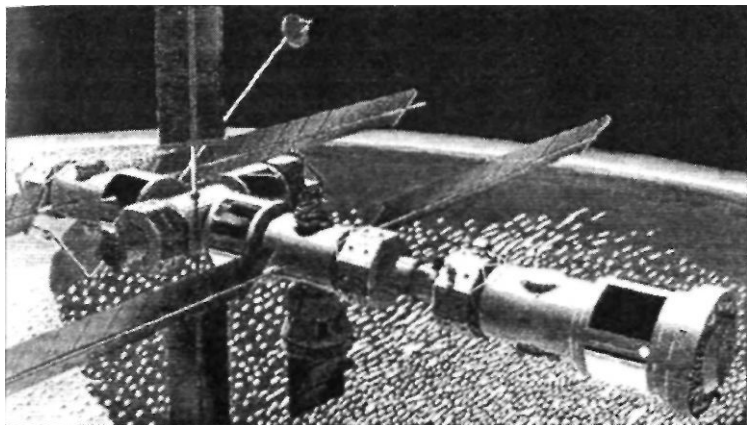


Космический корабль «Hermes» в комплексе с европейской свободнолетающей орбитальной платформой «Columbus MTFF»

вавшие «Спейслэб», начали разработку Европейской орбитальной станции. Программа получила название «Колумбус» («Columbus») и включала в себя не только создание обитаемой орбитальной станции и спутниковой группировки, но и транспортного корабля снабжения. Станция должна была состоять из нескольких доработанных модулей «Спейслэб» и унифицированных космических платформ. Ее стоимость оценивалась 1,75 миллиарда долларов.

В это время президент Рональд Рейган призвал европейские страны присоединиться к строительству станции «Фридом», что изменило направленность программы «Колумбус», переориентировав ее на создание одноименного модуля в составе международной станции.

В апреле 1986 года «Алиталия» выдвинула проект создания независимой «свободнолетающей» научно-исследовательской платформы «МТФФ» («MTFF» — сокращение от «Man-Tended Free Flying platform»), которую смогли бы посещать европейские астронавты, отправляясь прямо со станции «Фридом» на космическом корабле «Гермес». В 1986 году строительство платформы «МТФФ» оценивалось в 160-180 миллионов долларов в дополнение к 1,6-1,8 миллиарда, которые ЕСА планировало потратить на европейский сег-



Британский проект Европейской орбитальной станции
(концепция 1990 года)

мент «Фридом». Американцы с неохотой, но одобрили этот проект.

В 1991 году программа создания европейского сегмента была серьезно пересмотрена, и некоторые проекты пошли под сокращение. В частности, из программы развития были вычеркнуты французский корабль «Гермес» и, соответственно, немецко-итальянская свободнолетающая платформа «МТФФ».

Когда программа строительства станции «Фридом» зашла в тупик, Британское аэрокосмическое объединение «БАЕ» («BAe», «British Aerospace Ltd.») выдвинуло свой, альтернативный, проект Европейской космической станции.

В отличие от проекта «Колумбус», эта станция собиралась из модулей, каждый из которых представлял собой отдельный космический корабль, имеющий свою систему управления, свою двигательную установку и свои солнечные батареи, — схема напоминает принцип организации, использованный на советских станциях типа «Салют» и «Мир». В качестве средства выведения модулей рассматривалась ракета-носитель «Ариан-5».

Однако и этот проект был в конечном итоге поглощен работой над «МКС».

Космический туризм. В настоящее время одним из перспективных направлений создания орбитальных станций считается строительство туристских космических баз.

Когда я пишу эти строки, информационные агентства всего мира сообщают, что из космоса вернулся второй (после Денниса Тито) космический турист — южноафриканский программист-миллионер Марк Шаттлворт. В настоящее время космические туристы летают на Международную космическую станцию, используя свободное место на кораблях «Союз ТМ», которые служат спасательными и нуждаются в периодической замене (их ресурс составляет всего лишь 180 суток). Однако подобные полеты вызывают серьезные возражения у стран-участниц программы «МКС», ведь неизвестно, как поведет себя взятый со стороны турист и не создаст ли он проблем для работников станции. Поэтому становится актуальной проблема создания на орбите базы, нацеленной именно на туризм.

Так, американская компания «Спейс Айленд Груп» («Space Island Group») рассчитывает слить воедино индустрию, коммерцию и туризм, начав в 2004 году строительство первой из серии частных орбитальных станций для отдыха. Они предложат туристам такие развлечения, как танцы и занятия спортом в частичной невесомости, дистанционно управляемые космические прогулки с «орбитальной медитацией» и возможностью «зарядиться энергией» прямо от звезд.

Главным конструктивным блоком коммерческих космических станций станет топливный бак, используемый кораблями «Спейс Шаттл». Сейчас отработанные баки остаются в космосе и со временем входят в плотные слои атмосферы, сгорая в ней. Однако в 70-е годы, когда разрабатывалась программа «Шаттл», их предполагалось использовать в качестве строительных блоков для космических станций.

Минимально модифицировав эти баки, их можно снабдить причалами, позволяющими переходить из одного блока в другой. Космонавты подготовят интерьер, сделав эти модули жилыми, и из пустых баков образуется ряд космических станций.

«Спейс Айленд Груп» рассматривает несколько разных способов превращения отработанных топливных баков в

жилые модули. Первая конструкция, названная «Джеоуд» («Geode»), превращает бак в многоэтажную башню со спальнями, рабочими кабинетами и складами. «Geode» могла бы стать базовой станцией и хранилищем топлива для больших станций, которые будут называться «Спейс Айленд». Эти станции состояли из 12-16 баков, образующих тор с одним или более баками в центре.

Предполагается, что 99,5% воздуха, пищи и воды на станциях можно будет утилизировать, а большую часть продуктов — выращивать и производить прямо на месте. В меню космического отеля, вероятно, будут преобладать куриные и рыбные блюда, а вот говядину и свинину придется привозить с Земли.

Круглые станции будут вращаться со скоростью один оборот в минуту, что создаст искусственную силу тяжести примерно в одну треть земной. Этого достаточно, чтобы преодолеть негативное влияние невесомости и испытать новые ощущения. Партнеры по танцам смогут, избавившись от значительной части земного веса, насладиться необыкновенной легкостью в движениях. А представьте себе, что смогут вытворять гимнасты на брусках при пониженной гравитации! Хотя в этих условиях, вероятно, возникнут новые виды спорта

Астронавт Баз Олдрин (второй человек, ступивший на поверхность Луны) смотрит на эту проблему еще шире и дальше, планируя создать цепь космических отелей, курсирующих между Землей и Марсом. В проекте Олдрина участвуют специалисты Массачусетского Технологического института, Университета Пурду и Университета Техаса.

В течение 20 лет три специальных космических корабля, перевозящие по 50 пассажиров за один рейс, наладят постоянное транспортное сообщение между двумя планетами и доставят необходимые материалы для основания и жизни марсианской колонии или организации первичных туров. Для снижения стоимости восьмимесячного путешествия в качестве движущей силы для космических челноков будет использоваться гравитация солнца, планет и их спутников.

Расчетами занимается группа Джеймса Лонгусски, профессора Аэронавтики и Астронавтики Университета Пурду

в Индианаполисе. По его словам, однажды «запущенный» отель будет двигаться почти по инерции. Естественно, для торможения и ускорения будут использоваться имеющиеся на сегодняшний день виды топлива, однако основная нагрузка ляжет на гравитационные взаимодействия.

Однако и российские космические корпорации не хотят упустить своего. 24 августа 2001 года Росавиакосмос, РКК «Энергия» имени Королева и компания «МирКорп» («MirCorp») подписали решение, дающее право «МирКорп» искать инвесторов и заказчиков, а РКК «Энергия» — вести разработку коммерческой посещаемой орбитальной станции под условным названием «Мини Стейшн 1» («Mini Station 1»). Подписи под решением поставили генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев, президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» Юрий Семенов и президент «МирКорп» Джеффри Манбер. Главная цель строительства станции — осуществление коммерческих полетов в космос и проведение экспериментов по заказу государственных организаций и частных фирм.

В «Энергии» еще с начала 70-х годов прорабатывалась концепция автономных модулей, периодически пристыковывающихся к базе-станции для обслуживания, ремонта и установки новой аппаратуры. Прототипами «Мини Стейшен 1» стали проекты таких модулей, создаваемых для орбитальной станции «19К». Из большого числа этих проектов до стадии лётно-конструкторских испытаний был доведен лишь автономный астрофизический модуль «19К-А30» («Гамма»).

«МирКорп» планирует создавать станцию совместно с Росавиакосмосом, с НАСА, ЕС А и другими партнерами по «МКС». На сегодняшний момент обсуждаются эскизные проекты компоновки станции.

«Мини Стейшен 1» включает в себя базовый модуль, транспортные корабли «Союз ТМА» и грузовые корабли «Прогресс М1».

Базовый модуль предполагается запускать на одной из модификаций ракеты «Союз» с космодрома Байконур. В связи с тем, что еще не принято, на какой ракете и с каким обтекателем будет запущен модуль, не ясны и его геометрические размеры, а также массовые характеристики. Диаметр

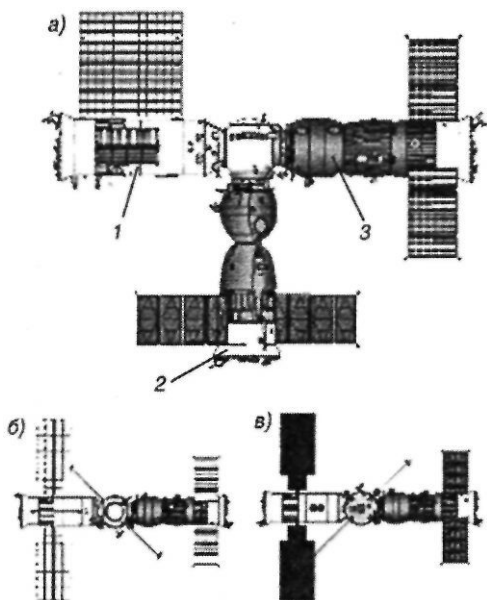
может изменяться от 2,72 до 3,4 метра, масса — от 7 до 10 тонн. Планируется, что рабочий ресурс составит 15 лет, и станция сможет принимать экспедиции длительностью до 20 суток.

Станция будет иметь возможность длительного автономного полета. Для поддержания ее работоспособности понадобится лишь один пилотируемый «Союз ТМА» и один «Прогресс М1» в год.

Вероятнее всего, цилиндрическую часть базового модуля создадут на основе вдвое укороченного герметичного отсека коммерческого модуля «Энтерпрайз» («Enterprise»), который вскоре войдет в состав «МКС». Аналог переходного отсека, видимо, будет близок к аналогичному отсеку служебного модуля «Звезда». На его сферической части установят осевой и боковой стыковочные узлы. Отсек может использоваться в качестве шлюзовой камеры. Для этого вместо верхнего (зенитного) стыковочного узла будет стоять крышка для выходов в открытый космос. На конической части переходного отсека, соединяющей «шарик» с жилым отсеком, предусмотрены места крепления научной аппаратуры, рассчитанной на работу в условиях открытого космоса.

Для расширения возможностей станции предлагается поставить ориентируемые, а не жестко закрепленные солнечные батареи. Они аналогичны панелям служебного модуля «Звезда», при запуске укладываются вдоль корпуса, а на орбите разворачиваются в рабочее положение. Их площадь по сравнению с батареями кораблей «Союз» и «Прогресс» будет увеличена почти в 2,5 раза, что позволит устанавливать на «Мини Стейшен 1» целевую аппаратуру с большим энергопотреблением.

Станцию планируется вывести на орбиту «МКС». Первоначально, по словам Юрия Семенова, предполагалось, что станция сможет совершать как самостоятельный полет, так и пристыковываться к российскому сегменту «МКС». Однако для этого понадобился бы активный стыковочный узел. Его установка сильно осложняла конфигурацию малой станции, увеличивала массу и, главное, лишала возможности стыковать «Прогрессы» на осевой узел. Близкая к «МКС» орбита позволила бы вдвое сократить число изготавливаемых кораб-



Один из прорабатываемых вариантов орбитальной станции для туристов:

а) вид сбоку (солнечные батареи показаны в сложенном положении, как при запуске); б) вид сверху; в) вид снизу (солнечные батареи в развернутом положении). 1 - орбитальный блок, 2 - корабль «Союз ТМА»; 3 - корабль «Прогресс М1»

лей «Союз». Совмещение орбит позволяет организовывать одновременно посещение «Мини Стейшен» и замену кораблей-спасателей на «МКС». Для этого «Союз» сначала будет пристыковываться к частной станции, оставаться там две или три недели, а затем осуществлять перелет и стыковку к «МКС». Экипаж посещения оставит свой корабль основному экипажу станции, а свои ложементы перенесет в старый корабль-спасатель, на котором вернется на Землю. Пересменка займет всего один-два дня и не мешает экипажу «МКС» в его работе.

Запуск «Мини Стейшен 1» на орбиту при наличии инвесторов в необходимом объеме возможен уже через пять лет. Должностные лица «МирКорп» не объявили стоимость со-

здания станции, однако некоторые космические издания оценивают ее в 100 миллионов долларов.

Космический туризм как новое явление в нашей жизни вызывает противоречивые отклики у профессионалов. Некоторые даже считают, что такой туризм следует запретить, поскольку занятие космическим извозом миллионов «позорит нашу державу». Мне же представляется, что это еще одна (и хорошая) возможность поддержать «на плаву» российскую пилотируемую космонавтику, которая в настоящее время занимается исключительно обслуживанием «МКС». Тем из профессионалов, кто сомневается в «чистоплотности» космического туризма, советую перечитать на досуге труды пионеров ракетостроения. Циолковский, Цандер и Королев проложили дорогу в космос не для того, чтобы по ней перемещались гордые одиночки, — космос принадлежит всем.

Орбитальные города О'Нейла. Прогнозы, высказываемые относительно будущего взаимодействия человечества с остальной частью Солнечной системы, чаще всего состоят в том, что оно будет использовать окружающее космическое пространство в основном тем же способом, который практиковался на Земле. Иными словами, земляне попытаются добывать полезные ископаемые, строить жилые дома, учреждения и стадионы, производить различные изделия на благо людям и путешествовать.

Страстный последователь идеи заселения космоса Дж. О'Нейл из Принстонского университета предложил несколько интереснейших проектов создания крупных космических поселений в ближнем и дальнем космосе. О'Нейл утверждает, что через несколько десятилетий материалы, добытые на Луне, с помощью ускорителей будут транспортироваться в межпланетное пространство и использоваться для постройки огромных космических колоний.

Вот как выглядит космическая колония по О'Нейлу. Система из двух цилиндров диаметром около 7,5 километра находится в непрерывном вращении, что обеспечивает искусственную силу тяжести, равную земной. Внутри станции и на агрокольцах будут выращиваться овощи, фрукты, будет

развиваться животноводство. Там же размещены различные промышленные предприятия. Космическая колония станет автономной системой. На ней смогут разместиться от 10 тысяч до 20 миллионов человек. Последняя цифра — экологический предел (при этом люди будут жить в высокоэтажных домах и мечтать, как шутливо отмечает О'Нейл, о приусадебном участке: все сельское хозяйство будет перенесено в агрокомплексы).

Стоимость такой космической колонии оценивается учеными Принстонского университета в 100 миллиардов долларов, срок сооружения — от 15 до 20 лет.

Разумеется, О'Нейл и его коллеги понимают, что строительство подобных колоний — дело далекого будущего. Поэтому на первом этапе Принстонская группа предлагает построить две «вечные» станции в либрационных точках орбиты Луны (на 120 градусов от нее в обе стороны). До тех пор, пока существует система Земля — Луна, эти станции останутся на этих местах — частное решение задачи трех тел, сформулированной Ньютоном и решенной Лагранжем. Станции так и предлагалось назвать: первую — «Ньютон», вторую — «Лагранж». Эти станции должны были иметь диаметр около 1,5 километра и вмещать до 10 тысяч человек.

Проект был проработан до эскизных чертежей. Прототип представлял собой станцию диаметром 500 метров с силой искусственной тяжести $1/9\text{ g}$, численность персонала — 1000 человек. Срок сооружения прототипа — не более 10-12 лет.

Астроинженерные сооружения. Проект О'Нейла нашел свое место в ряду других впечатляющих задумок на будущее.

На сегодняшний день известны четыре проекта крупномасштабных космических поселений, называемых также «астроинженерными сооружениями». Среди них — Кольца и Сфера Циолковского. Они состоят из огромного числа точечных поселений-спутников, которые в первом случае (кольца) вращаются вокруг звезды по замкнутым круговым орбитам, «нанизанные» на них, словно бусинки, во втором

же — каждый по собственной, не пересекающейся с другими траектории.

Физик из Принстонской группы Ф. Дайсон предположил, что высокоразвитая цивилизация пожелает употребить вещество одной из планет своей системы на то, чтобы окружить свою звезду оболочкой и более полно использовать ее энергию. В этом случае цивилизация может остаться малочисленной и ограничиться своей родной планетой, но в ее распоряжении окажется колоссальное количество энергии, сосредоточенной в так называемой «Сфере Дайсона».

Следующим проектом является «Раковина Покровского», составленная из нескольких сплошных колец Циолковского. Плоскости вращения колец устанавливают так, чтобы вместе они перехватывали практически все излучение звезды.

Впрочем, в полноценном космическом поселении необходимо соблюдать еще одно условие. В каждом из его жилых уровней должна быть одинаковая сила тяжести и направленная по нормали к пограничной поверхности уровня.

Поскольку поселения находятся в поле притяжения звезды (а чтобы не упасть на нее — вращаются), то они должны строиться по эквипотенциальным поверхностям гравитационно-центробежного поля. Между прочим, в наших домах на Земле полы тоже настилаются по эквипотенциальным поверхностям, а стены возводятся по перпендикулярным к ним силовым линиям гравитационного поля.

Основываясь на этом соображении, инженер Георгий Поляков из Астрахани разработал еще ряд вариантов астроинженерных сооружений

Эквипотенциальное космическое поселение «Кольцо» похоже на кольцо Циолковского, только немного «продавленное» у экватора. Чтобы перехватить все излучение звезды, на кольцо можно надеть две «шапки», оконтуренные силовыми линиями гравитационно-центробежного поля. По ассоциации назовем такое поселение «Фонариком». В оболочке «Фонарика» могут быть отверстия. В этом случае он вполне оправдывает свое название — станет как бы вращающимся маяком, по его свету начнут сверять курс космические корабли.

На размеры эквипотенциальных поселений существенные ограничения накладывают законы сопромата. Даже в

том случае, если поселение будет сделано из очень прочного на разрыв материала — алмаза, центробежное ускорение, равное земной силе тяжести, выдержит кольцо радиусом не более 928 километров. Ясно, что звезду таким поселением не чжружить. Впрочем, центробежное ускорение можно выбрать и намного меньшим. Тогда и предельный радиус кольца увеличится.

Тем не менее для крупных звезд подобный вид космического поселения, судя по всему, неприемлем. «Кольца» и «Фонарики» могут размещаться только вокруг звезд небольших размеров — красных карликов.

Разумеется, все эти проекты выглядят более чем фантастично. Гораздо более вероятно, что человечество будет строить космические поселения не вокруг звезд, а возле планет выбранной звездной системы. Попробуем представить, как они могут выглядеть.

Космическое поселение «Снежинка» состоит из большого числа городов-спутников, связанных радиальными транспортными магистралями (которые могут достигать поверхности планеты). «Карусель», наоборот, собрана из городов-спутников, соединенных кольцевыми магистралями. В структуре космического поселения «Ожерелье» имеются и радиальные, и кольцевые связки. Первым этапом создания подобной системы спутников станет «Маятник» — орбитальная станция, которая находится на стационарной орбите и связана с космическим телом (планетой или астероидом) своеобразной лифтовой трубой.

Несомненно, любопытна и «Груша» (ее можно было бы назвать также «Матрешкой»). Она повторяет эквипотенциальную поверхность системы двух астероидов.

Идея астроинженерных сооружений приводит нас к логическому выводу: если где-то существует цивилизация, намного опередившая земную, следовательно, она строит астроинженерные сооружения, которые можно было бы обнаружить обычными методами по определенным признакам. Например, космические поселения типа «сферы Дайсона» — по мощному инфракрасному излучению от их оболочек. Если космические поселения или какие-либо коллекторы излучения улавливают энергию звезды и таким образом

поддерживают температуру своей среды обитания выше абсолютного нуля, скажем на уровне 300°K , характерном для поверхности Земли, то они должны испускать инфракрасное излучение.

Итак, мы вполне можем надеяться зарегистрировать такие цивилизации по инфракрасному излучению их космических поселений. Однако имеется серьезная трудность. Даже беглый обзор инфракрасного излучения неба позволяет без труда выявить несколько инфракрасных источников с температурой около 300°K . При анализе очень быстро выяснилось, что почти все эти источники лежат в областях современного звездообразования. Это оказались формирующиеся звезды, окутанные газопылевым коконом. Как и сфера Дайсона, пылевая оболочка кокона нагревается лучами центрального светила и становится инфракрасным источником с комнатной температурой.

Тем не менее ученые не теряют надежды. Несколько лет назад был запущен американский спутник «IRAS», работавший в инфракрасном диапазоне. Он обнаружил около двухсот тысяч совершенно неизвестных к тому времени инфракрасных объектов.

Специалисты Российского астрокосмического центра (М. Ю. Тимофеев, Н. С. Кардашев и В. Г. Промыслов) проанализировала так называемый «IRAS-каталог» с целью отобрать из него объекты, которые можно было бы интерпретировать как гигантские космические поселения.

А буквально на днях поступило сообщение: Лаборатория реактивного движения Калифорнийского университета США получила контракт на создание прибора, способного взглянуть на ранние этапы развития Вселенной. Хотя специалисты НАСА предпочитают пока не сообщать подробностей, этот прибор под названием «МИИ» («МП» — сокращение от «Mid-Infrared Instrument») можно будет использовать и для поиска «сфер Дайсона». «МИИ» будет принимать излучение в средней части инфракрасного диапазона. Поиски внеземных цивилизаций продолжаются...

Глава 18

«ЗВЕЗДНЫЕ ВОЙНЫ»

Для того чтобы построить хотя бы один космический город, подобный описанному О'Нейлом, необходимы усилия всего человечества. Если же Земля поделена на сверхдержавы, борющиеся за мировое господство, вряд ли удастся реализовать даже самый простой из тех масштабных проектов, которые я описал в предыдущей главе. Тем более что всегда хватало и сейчас хватает людей, искренне желающих и сам космос сделать новым полем боя.

Система ПРО: первый этап. Успешный пуск первой советской межконтинентальной баллистической ракеты «Р-7» в августе 1957 года инициировал целый ряд военных программ в обеих державах. Соединенные Штаты сразу после получения разведданных о новой русской ракете начали создание системы воздушно-космической обороны Североамериканского континента и разработку первого противоракетного комплекса «Найк-Зевс», оснащенного антиракетами с ядерными боеголовками (о нем я уже писал в главе 13).

Использование антиракеты с термоядерным зарядом существенно снижало требование по точности наведения. Предполагалось, что поражающие факторы ядерного взрыва антиракеты позволят обезвредить боевую часть баллистической ракеты, даже если она будет удалена от эпицентра на два-три километра. В 1962 году с целью определения влияния поражающих факторов американцы провели серию испытательных ядерных взрывов на больших высотах, но вскоре работы над системой «Найк-Зевс» были прекращены.

Однако в 1963 году начались разработки системы противоракетной обороны следующего поколения — «Найк-Икс» («Nike-X»). Требовалось создать такой противоракетный комплекс, который был способен обеспечить защиту от со-

ветских ракет целого района, а не единичного объекта. Для поражения боеголовок противника на дальних подступах была разработана ракета «Спартан» («Spartan») дальностью полета 650 километров, оснащенная, ядерной боеголовкой мощностью 1 мегатонна. Заряд такой огромной мощности должен был создать в пространстве зону гарантированного поражения нескольких боеголовок и возможных ложных целей. Испытания этой антиракеты начались в 1968 году и продолжались три года

На случай, если часть боеголовок ракет противника преодолеет пространство, защищаемое ракетами «Спартан», в состав системы ПРО включались комплексы с противоракетами «Спринт» («Sprint») — меньшей дальности. Противоракету «Спринт» предполагалось использовать как главное средство защиты ограниченного числа объектов. Она должна была поражать цели на высотах до 50 километров.

Авторы американских проектов ПРО 60-х годов реальным средством уничтожения боеголовок противника считали только мощные ядерные заряды. Но изобилие снабженных ими антиракет не гарантировало защиту всех оберегаемых районов, а в случае их использования грозило радиоактивным загрязнением всей территории США.

В 1967 году началась проработка зональной ограниченной системы ПРО «Сентинел» («Sentinel»). В ее комплект входили все те же «Спартан», «Спринт» и две РАС: «PAR» и «MSR». К этому времени в США стала набирать силу концепция противоракетной обороны не городов и промышленных зон, а районов базирования стратегических ядерных сил и Национального центра управления ими. Система «Сентинел» была срочно переименована в «Сейфгард» («Safe-guard») и модифицирована в соответствии со спецификой решения новых задач.

Первый комплекс новой системы ПРО (из намеченных двенадцати) был развернут на ракетной базе «Гранд Форкс». Однако некоторое время спустя решением американского Конгресса и эти работы были прекращены как недостаточно эффективные, а построенный комплекс ПРО законсервирован. СССР и США сели за стол переговоров об ограничении систем противоракетной обороны, что и привело к заключе-

нию Договора о ПРО в 1972 году и подписанию протокола к нему в 1974 году.

Казалось бы, проблема исчерпана. Но не тут-то было...

«Звездные войны»: рождение мифа. 23 марта 1983 года президент США Рональд Рейган, выступая с обращением к своим соотечественникам, сказал:

«Я знаю, что все вы хотите мира. Хочу его и я.<...> Я обращаюсь к научному сообществу нашей страны, к тем, кто дал нам ядерное оружие, с призывом направить свои великие таланты на благо человечества и мира во всем мире и дать в наше распоряжение средства, которые сделали бы ядерное оружие бесполезным и устаревшим. Сегодня в соответствии с нашими обязательствами по договору о ПРО и признавая необходимость более тесных консультаций с нашими союзниками, я предпринимаю первый важный шаг. Я отдаю распоряжение начать всеобъемлющие и энергичные усилия по определению содержания долгосрочной программы научных исследований и разработок, которая положит начало достижению нашей конечной цели устранения угрозы со стороны стратегических ракет с ядерными зарядами. Это может открыть путь к мерам по ограничению вооружений, которые приведут к полному уничтожению самого этого оружия. Мы не стремимся ни к военному превосходству, ни к политическим преимуществам. Наша единственная цель — и ее разделяет весь народ — поиск путей сокращения опасности ядерной войны».

Далеко не все тогда поняли, что президент переворачивает сложившиеся в течение почти двух десятилетий представления о путях предотвращения ядерной войны и обеспечения стабильного мира, символом и основой которых был Договор по ПРО.

Что же произошло? Что так резко изменило отношение Вашингтона к противоракетной обороне?

Вернемся к 60-м годам. Вот как описывал известный обозреватель американского журнала «Тайм» С. Талбот образ мыслей, которого придерживалось в те годы американское военно-политическое руководство в отношении Договора по ПРО: «В то время некоторым обозревателям достигнутое со-

глашение представлялось несколько странным. В самом деле, две сверхдержавы принимали торжественное обязательство не оборонять самих себя. В действительности, однако, они уменьшали возможность нападения друг на друга. Договор по ПРО был важным достижением. <...> Если одна из сторон в состоянии защитить себя от угрозы ядерного удара, она получает стимул к распространению своего геополитического веса на другие районы, а противная сторона оказывается вынужденной создавать новые, лучшие образцы наступательных вооружений и одновременно заниматься совершенствованием своей обороны. Поэтому распространение оборонительных вооружений — такое же проклятие для контроля над вооружениями, как и распространение наступательного оружия. <...> ПРО является "дестабилизирующей" по ряду причин: она стимулирует соревнование в области оборонительных вооружений, причем каждая из сторон стремится сравняться, а может быть, и превзойти другую сторону в области ПРО; она стимулирует соревнование в области наступательных вооружений, причем каждая из сторон стремится получить возможность „преодолеть" систему ПРО другой стороны; ПРО, наконец, может привести к иллюзорному или даже реальному общему стратегическому превосходству».

Талбот не был военным специалистом, иначе он не упустил бы еще одного соображения, которым руководствовались стороны, принимая решение об ограничении систем ПРО.

Какой бы сильной ни была ПРО, она не может стать абсолютно непроницаемой. Реально ПРО рассчитывается на определенное число запущенных другой стороной боеголовок и ложных целей. Поэтому ПРО более эффективна против ответного удара другой стороны, когда значительная, а может быть, и подавляющая часть стратегических ядерных сил противника уже уничтожена в результате первого разоружающего удара. Таким образом, при наличии крупных систем ПРО у каждой из противостоящих сторон в случае накала конфронтации появляется дополнительный стимул начать ядерное нападение первой.

Наконец, новый виток гонки вооружений — это новые обременительные расходы ресурсов, которых у человечества становится все меньше.

Вряд ли лица, готовившие выступление Рональда Рейгана 23 марта 1983 года, не проанализировали все негативные последствия заявленной программы. Что же подталкивало их к столь неразумному решению? Говорят, что инициатором программы «Стратегическая оборонная инициатива» («СОИ», «Strategic Defense Initiative») является главный создатель американской термоядерной бомбы Теллер, который был знаком с Рейганом еще с середины 60-х годов и всегда был противником Договора по ПРО и любых соглашений, ограничивающих возможность США наращивать и совершенствовать свой военно-стратегический потенциал.

На состоявшейся встрече с Рейганом Теллер говорил не только от своего имени. Он опирался на мощную поддержку военно-промышленного комплекса США. Опасения, что программа «СОИ» может инициировать подобную советскую программу, отвергались: СССР будет трудно принять новый американский вызов, особенно в условиях уже наметившихся экономических трудностей. Если же Советский Союз все же решится на такое, то, как рассуждал Теллер, он, скорее всего, будет ограниченным, и США смогут приобрести столь желаемое военное превосходство. Конечно, «СОИ» вряд ли обеспечит полную безнаказанность США в случае советского ответного ядерного удара, но она придаст Вашингтону дополнительную уверенность при проведении военно-политических акций за рубежом. Политики же видели в этом и другой аспект — создание для экономики СССР новых колоссальных нагрузок, которые еще более осложнят все нарастающие социальные проблемы и снизят привлекательность идей социализма для развивающихся стран. Игра казалась заманчивой.

Речь президента была приурочена ко времени дебатов в конгрессе по военному бюджету на следующий финансовый год. Как подметил спикер палаты представителей О'Нил, она касалась вовсе не национальной безопасности, а военного бюджета. Сенатор Кеннеди назвал речь «безрассудными планами звездных войн».

(Кажется, что сенатор попал в точку: с тех пор в США речь Рейгана иначе как «планом звездных войн» никто не называл. Рассказывают такой курьезный случай, который

произошел на одной из пресс-конференций в Центре иностранной прессы в Национальном клубе печати в Вашингтоне: ведущий, представлявший репортерам генерал-лейтенанта Абрахамсона (директора Организации по осуществлению «СОИ»), пошутил: «Тот, кто, задавая вопрос генералу, избежит употребления слов «звездные войны», получит приз». Претендентов на приз не оказалось — все предпочитали вместо «СОИ» говорить «Программа звездных войн».)

Тем не менее в начале июня 1983 года Рейган учредил три экспертные комиссии, которые должны были дать оценку технической осуществимости высказанной им идеи. Из подготовленных материалов наиболее известен доклад комиссии Флетчера. Она пришла к выводу, что, несмотря на крупные нерешенные технические проблемы, достижения последних двадцати лет в области техники применительно к проблеме создания ПРО выглядят многообещающе. Комиссия предложила схему эшелонированной оборонительной системы, основанной на новейших военных технологиях. Каждый эшелон этой системы предназначен для перехвата боеголовок ракет на различных этапах их полета. Комиссия рекомендовала начать программу исследований и разработок с целью завершить их в начале 90-х годов демонстрацией основных технологий ПРО. Затем, основываясь на полученных результатах, принять решение о продолжении или закрытии работ по созданию широко-масштабной системы защиты от баллистических ракет.

Следующим шагом на пути реализации «СОИ» стала появившаяся в конце 1983 года президентская директива № 119. Она положила начало научным исследованиям и разработкам, которые дали бы ответ на вопрос, можно ли создать новые системы оружия космического базирования или какие-либо другие оборонительные средства, способные отразить ядерное нападение на США.

Программа «СОИ». Как очень быстро выяснилось, ассигнования на «СОИ», предусмотренные бюджетом, не могли обеспечить успешного решения грандиозных задач, поставленных перед программой. Не случайно многие эксперты оценивали реальные расходы на программу в течение всего срока ее реализации в сотни миллиардов долларов. По оценке сенатора

Преслера, «СОИ» — это программа, требующая для своего завершения расходов в сумме от 500 миллиардов до 1 триллиона долларов (!). Американский экономист Перло называл еще более значительную сумму — 3 триллиона долларов (!!!).

Однако уже в апреле 1984 года свою деятельность начала Организация по осуществлению стратегической оборонной инициативы (ООСОИ). Она представляла собой центральный аппарат крупного научно-исследовательского проекта, в котором, помимо организации министерства обороны, участвовали организации гражданских министерств и ведомств, а также учебных заведений. В составе центрального аппарата ООСОИ было занято около 100 человек. Как орган программного управления ООСОИ отвечала за разработку целей научно-исследовательских программ и проектов, контролировала подготовку и исполнение бюджета, выбирала исполнителей конкретных работ, поддерживала повседневные контакты с аппаратом президента США, Конгрессом, другими органами исполнительной и законодательной власти.

На первом этапе работ над программой главные усилия ООСОИ были сосредоточены на координации деятельности многочисленных участников исследовательских проектов по проблематике, разбитой на такие важнейшие пять групп: создание средств наблюдения, захвата и сопровождения целей; создание технических средств, использующих эффект направленной энергии, для последующего включения их в системы перехвата; создание технических средств, использующих эффект кинетической энергии для дальнейшего включения их в системы перехвата; анализ теоретических концепций, на базе которых будут создаваться конкретные системы оружия и средства управления ими; обеспечение эксплуатации системы и повышение ее эффективности (повышение поражающей способности, защищенности компонентов системы, энергоснабжение и материально-техническое обеспечение всей системы).

Как же выглядела программа «СОИ» в первом приближении?

Критерии эффективности после двух-трех лет работ по программе «СОИ» официально формулировались следующим образом.

Во-первых, оборона против баллистических ракет должна быть способна уничтожить достаточную часть наступательных сил агрессора, с тем чтобы лишить его уверенности в достижении своих целей.

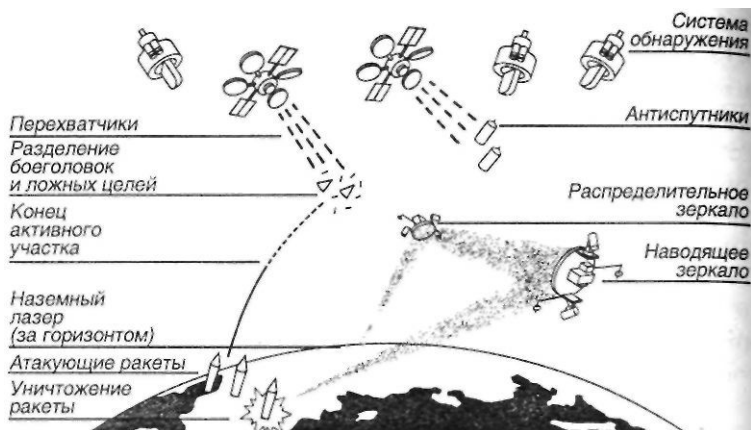
Во-вторых, оборонительные системы в достаточной степени должны выполнять свою задачу даже в условиях нанесения по ним ряда серьезных ударов, то есть обладать достаточной живучестью.

В-третьих, оборонительные системы должны подорвать веру у вероятного противника в возможность их преодоления за счет наращивания дополнительных наступательных вооружений.

Стратегия программы «СОИ» предусматривала капиталовложения в технологическую базу, которая могла бы обеспечить принятие решения о вступлении в фазу полномасштабной разработки «СОИ» первого этапа и подготовить основу для вступления в фазу концептуальной разработки последующего этапа системы. Такое распределение по этапам, сформулированное только через несколько лет после обнародования программы, имело целью создать основу для наращивания первичных оборонительных возможностей с внедрением в дальнейшем перспективных технологий, таких как оружие направленной энергии, хотя первоначально авторы проекта считали возможным с самого начала реализовывать самые экзотические проекты.

Тем не менее во второй половине 80-х годов в качестве элементов системы первой очереди рассматривались такие, как космическая система обнаружения и сопровождения баллистических ракет на активном участке траектории их полета; космическая система обнаружения и сопровождения головных частей, боеголовок и ложных целей; наземная система обнаружения и сопровождения; перехватчики космического базирования, обеспечивающие поражение ракет, головных частей и их боеголовок; противоракеты заатмосферного перехвата баллистических целей («ERIS»); система боевого управления и связи.

В качестве основных элементов системы на последующих этапах рассматривались следующие: пучковое оружие космического базирования, основанное на использовании нейт-



Один из вариантов поражения МБР на активном участке траектории

ральных частиц; противоракеты для перехвата целей в верхних слоях атмосферы («HEDI»); бортовая оптическая система, обеспечивающая обнаружение и сопровождение целей на среднем и конечном участках траекторий их полета; наземная РАС («GBR»), рассматриваемая в качестве дополнительного средства для обнаружения и сопровождения целей на конечном участке траектории их полета; лазерная установка космического базирования, предназначенная для выведения из строя баллистических ракет и противоспутни-

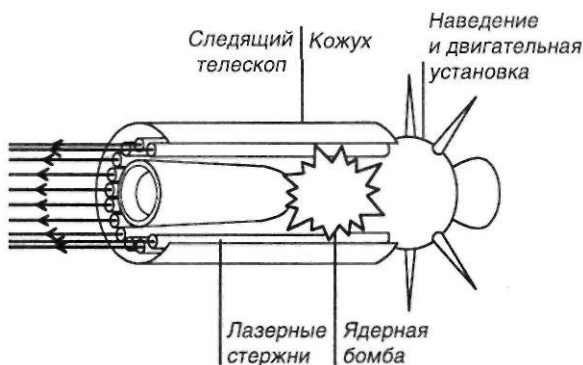


Схема рентгеновского лазера

ковых систем; пушка наземного базирования с разгоном снаряда до гиперзвуковых скоростей («HVG»); наземная лазерная установка для поражения баллистических ракет.

Те, кто планировал структуру «СОИ», мыслили систему как многоярусную, способную обеспечить перехват ракет в ходе трех этапов полета баллистических ракет: на этапе ускорения (активный участок траектории полета), средней части траектории полета, на которую в основном приходится полет в космосе после того, как боеголовки и ложные цели отделились от ракет, и на заключительном этапе, когда боеголовки устремляются к своим целям на нисходящем участке траектории. Самым важным из этих этапов считался этап ускорения, на протяжении которого боеголовки многозарядных МБР еще не отделились от ракеты, и их можно вывести из строя одним выстрелом. Руководитель управления СОИ генерал Абрахамсон заявил, что в этом и заключается главный смысл «звездных войн».

Из-за того, что конгресс США, исходя из реальных оценок состояния работ, систематически урезал (сокращения до 40-50% ежегодно) запросы администрации на реализацию проектов, авторы программы переводили отдельные ее элементы из первого этапа в последующие, работы по некоторым элементам сокращались, а некоторые исчезали вовсе.

Тем не менее наиболее проработанными среди других проектов программы «СОИ» были неядерные противоракет-

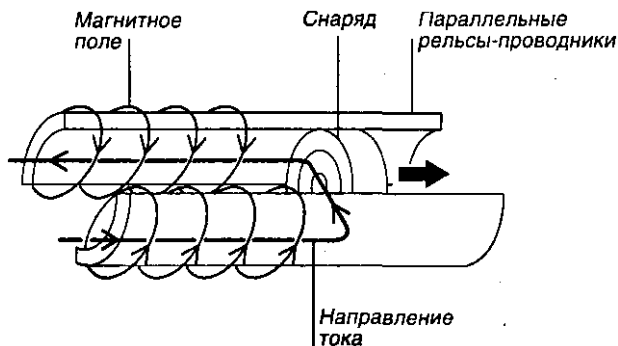


Схема электромагнитной пушки

ты наземного и космического базирования, что позволяет рассматривать их в качестве кандидатов для первой очереди ныне создаваемой противоракетной обороны территории страны. Среди этих проектов фигурируют в том числе противоракета «ЭРИС» для поражения целей на заатмосферном участке, противоракета «ХЕДИ» для ближнего перехвата, а также наземная РЛС, которая должна обеспечить задачу наблюдения и сопровождения на конечном участке траектории.

Наименее продвинутыми оказались проекты по оружию направленной энергии, которые объединяют исследования по четырем базовым концепциям, рассматриваемым в качестве перспективных для многоэшелонной обороны, включая лазеры наземного и космического базирования, ускорительное (пучковое) оружие космического базирования, ядерное оружие направленной энергии.

К работам, находящимся практически на начальном этапе, могут быть отнесены проекты, связанные с комплексным решением задачи.

По целому ряду проектов выявлены только проблемы, которые предстоит решить. Сюда относятся проекты по созданию ядерных энергетических установок, базирующихся в космосе и обладающих мощностью в 100 кВт с пролонгацией по мощности до нескольких мегаватт.

Требовался программе «СОИ» и недорогой универсальный в применении летательный аппарат, способный вывести груз массой 4500 килограммов и экипаж из двух человек на полярную орбиту. ООСОИ потребовала от фирм провести анализ трех концепций: аппарата с вертикальными стартом и посадкой, аппарата с вертикальным стартом и горизонтальной посадкой, а также аппарата с горизонтальными стартом и посадкой.

Как было объявлено 16 августа 1991 года, победителем конкурса стал проект аппарата «Дельта Клиппер» («Delta Clipper») с вертикальными стартом и посадкой, предложенный фирмой «Макдоннелл-Дуглас». Компоновка напоминала сильно увеличенную капсулу «Меркурий».

Все эти работы могли продолжаться неопределенно долго, и чем дольше реализовывался бы проект «СОИ», тем

труднее было бы его остановить, не говоря о неуклонно возрастающих почти в геометрической прогрессии ассигнованиях на эти цели.

13 мая 1993 года министр обороны США Эспин официально объявил о прекращении работ над проектом «СОИ». Это было одно из самых серьезных решений демократической администрации с момента ее прихода к власти. Среди важнейших аргументов в пользу этого шага, последствия которого широко обсуждались экспертами и общественностью во всем мире, президент Билл Клинтон и его окружение единодушно назвали распад Советского Союза и как следствие безвозвратную утрату США своего единственного достойного соперника в противоборстве сверхдержав.

Видимо, именно это заставляет некоторых современных авторов утверждать, что программа «СОИ» изначально задумывалась как блеф, направленный на запугивание руководства противника. Дескать, Михаил Горбачев и его окружение приняли блеф за чистую монету, испугались, а от испуга проиграли Холодную войну, что привело к развалу Советского Союза.

Это неправда. Далеко не все в Советском Союзе, в том числе и в высшем руководстве страны, принимали на веру распространяемую Вашингтоном информацию в отношении «СОИ». В результате исследований, проведенных группой советских ученых под руководством вице-президента АН СССР Велихова, академика Сагдеева и доктора исторических наук Кокошина, был сделан вывод о том, что рекламируемая Вашингтоном «система явно не способна, как это утверждается ее сторонниками, сделать ядерное оружие «бессильным и устаревшим», обеспечить надежное прикрытие территории США, а тем более их союзников в Западной Европе или в других районах мира». Более того, в Советском Союзе уже давно разрабатывалась собственная система ПРО, элементы которой можно было использовать в программе «АнтиСОИ».

Советская система ПРО. В Советском Союзе проблеме противоракетной обороны начали уделять внимание сразу после окончания Второй мировой войны. В начале 50-х годов в НИИ-4 Минобороны СССР и в НИИ-885, занимавшихся

разработкой и применением баллистических ракет, были проведены первые исследования возможности создания средств ПРО. В этих работах, предлагались схемы оснащения противоракет двумя типами систем наведения. Для противоракет с телеуправлением предлагалась осколочная боевая часть с низкоскоростными осколками и круговым полем поражения. Для противоракет с самонаведением предлагалось использовать боевую часть направленного действия, которая вместе с ракетой должна была поворачиваться в сторону цели и взрываться по информации от головки самонаведения, создавая наибольшую плотность поля осколков в направлении на цель.

Один из первых проектов глобальной противоракетной обороны страны был предложен Владимиром Челомеем. В 1963 году он предложил использовать разработанные в его ОКБ-52 межконтинентальные ракеты «УР-100» для создания системы ПРО «Таран». Предложение было одобрено и постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 3 мая 1963 года была задана разработка проекта системы ПРО «Таран» для перехвата баллистических ракет на заатмосферном участке траектории.

В системе должна была применяться ракета «УР-100» («8К84») в варианте противоракеты со сверхмощной термоядерной боевой частью, мощностью не менее 10 мегатонн. Ее габариты: длина — 16,8 метра, диаметр — 2 метра, стартовая масса — 42,3 тонны, масса головной части — 800 килограммов. Противоракета смогла бы поразить цели на высотах около 700 километров, дальность поражения цели — до 2000 тысяч километров. Вероятно, для гарантированного поражения всех целей требовалось развернуть несколько сотен пусковых установок с противоракетами системы «Таран». Особенностью системы являлось отсутствие коррекции противоракеты «УР-100» во время полета, что обеспечивалось бы точным целеуказанием РЛС.

В новой системе должны были применяться радиолокационные средства системы «Дунай-3», а также многоканальная РЛС «ЦСО-С», вынесенная на 500 километров от Москвы в сторону Ленинграда. По данным этой РЛС, работающей в диапазоне длин волн от 30 до 40 сантиметров, должно



Радиолокационная станция вывода противоракет

было осуществляться обнаружение вражеских ракет и пролонгация координат точек перехвата и момента прихода целей в эти точки. Станция «ЦСО-С» включалась по сигналам узлов системы предупреждения о ракетном нападении «РО-1» (город Мурманск) и «РО-2» (город Рига).

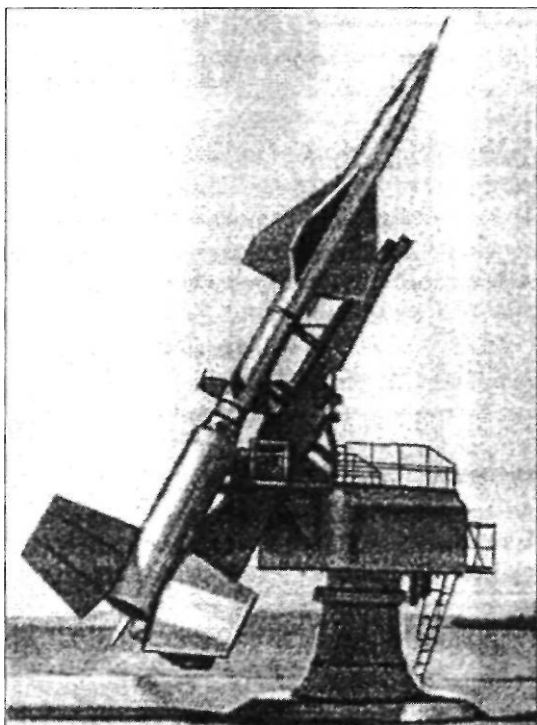
В 1964 году работы по системе «Таран» были прекращены — немалую роль в истории создания этой системы сыграла отставка Никиты Хрущева. Однако сам Владимир Челомей в дальнейшем признался, что отказался от системы «Таран» из-за уязвимости системы дальнего радиолокационного обнаружения, которая являлась ключевым звеном его системы. Кроме того, противоракете требовался стартовый ускоритель — сходная баллистическая ракета в качестве противоракеты не годится из-за ограничений по скорости и маневренности при жестком лимите времени для перехвата цели.

Успеха добились другие. В 1955 году Григорий Васильевич Кисунько, главный конструктор СКБ-30 (структурное подразделение крупной организации по ракетным системам СБ-1), подготовил предложения по полигонной экспериментальной системе ПРО «А».

Проведенные в СБ-1 расчеты эффективности противоракет показали, что при существующей точности наведения поражение одной баллистической ракеты обеспечивается

применением 8-10 противоракет, что делало систему малоэффективной. Поэтому Кисунько предложил применить новый способ определения координат высокоскоростной баллистической цели и противоракеты — триангуляцию, то есть определение координат объекта по замерам дальности до него от РЛС, разнесенных на большое расстояние друг от друга и расположенных в углах равностороннего треугольника. В марте 1956 года силами СКБ-30 был выпущен эскизный проект противоракетной системы «А».

В состав системы входили следующие элементы: радиолокаторы «Дунай-2» с дальностью обнаружения целей 1200 километров, три радиолокатора точного наведения противоракет на цель, стартовая позиция с пусковыми установками двухступенчатых противоракет «В-1000», главный команд-



Пусковая установка противоракеты «В-1000»

но-вычислительный пункт системы с ламповой ЭВМ «М-40» и радиорелейные линии связи между всеми средствами системы.

Решение о строительстве десятого государственного испытательного полигона для нужд ПВО страны было принято 1 апреля 1956 года, а в мае была создана Государственная комиссия под руководством маршала Александра Василевского для выбора места его размещения, а уже в июне военные строители приступили к созданию полигона в пустыне Бетпак-Дала.

Первая работа системы «А» по перехвату противоракетой баллистической ракеты «Р-5» прошла успешно 24 ноября 1960 года, при этом противоракета не оснащалась боевой частью. Затем последовал целый цикл испытаний, часть из которых закончились неудачно.

Главное испытание состоялось 4 марта 1961 года. В тот день противоракетой с осколочно-фугасной боевой частью была успешно перехвачена и уничтожена на высоте 25 километров головная часть баллистической ракеты «Р-12», запущенной с Государственного центрального полигона. Боевая часть противоракеты состояла из 16 тысяч шариков с карбид-вольфрамовым ядром, тротиловой начинки и стальной оболочки.

Успешные результаты испытаний системы «А» позволили к июню 1961 года завершить разработку эскизного проекта боевой системы ПРО «А-35», предназначенной для защиты Москвы от американских межконтинентальных баллистических ракет.

В состав боевой системы предполагалось включить командный пункт, восемь секторных РАС «Дунай-3» и 32 стрельбовых комплекса. Завершить развертывание системы планировалось к 1967 году — 50-летию Октябрьской революции.

Впоследствии проект претерпел изменения, но в 1966 году система все же оказалась практически полностью готова к принятию на боевое дежурство.

В 1973 году генеральный конструктор Григорий Кисунько обосновал основные технические решения по модернизированной системе, способной поражать сложные баллистические цели. Перед системой «А-35» была поставлена боевая

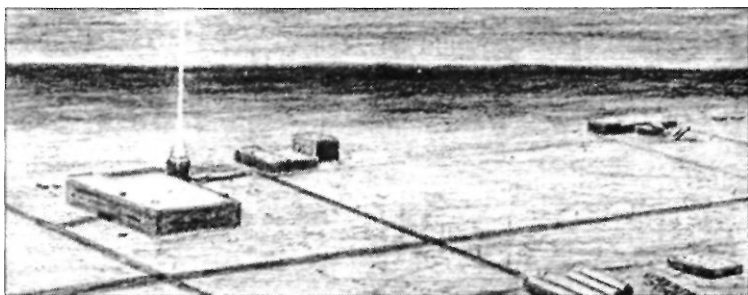
задача по перехвату одной, но сложной многоэлементной цели, содержащей наряду с боевыми блоками, легкие (надувные) и тяжелые ложные цели, что потребовало проведения существенных доработок вычислительного центра системы. Это была последняя доработка и модернизация системы «А-35», которая завершилась в 1977 году представлением Госкомиссии новой системы ПРО «А-35М».

Система «А-35М» была снята с вооружения в 1983 году, хотя ее возможности позволяли нести боевое дежурство до 2004 года.

Проект «Терра-3». Помимо создания традиционных средств ПРО в Советском Союзе велись исследования по разработке систем противоракетной обороны совершенно нового типа. Многие из этих разработок до сих пор не закончены и являются уже достоянием современной России.

Среди них в первую очередь выделяется проект «Терра-3», направленный на создание мощной наземной лазерной установки, способной уничтожать вражеские объекты на орбитальных и суборбитальных высотах. Работы по проекту вело ОКБ «Вымпел», и с конца 60-х годов на полигоне в Сары-Шагане строилась специальная позиция для проведения испытаний.

Опытная лазерная установка состояла из собственно лазеров (рубиновый и газовый), системы наведения и удержания луча, информационного комплекса, предназначенного для обеспечения функционирования системы наведения, а также высокоточного лазерного локатора «ЛЭ-1», предназ-



Система «Терра-3»

наченного для точного определения координат цели. Возможности «ЛЭ-1» позволяли не только определить дальность до цели, но и получить точные характеристики по ее траектории, форме объекта и размерах.

В середине 1980-х годов на комплексе «Терра-3» проводились испытания лазерного оружия, которые также предусматривали стрельбу по летающим мишеням. К сожалению, эти эксперименты показали, что мощности лазерного луча не хватает для разрушения боеголовок баллистических ракет.

В 1981 году США произвели первый запуск космического челнока «Спейс Шаттл». Естественно, это привлекло внимание правительства СССР и руководства Министерства обороны. Осенью 1983 года маршал Дмитрий Устинов предложил командующему Войсками ПРО Вотинцеву применить лазерный комплекс для сопровождения «Шаттла». И 10 октября 1984 года во время тринадцатого полета челнока «Челленджер», когда его витки на орбите проходили в районе полигона «А», эксперимент состоялся при работе лазерной установки в режиме обнаружения с минимальной мощностью излучения. Высота орбиты корабля в тот раз составляла 365 километров. Как сообщил потом экипаж «Челленджера», при полете над районом Балхаша на корабле внезапно отключилась связь, возникли сбои в работе аппаратуры, да и сами астронавты почувствовали недомогание. Американцы стали разбираться. Вскоре поняли, что экипаж подвергся какому-то искусственному воздействию со стороны СССР, и заявили официальный протест.

В настоящее время комплекс «Терра-3» заброшен и ржавеет — Казахстану поднять этот объект оказалось не по силам.

Программа «Фон». В начале 70-х годов в СССР были проведены научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по программе «Фон» с целью создания перспективной системы ПРО. Суть программы состояла в создании системы, которая позволила бы держать «на прицеле» все ядерные боеголовки американцев, включая даже те, которые базировались на подводных лодках и бомбардировщи-

ках. Система должна была базироваться в космосе и поражать ядерные ракеты американцев до их старта.

Работа над техническим проектом осуществлялось по указанию маршала Дмитрия Устинова в НПО «Комета».

В конце 70-х была запущена программа «Фон-1», предусматривающая создание различных видов лучевого оружия, электромагнитных пушек, противоракет, в том числе и многозарядных с субснарядами, системы залпового огня. Однако вскоре многие конструкторы на одном из заседаний приняли решение свернуть работы, так как, по их мнению, программа не имела перспектив: в ЦНИИ «Комета» в результате работ по программе «Фон» пришли к выводу, что уничтожить весь ядерный потенциал США на всех видах носителей (10 тысяч зарядов) за 20-25 минут подлетного времени невозможно.

С 1983 года было начато осуществление программы «Фон-2». Программа предусматривала глубокие исследования в области применения альтернативных средств, способных нейтрализовать американские СОИ «несмертельным оружием»: электромагнитным импульсом, мгновенно нарушающим работу электронной аппаратуры, воздействием лазеров, мощным микроволновым изменением поля и так далее. В результате появились довольно интересные разработки.

Система ПРО воздушного базирования. С 1983 года по 1987 год в рамках проекта «Терра-3» были проведены испытания лазерной установки весом около 60 тонн, установленной на летающей лаборатории «Ил-76МД» («А-60») СССР-86879.

Для питания лазера и сопутствующей аппаратуры в обтекателях по бокам фюзеляжа были установлены дополнительные турбогенераторы, как на «Ил-76ПП».

Штатный метеорадар заменили бульбообразным обтекателем на специальном переходнике, к которому снизу был пристроен продолговатый обтекатель поменьше. Очевидно, там размещалась антенна системы прицеливания, которая поворачивалась в любую сторону, ловя цель. От обширного остекления штурманской кабины остались лишь по два окошка с каждого борта.



Летающая лаборатория «Ил-76МД» («А-60»)

Чтобы не портить аэродинамику самолета еще одним обтекателем, оптическую головку лазера сделали убирающейся. Верх фюзеляжа между крылом и килем был вырезан и заменен огромными створками, состоящими из нескольких сегментов. Они убирались внутрь фюзеляжа, а затем наверх вылезала башенка с пушкой.

За крылом имелись выступающие за контур фюзеляжа обтекатели с профилем, подобным профилю крыла. Грузовая рампа сохранялась, но створки грузового люка были сняты, а люк зашит металлом.

Доработку самолета выполнял Таганрогский авиационный научно-технический комплекс имени Бериева и Таганрогский машиностроительный завод имени Георгия Димитрова, выпускавший «А-50» и противолодочные самолеты «Ту-142». О ходе испытаний отечественного боевого лазера ничего не известно, поскольку они остаются совершенно секретными.

После проведения программы испытаний лаборатория «А-60» находилась на аэродроме Чкаловский, на котором в начале 1990-х сгорела. Тем не менее и этот проект можно возродить к жизни, если в том вдруг возникнет необходимость...

Лазерная ПРО наземного базирования. Мобильный лазерный комплекс для уничтожения спутников и баллистических ракет противника был создан усилиями конструктор-

ского коллектива Троицкого института инновационных и термоядерных исследований (Подмосковье).

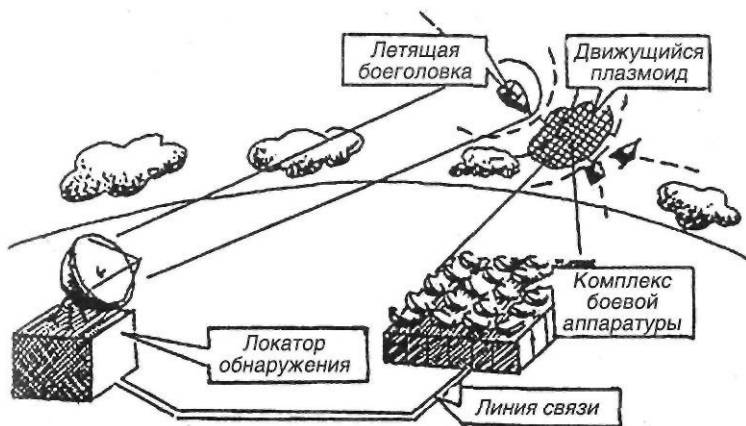
Основой комплекса является лазер на углероде мощностью 1 МВт. Базируется комплекс на двух модулях платформах, созданных из серийных автоприцепов Челябинского завода. На первой платформе размещается генератор лазерного излучения, включающий в себя блок оптического резонатора и газоразрядную камеру. Здесь же устанавливается система формирования и наведения луча. Рядом располагается кабина управления, откуда ведется программное или ручное его наведение и фокусировка. На второй платформе находятся элементы газодинамического тракта: авиационный турбореактивный двигатель «Р29-300», выработавший свой летный ресурс, но еще способный послужить в качестве источника энергии; эжекторы, устройства выхлопа и шумоглушения, емкость для сжиженной углекислоты, топливный бак с авиационным керосином.

Каждая платформа оснащена своим тягачом марки «КрАЗ» и транспортируется практически в любое место, куда он способен пройти.

Когда выяснилось, что в качестве оружия этот комплекс применяться не будет, команда специалистов Троицкого института вместе с коллегами из НПО «Алмаз», НИИ электрофизической аппаратуры имени Ефремова и Государственного внедренческого малого предприятия «Конверсия» разработали на его основе лазерный технологический комплекс «МЛТК-50». Этот комплекс показал превосходные результаты при ликвидации пожара на газовой скважине в Карачаевске, развалке скального массива, при дезактивации поверхности бетона на АЭС методом шелушения, выжигании пленки нефти на поверхности акватории и даже при уничтожении полчищ саранчи.

Плазменная система ПРО. Другая интересная разработка связана с созданием плазменной ПРО, способной поражать цели на высотах до 50 километров.

Работа этой системы основана на давно известном эффекте. Оказывается, плазму можно разогнать вдоль двух, как правило, довольно длинных шин — проводников тока, пред-



Принципиальная схема «плазменного щита»

ставляющих собой параллельные проволоки или пластины. Сгусток плазмы замыкает электрический контур между проводниками, а перпендикулярно к плоскости шин действует внешнее магнитное поле. Плазма разгоняется и стекает с концов шин так же, как разгонялся бы и металлический проводник, скользящий по шинам. В зависимости от условий истечение может происходить по-разному: в виде сильно расширяющегося факела, струй или же в виде последовательных колец-тороидов плазмы — так называемых плазмодов. Ускоритель называют в этом случае плазмодной пушкой; обычно плазма образуется из материала расходоуемых электродов. Плазмоды напоминают кольца дыма, выпускаемые умелыми курильщиками, но они летят в воздухе не плашмя, а боком, со скоростью в десятки и сотни километров в секунду. Каждый плазмод представляет собой стянутое магнитным полем кольцо плазмы с текущим в нем током и образуется в результате расширения петли тока под действием собственного магнитного поля, иногда усиленного с помощью перемычек — металлических пластинок в электрической цепи.

Первую плазменную пушку у нас в стране построил ленинградский профессор Бабат еще в 1941 году. Ныне исследования в этой области ведутся в НИИ радиоприборострое-

ния под руководством академика Римилия Авраменко. Там практически создано плазменное оружие, способное поражать любые цели на высотах до 50 километров.

По мнению академика, плазменное оружие противоракетной обороны будет не только стоять на несколько порядков дешевле американской системы ПРО, но и многократно проще в создании и управлении.

ПлазмOID, направляемый наземными средствами ПРО, создает перед летящей боеголовкой ионизируемый участок и полностью нарушает аэродинамику полета объекта, после чего цель уходит с траектории и разрушается от чудовищных перегрузок. При этом поражающий фактор доставляется к цели со скоростью света.

В 1995 году специалисты НИИ радиоприборостроения разработали концепцию международного эксперимента «Доверие» («Trust») для совместного с США испытания плазменного оружия на американском противоракетном полигоне Кваджелейн.

Проект «Доверие» заключался в проведении эксперимента с плазменным оружием, которое способно поразить любой движущийся в атмосфере Земли объект. Осуществляется это на основе уже существующей технологической базы, без вывода в космос каких-либо компонентов. Стоимость эксперимента оценивается в 300 миллионов долларов.

Система национальной противоракетной обороны США (НПРО).

Договора по ПРО более не существует.

13 декабря 2001 года президент США Джордж Буш уведомил президента Российской Федерации Владимира Путина о выходе в одностороннем порядке из Договора по ПРО от 1972 года. Решение было связано с планами Пентагона не позднее чем через полгода провести новые испытания системы Национальной противоракетной обороны (НПРО) с целью защиты от нападения со стороны так называемых «стран-изгоев». Перед тем Пентагон уже провел пять успешных испытаний новой противоракеты, способной поражать межконтинентальные баллистические ракеты класса «Минитмен-2».

Времена «СОИ» вернулись. Америка вновь жертвует своей репутацией на мировой арене и расходует колоссальные средства в погоне за призрачной надеждой получить противоракетный «зонтик», который защитит ее от угрозы с неба. Бессмысленность этой затеи очевидна. Ведь к системам НПРО можно предъявить те же самые претензии, что и к системам «СОИ». Они не обеспечивают стопроцентной гарантии безопасности, но зато могут создать ее иллюзию. А нет ничего опаснее для здоровья и самой жизни, чем иллюзия безопасности...

Система НПРО США, по замыслам ее создателей, включит в себя несколько элементов: наземные перехватчики ракет («Ground leased Interceptor»), система боевого управления («Battle Management/Command, Control, Communication»), высокочастотные РЛС противоракетной обороны («Ground Based Radiolocator»), РЛС системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН), высокочастотные РЛС противоракетной обороны («Brilliant Eyes») и группировка спутников СБИРС.

Наземные перехватчики ракет или противоракеты — основное оружие ПРО. Они уничтожают боеголовки баллистических ракет за пределами земной атмосферы.

Система боевого управления — своеобразный мозг системы ПРО. В случае запуска ракет по территории США именно она будет управлять перехватом.

Наземные высокочастотные радары ПРО отслеживают траекторию полета ракеты и боеголовки. Полученную информацию они отправляют системе боевого управления. Последняя в свою очередь дает команду перехватчикам.

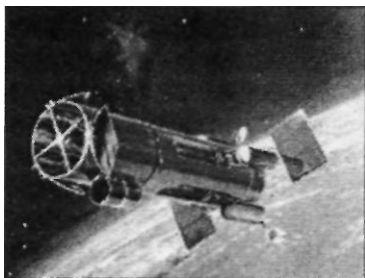
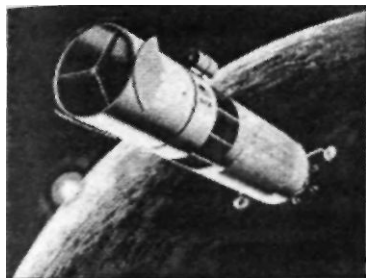
Группировка спутников СБИРС представляет собой двухэшелонную спутниковую систему, которая будет играть ключевую роль в системе управления комплекса НПРО. Верхний эшелон — космический — в проекте включает в себя 4-6 спутников системы предупреждения о ракетном нападении. Низковысотный эшелон состоит из 24 спутников, находящихся на удалении 800-1200 километров. Эти спутники оснащены датчиками оптического диапазона, которые обнаруживают и определяют параметры движения целей.

По замыслу Пентагона, первоначальным этапом в создании НПРО должно стать строительство радиолокационной станции на острове Шемя (Алеутские острова). Место для начала развертывания системы НПРО выбрано неслучайно. Именно через Аляску, по расчетам экспертов, проходит большая часть полетных траекторий ракет, которые могут достигнуть территории США. Поэтому там планируется размещение около 100 противоракет. Кстати, эта РЛС, находящаяся еще пока в проекте, завершает создание вокруг США кольца слежения, в которое входят радар в Туле (Гренландия), РЛС «Флаиндейлс» в Великобритании и три радара на территории Соединенных Штатов — «Кэйп Код», «Клэйр» и «Бил». Все они действуют уже на протяжении около 30 лет и в ходе создания системы НПРО будут модернизированы.

Кроме того, подобные же задачи (слежение за пусками ракет и предупреждение о ракетном нападении) станет выполнять и РЛС в Варде (Норвегия), расположенная всего в 40 километрах от российской границы.



Старт американской противоракеты с атолла Кваджелейн
(система НПРО)



Варианты космического фторводородного лазера проекта «Alpha HEL»

Первое испытание противоракеты состоялось 15 июля 2001 года. Оно обошлось американскому налогоплательщику в 100 миллионов долларов США, но зато специалисты Пентагона успешно уничтожили межконтинентальную баллистическую ракету на высоте 144 мили над поверхностью Земли.

Полутораметровый поражающий элемент ракеты-перехватчика, запущенной с атолла Кваджелейн на Маршалловых островах, сближаясь со стартовавшей с базы ВВС США Ванденберг МБР «Минитмэн», поразил ее прямым попаданием, в результате чего на небе наблюдалась ослепительно яркая вспышка, которая вызвала ликование американских военных и технических специалистов, восхищенно потрясавших кулаками.

«По первичным оценкам, все сработало, как надо, — заявил начальник управления по противоракетной обороне министерства обороны США генерал-лейтенант Рональд Кэдиш — Мы попали очень точно... Мы будем настаивать на скорейшем проведении следующего испытания».

Поскольку деньги на НПРО выделяются без задержек, американские военные специалисты развернули бурную деятельность. Разработка ведется сразу по ряду направлений, и создание противоракет — еще не самый сложный элемент в программе.

Уже испытан лазер космического базирования. Это произошло 8 декабря 2000 года. Комплексное испытание фторводородного лазера «Альфа ХЕЛ» («Alpha HEL»), изготовленного компанией «ТРВ» («TRW»), и оптической системы управления лучом, созданной фирмой «Локхид-Мартин»,

проводились в рамках программы «SBL-IFX» («Space Based Laser Integrated Flight Experiment» — Демонстратор для комплексных летных испытаний лазера космического базирования) на полигоне Капистрано (город Сан-Клемент, штат Калифорния).

В состав системы наведения луча входил оптический блок (телескоп) с системой зеркал «ЛАМР» («LAMP»), использующих технологию адаптивной оптики («мягкие зеркала»). Первичное зеркало имеет диаметр 4 метра. Кроме того, в систему управления лучом входила система обнаружения, слежения и наведения «АТП» («АТР»). И лазер, и система управления лучом при испытаниях находились в вакуумной камере.

Целью испытаний было определение возможности метрологических систем телескопа поддерживать требуемое направление на цель и обеспечивать управление первичной и вторичной оптикой в ходе высокоэнергетического излучения лазера. Испытания завершились полным успехом: система «АТП» работала даже с большей точностью, чем требовалось.

Согласно официальной информации, вывод на орбиту демонстратора «SBL-IFX» намечен на 2012 год, а его испытания по стартующим межконтинентальным ракетам — на 2013 год. А к 2020 году может быть развернута эксплуатационная группировка космических аппаратов с высокоэнергетическими лазерами на борту.



Самолет-носитель лазерной установки
противоракетной установки «YAL-1A» в действии

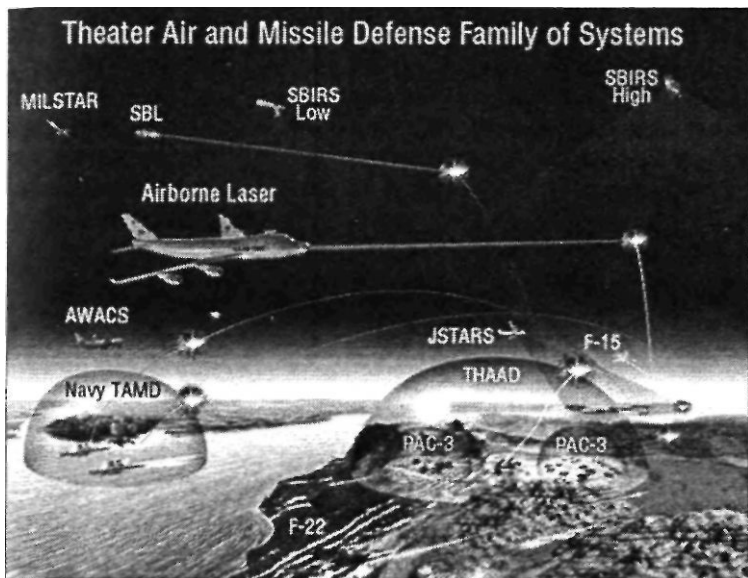


Схема взаимодействия элементов системы НПРО

Тогда, как оценивают эксперты, вместо 250 ракет-перехватчиков на Аляске и в Северной Дакоте достаточно развернуть группировку из 12-20 космических аппаратов на базе технологий «SBL» на орбитах с наклоном 40° . На уничтожение одной ракеты понадобится всего от 1 до 10 секунд в зависимости от высоты полета цели. Перенастройка на новую цель займет всего лишь полсекунды. Система, состоящая из 20 спутников, должна обеспечить почти полное предотвращение ракетной угрозы.

В рамках программы НПРО также планируется использовать лазерную установку воздушного базирования, разрабатываемую по проекту ABL (сокращение от «Airborne Laser»).

Еще в сентябре 1992 года фирмы «Боинг» и «Локхид» получили контракты для определения наиболее подходящего из существующих самолетов для проекта ABL. Обе команды пришли к одному и тому же выводу и рекомендовали ВВС США использовать в качестве платформы «Боинг-747».

В ноябре 1996 года ВВС США заключили контракт с фирмами «Боинг», «Локхид» и «ТРВ» в 1,1 миллиарда долларов на разработку и летные испытания системы вооружения по программе «АБЛ».

10 августа 1999 года была начата сборка первого самолета «747-400 Freighter» для «ABL». 6 января 2001 года самолет YAL-1A совершил первый полет с аэродрома города Эверетт. На 2003 год намечено боевое испытание системы оружия, в ходе которого должна быть сбита оперативно-тактическая ракета. Предусматривается поражение ракет на активной стадии их полета.

Основой системы вооружения является йод-кислородный химический лазер, разработанный «ТРВ». Высокоэнергетичный лазер («HEL») имеет модульную конструкцию, для снижения веса в его конструкции широко используются новейшие пластмассы, композиты и титановые сплавы. В лазере, имеющем рекордную химическую эффективность, используется закрытая схема с рециркуляцией реагентов.

Лазер устанавливается в 46-й секции на основной палубе самолета. Для обеспечения прочности, термической и химической устойчивости под лазером устанавливаются две титановые панели обшивки нижней части фюзеляжа. К носовой турели луч передается по специальной трубе, проходящей по верхней части фюзеляжа через все переборки. Стрельба осуществляется с носовой турели весом около 6,3 тонны. Она может поворачиваться на 150° вокруг горизонтальной оси, отслеживая цель. Фокусировка луча на цели осуществляется 1,5-метровым зеркалом, имеющим сектор обзора по азимуту в 120°.

В случае успешных испытаний намечается выпустить к 2005 году три таких самолета, а к 2008 году — система воздушной ПРО должна быть полностью готова. Флот из семи самолетов сможет в течении 24 часов локализовать угрозу в любой точке земного шара.

И это тоже не все. В печать постоянно просачивается информация о испытаниях мощных лазеров наземного базирования, о возрождении кинетических систем воздушного базирования типа «ASAT», о новых проектах по созданию ги-

перзвуковых бомбардировщиков, о грядущем обновлении спутниковой системы раннего предупреждения. Против кого все это? Неужели против Ирака с Северной Кореей, которые до сих пор не могут построить работоспособную межконтинентальную ракету?..

Признаться, столь вызывающая активность американских военных специалистов на ниве создания НПРО пугает. Боюсь, мы входим в ту фазу человеческого развития, после которой полеты на Луну, на Марс и создание орбитальных городов станет просто-напросто невозможным...

Глава 19

ПРОБЛЕМА ТЯГИ

Дальние межпланетные экспедиции и проблема тяги. Общеизвестно, что на сегодняшний день основой космической экспансии человечества по-прежнему являются ракеты на жидком топливе. Однако имеющиеся в наличии и перспективные ракеты на жидком топливе, к сожалению, не способны решить самую интересную (но и самую трудную) задачу в истории человечества — в приемлемые сроки доставить экспедицию из нескольких космонавтов к какой-либо из планет Солнечной системы. И хотя некоторые простейшие межпланетные полеты и возможно реализовать на кораблях с термохимическими ракетными двигателями, они потребовали бы поистине грандиозных затрат топлива. Это дает основание считать подобные полеты если и не принципиально, то *практически* неосуществимыми.

Такой вывод является следствием малой величины химической энергии. Разумеется, все познается в сравнении, и говорить можно только об относительных величинах. Ведь сама по себе химическая энергия не так уж мала. Один килограмм современного ракетного топлива способен выделить при сгорании примерно 4000 ккал тепла. Одна килокалория тепловой энергии эквивалентна 427 килограммометрам механической работы. Это значит, что тепла, выделяющегося при сгорании одного килограмма топлива, достаточно, чтобы поднять массу в один килограмм на высоту 40004271700 километров, считая поле земного тяготения постоянным (в действительности эта высота будет больше 2300 километров).

В свою очередь «работа отрыва», то есть работа, необходимая для «удаления» одного килограмма массы с поверхности Земли в бесконечность, как это должно происходить при всех межпланетных полетах, эквивалентна перенесению

этой массы на высоту, равную земному радиусу (примерно 6400 километров). Это означает, что для отрыва от Земли одного килограмма массы межпланетного корабля теоретически потребовалось бы менее четырех килограммов ракетного топлива. Но в действительности расход топлива должен быть во много раз больше. Это объясняется многочисленными непроизводительными затратами энергии топлива, сопровождающими такой взлет. Часть энергии теряется в камере сгорания двигателя, то есть в процессе перехода химической энергии в тепловую, другая часть — в двигателе же, при переходе тепловой энергии в кинетическую энергию реактивной струи. Значительная энергия бесполезно теряется в с вытекающими из двигателя газами. Часть энергии уходит на подъем самого топлива в поле земного тяготения. Приходится преодолевать сопротивление земной атмосферы, имеют место так называемые гравитационные потери, связанные с работой двигателя ракеты, взлетающей в поле земного тяготения, и так далее.

Вот почему столь большая в действительности химическая энергия оказывается не в состоянии решить сложные задачи космонавтики. Доля полезной нагрузки во взлетной массе «химических» межпланетных ракет составляет лишь доли процента, что и приводит к чрезмерно большим значениям взлетной массы.

На этом фоне заметно выигрывают ракеты с ядерными двигателями (ЯРД), разговоры о которых ведутся с 20-х годов XX века. О них мы сейчас и поговорим.

Межпланетные корабли с ядерными двигателями. Итак, чтобы сообщить одному килограмму массы вторую космическую скорость, необходимую для совершения межпланетного полета, нужна энергия примерно четырех килограммов химического ракетного топлива, но ту же энергию в состоянии выделить крупинка ядерного горючего — урана с массой меньше миллиграмма!

Процессы, при которых выделяется ядерная энергия, подразделяются на радиоактивные превращения, реакции деления тяжелых ядер, реакции синтеза легких ядер и реакции аннигиляции.

Для использования в ракетной технике более подходит хорошо изученная управляемая реакция деления ядер урана или плутония. Ведь только в этом случае удастся пока воздействовать на ход ядерной реакции и таким образом регулировать скорость выделения атомной энергии.

В результате каждого единичного акта ядерного деления осколки разделившегося атомного ядра разлетаются в противоположные стороны под действием возникающей между ними электростатической силы отталкивания. Скорость этого разлета очень велика — порядка 10-15 тысяч км/с. Если все эти хаотично движущиеся и мчащиеся с огромной скоростью атомные ядра — осколки деления, образующиеся в ходе цепной реакции, заставить двигаться организованно, в одном общем для всех направлении, то было бы возможно создание ракетного двигателя с колоссальным удельным импульсом и скоростью истечения 20000-30000 м/с (против 3500-4000 м/с у современного ракетного двигателя).

В 50-е годы на волне эйфории, вызванной созданием и вводом в эксплуатацию мощных атомных электростанций, появилось много проектов транспортных систем, использующих энергию ядерного деления. Планировалось оснастить такими двигателями морские и речные суда, самолеты и даже автомобили. Активно обсуждалась и идея создания ракет с атомными двигателями.

Лишь много позже конструкторы были вынуждены признать, что создание такой «атомной ракеты» не представляется возможным — со временем подобную схему даже стали называть «псевдоракетой». И дело не только в том, что организация движения продуктов ядерной реакции, подобно тому как это происходит в обычных термохимических ракетных двигателях с продуктами реакции сгорания топлива, пока не осуществлена. Здесь возникает еще одна трудность принципиального характера. Она связана с ограничением максимально возможной тяги подобного двигателя. Частицы вещества в двигателе — продукты ядерной реакции — движутся с колоссальной скоростью, соответствующей температурам во многие миллионы градусов. В результате мириадом ударов этих частиц о стенки двигателя последние почти мгновенно прогорают! Чтобы двигатель был работоспособ-

ным при столь большой скорости движения частиц, нужно сильно уменьшить число этих частиц, то есть соответственно в миллионы раз уменьшить тягу двигателя. Вот почему «псевдоракетный» двигатель мог бы работать лишь при ничтожно малой тяге.

Применение атомной энергии в ракетной технике требует новых способов использования этой энергии. Принципиальная разница здесь состоит в том, что необходимо разделять источник энергии и рабочее вещество, создающее тягу в двигателе. Подобная схема усложняет конструкцию, но позволяет преодолеть целый ряд проблем.

Очевидно, в этом случае источником энергии должен служить атомный реактор или «котел» — подобный используемым на атомных электростанциях или на подводных лодках. В таком котле атомная энергия преобразуется в тепловую и сообщается какому-либо веществу, которое используется для охлаждения котла. Это вещество, нагретое в котле до высокой температуры, и может служить непосредственно «отбросной» массой ракетного двигателя, вытекая из него наружу и таким образом создавая реактивную тягу.

Один из таких проектов описан в сборнике «Новое в военной технике», выпущенном в 1958 году.

Его авторы представляли ракету в виде комбинированного атомно-химического пятиступенчатого носителя, где первой стартовой ступенью являлась химическая ракета из семи жидкостных двигателей, работающих на кислороде и водороде. Баки с топливом первой ступени служили защитной экранировкой второй ступени, где находился реактор атомной ракеты. Третья ступень и последующие после атомной также были на химическом топливе. Их запасы топлива обеспечивали защиту экипажа, находящегося в головной части составной ракеты. По мнению конструкторов, включенный атомный двигатель на значительной высоте уже не представлял опасности, а отделившаяся вторая ступень с реактором по истечении некоторого времени, замедлив свое движение, должна была попасть в более плотные слои атмосферы и сгореть.

Согласно расчетам уран-графитовый реактор атомной ступени обеспечивал бы скорость истечения газов не ниже

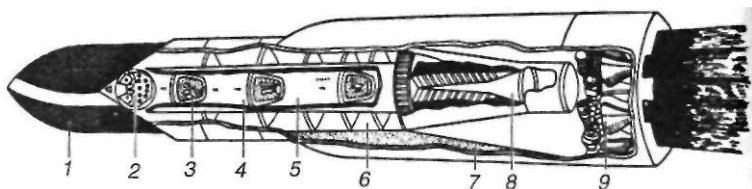


Схема пятиступенчатой ракеты с атомной силовой установкой:

1, 7 - сбрасываемые баки горючего; 2 - помещение для экипажа; 3, 4, 5 - ступени с химическим топливом; 6 - атомная силовая установка; 8 - сопло реактора; 9 - обычные двигатели для запуска ракеты

10000 м/с. В качестве рабочего вещества использовался аммиак. При этом конечная скорость последней ступени должна достигать 20450 м/с. Вес шарообразной кабины с экипажем (то есть полезная нагрузка) — не менее 1,4 тонны.

Другой проект ракеты с уран-графитовым ЯРД разрабатывался в рамках американской программы «Ровер» («Rover»), инициированной в середине 50-х годов.

Первый реактор для ракеты «Ровер» получил название «Киви» по имени безобидной новозеландской птицы, отличающейся тем, что она не способна летать; выбор названия объясняется назначением реактора — он предназначался не для полета, а лишь для наземных стендовых испытаний. Активная зона реактора представляет собой связки тепловыделяющих элементов из графита, в котором диспергированы частицы делящегося ядерного горючего — карбида урана с покрытием из пиролитического графита. В тепловыделяющих элементах предусмотрены каналы для течения рабочего вещества, которым служит жидкий водород. Чтобы устранить коррозионное действие водорода на графит, эти каналы имеют покрытие из карбида ниобия.

Первая серия из трех реакторов «Киви-А» была предназначена для испытаний на газообразном водороде, начатых в 1959 году. Расчетная тепловая мощность для этих реакторов 100 МВт. Затем, начиная с 1962 года, начались испытания второй серии реакторов — «Киви-Б» тепловой мощностью 1100 МВт, предназначенных уже для работы на жидком водороде (всего испытывалось семь модификаций реактора «Киви»). Эти эксперименты выявили многочисленные де-

фекты реакторов, подвергавшихся поэтому различным конструктивным доработкам, и были закончены в августе 1964 года испытанием реактора «В-4Е-301». В ходе этого испытания двигатель работал на мощности в 900 МВт более восьми минут, развивая тягу порядка 22700 килограммов при скорости истечения 7500 м/сек. Затем в самом начале 1965 года реактор был разрушен в ходе специального испытания «Киви-ТНТ», при котором его довели до взрыва вследствие разгона реактора с целью выяснения особенностей такого катастрофического режима. Если нормально переход реактора с нулевой мощности на полную требует десятков секунд (что, кстати, совершенно недостижимо для стационарных реакторов), то при этом испытании длительность такого перехода определялась лишь инерцией регулирующих стержней; она составляла тысячные доли секунды. Примерно через 44 миллисекунды после перевода стержней в положение полной мощности реактор был разрушен действием сил, эквивалентных взрыву 50-60 килограммов тринитротолуола.

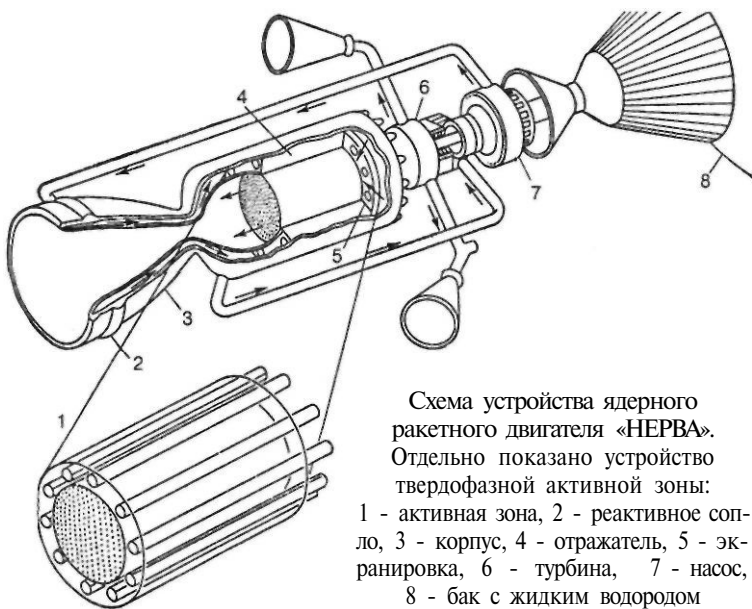


Схема устройства ядерного ракетного двигателя «НЕРВА». Отдельно показано устройство твердофазной активной зоны:

- 1 - активная зона, 2 - реактивное сопло, 3 - корпус, 4 - отражатель, 5 - экранировка, 6 - турбина, 7 - насос, 8 - бак с жидким водородом

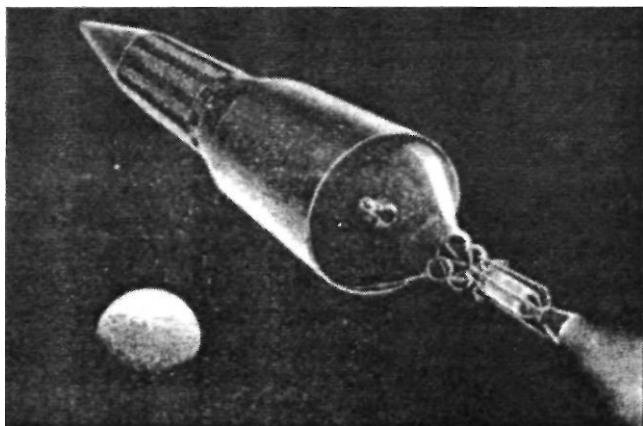


Рисунок ядерной ракеты «Рифт»

Еще в ходе работ по программе «Ровер», в 1961 году началась разработка ядерного ракетного двигателя «НЕРВА» («NERVA»), предназначенного уже для летных испытаний. В том же году были начаты работы и по ракете, предназначенной для испытаний двигателя «НЕРВА» и получившей название «Рифт» («Rift»). Однако впоследствии работы по этой ракете, которую предполагалось использовать в качестве верхней ступени космической ракеты-носителя «Сатурн-5» (Проект «Apollo-X»), были прекращены.

Первые этапы работы по двигателю «НЕРВА» базировались на реакторе, изготовленном в нескольких модификациях фирмой «Вестингауз», получившем обозначение «NRX» и по сути представлявшем собой реактор «Киви-Б», но специально модифицированном для этих работ. Испытания реакторов начались в 1964 году, и в них была достигнута мощность в 1000 МВт, тяга примерно в 22,5 тонны и скорость истечения более 7000 м/с. В ходе испытаний, продолжавшихся в 1965 году, один из реакторов работал на полной мощности 1100 МВт в течение примерно 16,5 минуты; скорость истечения составила 7500 м/с.

В 1966 году впервые было произведено испытание всего двигателя с реактором на полной мощности; в первой серии этих испытаний двигатель работал в течение 110 минут, из

: которых 28 минут на полной мощности; тепловая мощность реактора достигала 1100 МВт, максимальная температура водорода на выходе из реактора — примерно 2000°C, тяга двигателя — 20 тонн.

В 1963 году Лос-Аламосская лаборатория начала разработку новых усовершенствованных твердофазных графитовых реакторов для двигателя «НЕРВА» по программе «Феб» («Feb»).

Первый из этих реакторов «Феб-1» имеет примерно такие же размеры, как и «Киви-Б» (диаметр 81,3 сантиметра, длину 1,395 метра), однако рассчитан на примерно вдвое большую мощность. На базе этого реактора планировалось создать двигатель «НЕРВА-1».

Более поздняя модификация «Феб-2» мощностью порядка 4000-5000 МВт была предназначена для использования на летном варианте двигателя «НЕРВА-2». Этот двигатель с тягой в диапазоне 90-110 тонн должен был иметь исходное значение скорости истечения 8250 м/с (с последующим увеличением до 9000 м/с). Высота двигателя равна примерно 12 метрам, наружный диаметр (по корпусу реактора) — 1,8 метра.

Расход водорода для двигателя с реактором «Феб-1» составляет 32-34 кг/с, с «Феб-2» — 136 кг/с. Вес двигателя «НЕРВА-2» составлял примерно 13,6 тонны.

В феврале 1967 года были проведены стендовые испытания реактора «Феб-1», а реактора «Феб-2» — в июне 1968 года. Последний работал более часа, причем 12 минут — на тепловой мощности 4200 МВт.

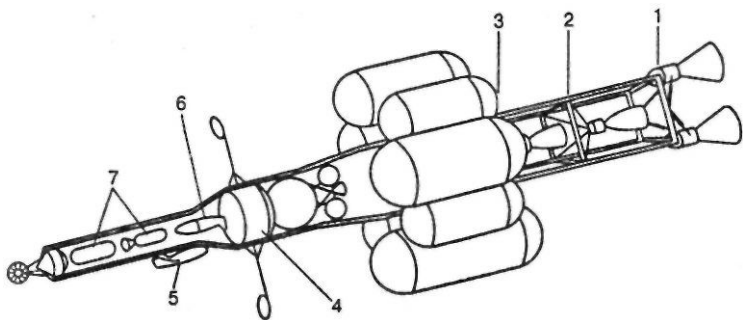
Однако из-за финансовых трудностей на первом же этапе конструкторы отказались от схемы с использованием двигателя «НЕРВА-2» и переключились на проектирование двигателя «НЕРВА-1» повышенной мощности. Такой двигатель длиной 9 метров должен был иметь тягу 34 тонны и скорость истечения 8250 м/с с длительностью работы до 50 минут. Испытание реактора «N RX-A6», подготовленного для этой программы, было проведено 15 декабря 1967 года. В июне 1969 года состоялись первые горячие испытания экспериментального двигателя «NERVA XE-1» на тяге 22,7 тонны.

Кстати сказать, во время испытания реактора «Феб-2» он был окружен защитным экраном толщиной около 1,8 метра,

а также другим экраном, в котором между стенками высотой 4,6 метра из алюминиевого сплава текла смесь борной кислоты и буры, хорошо поглощающая нейтронное и гамма-излучение. Несмотря на эту внушительную биологическую защиту, управление реактором производилось дистанционно — с пункта управления, отнесенного на расстояние примерно 3,2 километра.

Хотя реактор типа «Феб» в принципе аналогичен по устройству графитовым ядерным реакторам атомных электростанций и подлодок, требование максимального уменьшения веса и размеров при одновременном резком повышении мощности, а также особенности применения реактора в ядерном ракетном двигателе радикально меняют конструкцию реактора. Эти различия связаны с конструкцией активной зоны, системой подачи рабочего вещества-охлаждителя, конструкцией отражателя нейтронов, системой регулирования мощности. В частности, например, регулирование мощности реактора, которое необходимо в очень широком диапазоне, осуществляется с помощью регулирующих стержней из вещества, хорошо поглощающего нейтроны, например сплава с большим содержанием бора, как это делается и в обычных реакторах, но вместо обычного погружения стержней в реактор для замедления цепной реакции и соответствующего уменьшения мощности в реакторе «Феб» вращающиеся бериллиевые стержни поворачиваются так, что часть их поверхности с нанесенным нейтронопоглощающим веществом (бороалюминиевый сплав) обращается внутрь активной зоны. Таких стержней предусмотрено 12, их поворот осуществляется с помощью пневматического привода, управляемого электросигналами автоматической системы управления и регулирования; эта же система обеспечивает возможность остановки и повторного запуска реактора, которые, кстати сказать, должны выполняться гораздо быстрее, чем в обычных стационарных реакторах: если обычные реакторы включаются в течение нескольких дней, а то и недель, то ракетный — в считанные секунды.

Американские конструкторы, работавшие по программе «Ровер», предполагали создать на базе ядерного ракетного двигателя «НЕРВА-2» своеобразную стандартную ядерную



Межпланетная ракета для пилотируемого полета на Марс

1 - первая ступень, предназначенная для взлета с Земли; 2 - вторая ступень служащая для торможения при подлете к Марсу; 3 - третья ступень для взлета с Марса; 4 - космический корабль с экипажем; 5 - аппарат для посадки на Марс; 6 - аппарат для обратного входа в атмосферу Земли и посадки; 7 - силовая установка для работы в полете (маневрирование)

ступень, с помощью которой можно было бы строить самые различные ракетно-космические системы. При установке стандартной ядерной вместо обычной третьей ступени космической ракеты-носителя «Сатурн-5» (Проект «Аpollo-X») в случае полета космонавтов с высадкой на Луне полезный груз может быть увеличен на 65-100%, а к Марсу может быть выведен полезный груз в 26 тонн.

Для пилотируемого полета на Марс, практически неосуществимого с помощью современных химических ракет, предполагалось использовать пять стандартных ядерных ступеней: связку из трех таких ступеней — в качестве первой ступени трехступенчатой ракеты-носителя, и по одной такой же ступени — для второй и третьей ступеней. Сборка подобной ядерной ракеты должна была производиться на околоземной орбите. Сам полет к Марсу мог состояться уже в 1985 году.

Другой проект межпланетного космического корабля для пилотируемого полета на Марс с использованием «стандартных» ядерных ступеней «НЕРВА-2» представлял собой трехступенчатую ракету, которая в отличие от первой не нуждалась в повторном запуске какого-либо из установленных на ней ядерных ракетных двигателей: когда двигатели отработывали свое, их должны были отделить от корабля.

Все эти амбициозные планы остались на бумаге. После того как Америка выиграла «лунную гонку», интерес к перспективным исследованиям в области пилотируемой космонавтики стал быстро угасать. Таких денег, которые в свое время были выделены на программу «Аполлон», в казне Соединенных Штатов больше не нашлось, к тому же следовало решать текущие задачи по освоению околоземного пространства, и к началу 70-х годов программа по созданию ЯРД типа «НЕРВА» была закрыта.

Советские ядерные двигатели. В Советском Союзе работы над ядерными ракетными двигателями начались в середине 50-х годов. В НИИ-1 (научный руководитель — Мстислав Келдыш) инициатором и руководителем работ по ЯРД был Виталий Иевлев. В 1957 году он сделал по этой теме сообщение Игорю Курчатову, Анатолию Александрову и Александру Лейпунскому. Это были люди действия, имевшие возможность принимать решения, не ожидая указаний сверху. По их инициативе на Семипалатинском ядерном полигоне в небывало короткий срок был сооружен уникальный графитовый реактор. Первые успехи подтолкнули к следующим шагам по созданию ЯРД.

Исследовательские работы по этой теме были начаты в Институте атомной энергии у Курчатова, в ОКБ-456 у Глушко, в НИИ-1 у Келдыша и в ОКБ-670 у Бондарюка. 30 июня 1958 года появилось первое постановление ЦК КПСС и Совета Министров о разработке тяжелой ракеты, использующей ЯРД. Этим же постановлением предусматривалась разработка тяжелых ракет с использованием ЖРД на криогенных высокоэнергетических компонентах — кислороде и водороде. В подготовке постановления активно участвовали Курчатов, Королев, Келдыш и Глушко.

В ОКБ-1 Королев поручил исследовать возможность создания ракеты с использованием ЯРД Василию Мишину, Сергею Крюкову и Михаилу Мельникову. В течение 1959 года проводились расчеты, прикидки и компоновки различных вариантов тяжелых ракет-носителей с кислородно-водородным ЖРД на первой ступени и с ЯРД на второй ступени.

Постановление от 30 июня 1958 года узаконило уже ведшиеся работы. Эскизный проект ракеты на основе использования ЯРД был в ОКБ-1 разработан и утвержден Королевым 30 декабря 1959 года.

Проект предусматривал использование в качестве первой ступени ракеты шести блоков первой ступени ракеты «Р-7». Вторая ступень — центральный блок был по существу ядерным реактором. В ядерном реакторе рабочее тело подогревалось до температуры свыше 3000 К. В качестве рабочего тела ОКБ-456 предлагало использовать аммиак, а ОКБ-670 — смесь аммиака со спиртом. Сам двигатель представлял собой четыре сопла, через которые и вылетали струи раскаленных ядерной реакцией газов.

В эскизном проекте были обстоятельно рассмотрены несколько вариантов ракет с ЯРД. Самой впечатляющей была «суперракета» длиной 64 метра, диаметром 9 метров, со стартовой массой 2000 тонн и массой полезного груза до 150 тонн на орбите ИСЗ. На первой ступени этой «суперракеты» предлагалось установить такое число ЖРД, чтобы получить общую стартовую тягу в 3000 тонн. Глушко предлагал для этого разработать ЖРД на токсичных высококипящих компонентах, но Королев и Мишин этот вариант категорически отвергли, и в проекте предусматривались только кислородно-керосиновые ЖРД Николая Кузнецова. У него пока в начальной стадии разработки находился двигатель «НК-9» для первой ступени глобальной ракеты «ГР-1» — тягой до 60 тонн. Таких двигателей для первой ступени ракеты с ЯРД требовалось 50 (!). Одно это делало проект ядерной «суперракеты» малореальным.

Эскизным проектом для начала предлагалась комбинированная ракета со стартовой массой 850-880 тонн, выводящая на орбиту высотой 300 километров полезный груз 35-40 тонн. Первая ступень ракеты принималась аналогичной блочной конструкции ракеты «Р-7» и набиралась из шести блоков с ЖРД. Центральный блок был ядерно-химической ракетой.

Своим чередом шли и работы над ЯРД. Уже самый первый анализ показал, что среди множества возможных схем космических ядерных энергодвигательных установок наи-

большие перспективы имеют три: с твердофазным ядерным реактором, с газофазным ядерным реактором, электроядерные ракетные ЭДУ. Схемы отличались принципиально; по каждой из них наметили несколько вариантов для развертывания теоретических и экспериментальных работ.

Принципы работы ЯРД не вызывали сомнений. Однако конструктивное выполнение (и характеристики) его во многом зависели от «сердца» двигателя — ядерного реактора и определялись прежде всего его «начинкой» — активной зоной.

Поддержанный постановлениями правительства, НИИ-1 строил электродуговые стенды, неизменно поражавшие воображение, — десятки баллонов от 6 до 8 метров высотой, громадные горизонтальные камеры мощностью свыше 80 кВт, броневого стекла в боксах. Участников совещаний вдохновляли красочные плакаты со схемами полетов к Луне, Марсу и звездам. Предполагалось, что в процессе создания и испытаний ЯРД будут решены вопросы конструкторского, технологического, физического плана.

Летом 1959 года сотрудники НИИ-1 Виталий Иевлев и Юрий Трескин доложили о постановке эксперимента на реакторе «ИГР», первый запуск которого состоялся в 1961 году.

1 июля 1965 году был рассмотрен эскизный проект реактора «ИР-20-100» для будущего ядерного двигателя «РД-0410». Кульминацией стал выпуск техпроекта тепловыделяющих сборок «ИР-100» (1967 год), состоящих из 100 стержней.

«Ракетная» часть «РД-0410» была разработана в воронежском Конструкторском бюро химической автоматики (КБХА), «реакторная» (нейтронный реактор и вопросы радиационной безопасности) — Институтом физики и энергии (Обнинск) и Курчатовским институтом атомной энергии.

Согласно принятой концепции жидкие водород и присадка-гексан подавались с помощью турбонасосного агрегата в гетерогенный реактор на тепловых нейтронах с тепловыделяющей сборкой, окруженной замедлителем из гидрида циркония. Их оболочки охлаждались водородом. Отражатель имел приводы для поворота поглочительных элементов (цилиндров из карбида бора).

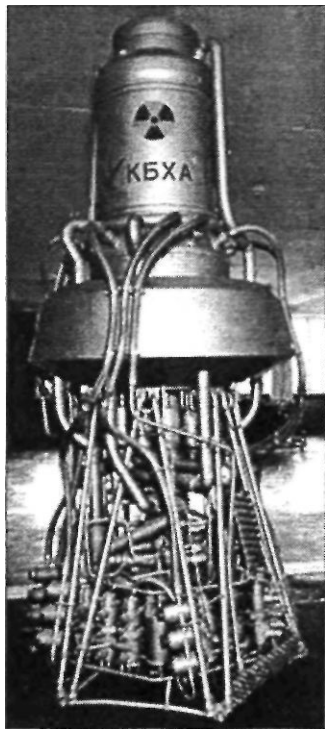
За пять лет, с 1966 по 1971 год, были созданы основы технологии реакторов-двигателей, а еще через несколько лет была введена в действие мощная экспериментальная база под названием «экспедиция № 10» (впоследствии — опытная экспедиция НПО «Луч» на Семипалатинском ядерном полигоне).

Особые трудности встретились при испытаниях. Обычные стенды для запуска полномасштабного ЯРД использовать было невозможно из-за радиации. Испытания реактора решили проводить на атомном полигоне в Семипалатинске, а «ракетной части» — в НИИ-химмаш (Загорск, ныне — Сергиев Посад).

Для изучения внутрикамерных процессов было выполнено более 250 испытаний на 30 «холодных двигателях» (без реактора). В качестве модельного нагревательного элемента использовалась камера сгорания кислородно-водородного ЖРД конструкции Исаева. Максимальное время наработки составило 13000 секунд при объявленном ресурсе в 3600 секунд.

В процессе испытаний удались максимальная тяга в 3528 килограммов и скорость истечения — 9000 м/с.

Для испытаний реактора на Семипалатинском полигоне были построены две специальные шахты с подземными служебными помещениями. Одна из шахт соединялась с подземным резервуаром для сжатого газообразного водорода. От использования жидкого водорода отказались из финансовых соображений.



Ядерный ракетный двигатель
«РД-0410»

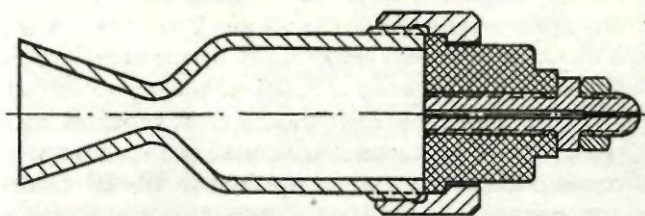
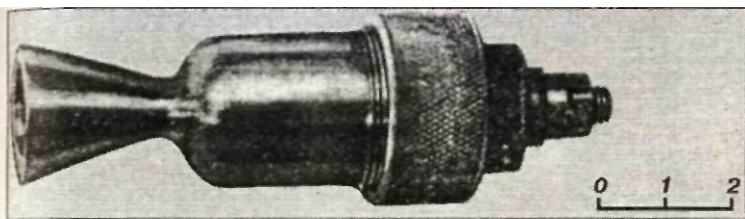
Перед экспериментальным запуском реактор опускался в шахту с помощью установленного на поверхности козлового крана. После запуска реактора водород поступал снизу в «котел», раскалялся до 3000°K и огненной струей вырывался из шахты наружу. Несмотря на незначительную радиоактивность истекающих газов, в течение суток находиться снаружи в радиусе полутора километров от места испытаний не разрешалось. К самой же шахте нельзя было подходить в течение месяца. Полуторакилометровый подземный тоннель вел из безопасной зоны сначала к одному бункеру, а из него — к другому, находящемуся возле шахт. По этим своеобразным «коридорам» и передвигались специалисты.

Результаты экспериментов, проведенных с реактором в 1978-1981 годах, подтвердили правильность конструктивных решений. В принципе ЯРД был создан. Оставалось соединить две части и провести комплексные испытания.

Однако двигатель остался невостребованным. Экспедицию на Луну и Марс отменили, а использовать «РД-0410» на околоземных орбитах было накладно, да и просто опасно.

Электротермические двигатели. Нам уже известно, что одним из способов увеличения эффективности двигателей для космических кораблей является повышение температуры (а значит и скорости) истекающих газов. Но эту температуру можно поднимать не только с помощью химической реакции горения или посредством утилизации энергии радиоактивного распада — другим мощным источником тепла может служить электричество.

Идея электротермического ракетного двигателя обсуждается уже довольно давно. Еще в 1928 году, на самой заре развития реактивной техники, в нашей стране был выдвинут изобретательский проект такого двигателя. По этому проекту через тонкие металлические проволочки или струйки электропроводящей жидкости, находящиеся в камере сгорания, должны пропускаться с заданной частотой кратковременные мощные импульсы электрического тока. Начиная с мая 1929 года, в специально созданной группе электрических и жидкостных ракетных двигателей Газодинамической



Первый в мире электротермический ракетный двигатель, основанный на эффекте «электрического взрыва», разработан в ГДЛ

лаборатории (ГДЛ) в Ленинграде велись теоретические и экспериментальные исследования электротепловых двигателей, использующих явление «электрического взрыва». Работами руководил хорошо нам знакомый Валентин Петрович Глушко.

Через четыре года опыты продолжались уже с камерой, снабженной соплом. В результате разрядов тока происходил взрыв проводников с разогреванием образующихся газов до весьма высокой температуры — порядка 1 миллиона градусов, вследствие чего раскаленные продукты взрыва вытекали через сопло с огромной скоростью. После целой серии опытов сотрудники ГДЛ установили, что идеальным рабочим веществом для таких двигателей являются насыщенные водородом металлы: например, железо или палладий. При высокой температуре взрыва водород выделяется с поглощением части энергии; при охлаждении же продуктов он, воссоединяясь, выделяет поглощенную энергию, что ведет к общему увеличению к. п. д.

Однако развитие ракетных двигателей пошло, как известно, по другому направлению, и если электрические методы нагрева и получили некоторое применение в космической

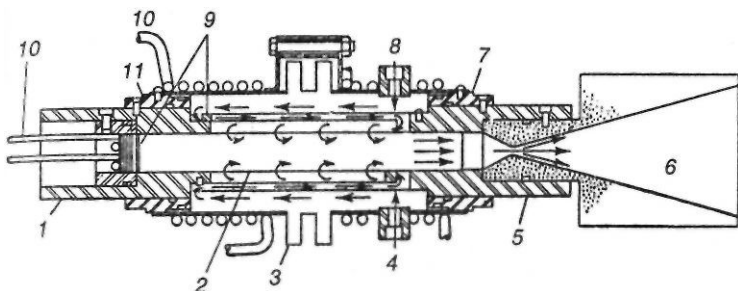
технике, то лишь для различных вспомогательных нужд: например, в электрозапальных устройствах, служащих для воспламенения топлива при запуске двигателя.

Интерес к электротермическим двигателям вновь проявился лишь в начале 70-х годов, когда стали очевидны принципиальные ограничения термохимических двигателей в отношении тяги.

В первую очередь вспомнили о схеме ГДЛ. Опыты с подобными двигателями проводились как у нас, так и в за рубежом. В качестве рабочего вещества применялись проволоочки диаметром в 1 миллиметр и длиной примерно 6,5 миллиметра из алюминия, железа, меди, золота, серебра, вольфрама и ряда других металлов. Внезапный разряд батареи конденсаторов, заряженных до напряжения 10-20 киловольт, через эти проволоочки вызывал мгновенное возникновение в них тока силой в несколько тысяч ампер, что приводило к взрывному испарению материала проволочек. Как показали измерения, при этом развивалась температура выше 100000°C , а скорость истечения превышала 10000 м/с с возможностью ее увеличения до 50000 м/с!

Но если «электрический взрыв» представляет собой довольно экзотический метод нагрева, то хорошо известны другие способы, с помощью которых электрический ток используется в технике и быту для нагрева различных веществ. Пожалуй, наиболее прост и известен метод конвективного нагрева жидкостей и газов с помощью электрических элементов сопротивления; ведь именно этот так называемый омический нагрев служит в бесчисленных электронагревателях самой различной мощности, начиная с обыкновенного утюга. Нагревательным элементом здесь служит металлическая трубка, проволока или пластина; их электрическое (омическое) сопротивление приводит к тому, что при течении тока они нагреваются — электрическая энергия переходит в тепловую. А затем получаемое тепло сообщается омываемому элемент газу или жидкости.

Создать электротермический двигатель на основе этого физического явления просто: достаточно в камере такого двигателя разместить электрический нагревательный элемент. Правда, нагрев рабочего вещества будет ограничен



Устройство электротермического двигателя типа «резистоджет»:
 1 - анод; 2 - пористый вольфрамовый нагревательный элемент (теплообменник); 3 - упругое соединение; 4 - подача рабочего вещества; 5 - катод; 6 - реактивное сопло; 7 - электрический изолятор; 8 - подача рабочего вещества; 9 - радиационные экраны; 10 - змеевик охлаждения; 11 - электрический изолятор

допустимой температурой нагревательного элемента примерно так же, как в твердофазном ядерном реакторе, но зато двигатель будет сравнительно простым, небольшим и легким. За рубежом такие двигатели исследуются, они получили там название «резистоджет», что в переводе с английского звучит примерно как «ракетный двигатель на сопротивлении».

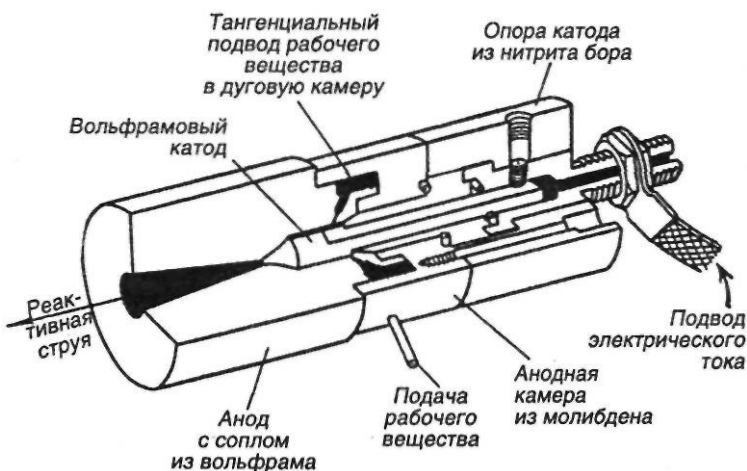
Нагревательный элемент «резистоджета» изготавливается из жароупорного металла (обычно из вольфрама, рения или их сплавов) и может нагреваться до $2650-2750^{\circ}\text{K}$. При удачной конструкции двигателя температура рабочего вещества лишь немногим меньше этой. Выгоднее всего, конечно, применять в качестве рабочего вещества водород, но используются также аммиак и другие вещества. В случае водорода скорость истечения может достигать $10000-11000$ м/с.

Один из двигателей типа «резистоджет» с многотрубчатым вольфрамовым теплообменником был разработан американской фирмой «Марквардт» («Marquardt») для использования в системах ориентации и стабилизации космических летательных аппаратов, в частности обитаемой орбитальной лаборатории «MORL», конструкцию которой мы обсуждали в главе 17. Электрическая мощность этого двигателя равна 3 кВт, концентрические трубки вольфрамового

теплообменника имеют толщину всего 0,4 миллиметра. В ходе 25-часовых испытаний двигателя была получена скорость истечения 8400 м/с при к. п. д. 79% и тяге двигателя 66,5 грамма. По другому предложению фирмы, на этой же орбитальной лаборатории могут быть установлены 16-24 двигателя «резистоджет» тягой по 4,5 грамма, рабочим веществом для которых должны служить отходы жизнедеятельности космонавтов!

Фирма «Авко» («Avco») также разрабатывала двигатель «резистоджет» аналогичного назначения для системы стабилизации на орбите синхронного искусственного спутника Земли «ATS» весом около 450 килограммов. Двигатель мощностью всего примерно 7,5 Вт имеет диаметр 102 миллиметра, длину 280 миллиметров и вес 3,2 килограмма, он работает на аммиаке; его две независимо работающие тяговые камеры (двигателя) диаметром 32 миллиметра развивают очень малую тягу 50 миллиграммов и 5 миллиграммов, они управляются клапанами, электрически связанными с электронным командным блоком.

Двигатель подобного типа был установлен на спутнике «ATS-B», выведенном на орбиту в декабре 1966 года. А в июле и ноябре 1967 года были выведены на орбиту



Устройство экспериментального дугового двигателя фирмы «Авко»

экспериментальные спутники «LES» и «ATS-3», также оборудованные двигателями типа «резистоджет».

Сообщается и о ряде других экспериментальных электротермических двигателей: мощностью 30 кВт при скорости истечения 8600 м/с, мощностью 10 Вт с тягой порядка 0,5 грамма и так далее.

Первый из двигателей «резистоджет» нашел применение в космосе в системе ориентации военного спутника «Вела-3», запущенного в июле 1965 года. Мощность этого двигателя равна 90 Вт, тяга — 19 граммов. 19 сентября 1965 года с его помощью был осуществлен первый маневр в космосе. В мае 1967 года двигатель «резистоджет» с тремя соплами обеспечивал ориентацию и маневрирование усовершенствованного спутника «Вела»; два таких спутника были запущены за месяц до этого, на каждом из них был установлен многосопловой двигатель «резистоджет» тягой каждого сопла 8,5 грамма. Двигатель весом 150 граммов работал на азоте.

Другой двигатель (фирмы «Дженерал Электрик») пульсирующего типа тягой 0,225 грамма прошел в 1966-1967 годы испытания в течение более 10 000 часов.

Звездолет с термоядерным двигателем. Как известно, атомная энергия может выделяться в результате ядерных реакций двух типов, диаметрально противоположных по характеру: в одном случае в результате реакции образуются более простые, в другом — более сложные атомные ядра, хотя в обеих реакциях изменение энергии внутриядерной связи оказывается качественно одним и тем же — она выделяется.

Реакции, в ходе которых происходит слияние простых атомных ядер в более сложные, то есть синтез ядер, носят название термоядерных. Именно они являются источником колоссальной энергии, излучаемой звездами, в том числе и нашим Солнцем. В этой звездной реакции четыре ядра водорода, сливаясь, образуют одно ядро атома гелия. В этом случае выделяется огромная энергия. Однако науке удалось пока искусственно осуществить только термоядерные реакции взрывного характера — они используются в так называемом водородном атомном оружии. В направлении осуществления управляемых термоядерных реакций, которые могли бы

быть положены в основу ядерной энергетики, ведутся интенсивные исследования.

Как известно, в основу всех этих исследований положена блестящая мысль советских физиков Андрея Сахарова и Игоря Тамма, высказанная ими еще в 1960 году, об использовании так называемой «магнитной бутылки» для содержания в ней раскаленной плазмы, в которой должна идти термоядерная реакция. Чтобы эта реакция пошла, плазму нужно нагреть до немыслимой температуры в сотни миллионов градусов, а затем удержать ее в этом состоянии заметное время; изоляция стенок реактора от контакта с плазмой (такой контакт смертелен не только для стенок, но и для самой реакции, что гораздо хуже) может быть осуществлена только с помощью мощного магнитного поля. Кстати сказать, для создания такого поля придется, вероятно, использовать электромагниты со сверхпроводящей обмоткой, например из ванадий-галлиевого сплава, так как иначе затрата электроэнергии будет чрезмерно большой.

Главная трудность на пути практической реализации этой смелой идеи связана с феноменальной неустойчивостью плазменного шнура, и именно в этом направлении ведутся основные исследования российских и зарубежных ученых. Нашим ученым удалось получить «долгоживущую» плазму температурой в несколько миллионов градусов, что позволяет надеяться на успешное решение в будущем этой сложнейшей научной и инженерной задачи, имеющей столь большое значение для судеб человечества, что его трудно переоценить. Однако пока эта задача не решена, и космонавтика ограничивается лишь различными теоретическими исследованиями и предварительными проектными разработками термоядерных ракет, показывающими, сколь важна может быть их роль в будущем освоении космического пространства.

Науке известны различные типы термоядерных реакций, которые могли бы найти применение в космических термоядерных ракетных двигателях будущего, например реакции синтеза ядер дейтерия, дейтерия и трития, дейтерия и гелия-3. Считается, что наиболее подходящей для этой цели является последняя реакция, поскольку она не связана с из-

лучением нейтронов и потому не требует особо тяжелой защитной экранировки реактора.

Нагретое до огромных температур рабочее вещество должно вытекать в термоядерном ракетном двигателе из реактора через «горлышко» магнитной бутылки, создавая реактивную струю. В принципе просто, но о конструкции такого двигателя говорить пока рано, хотя на страницах зарубежной печати можно найти различные более или менее детально проработанные проекты подобного рода.

Предварительные исследования показывают, что подобный двигатель должен обладать совершенно уникальными характеристиками: при тяге 180 тонн и массе около 3 тонн (примерно эти параметры характерны для водородно-кислородного двигателя американской системы «Спейс Шаттл») он будет развивать скорость истечения 180 км/с. Заметим для сравнения, что удельный импульс ядерных ракетных двигателей с твердой активной зоной и водородом в качестве рабочего тела не превышает 9000 м/с, а с газообразной (плазменной) активной зоной — 25000 м/с.

Итак, двигатели, созданные на базе термоядерных реакторов, являются принципиально новым шагом на пути развития космических тяговых систем. Эти двигатели позволят человеку, в подлинном смысле слова, стать хозяином Солнечной системы, достигнуть ее самых удаленных планет (Урана, Нептуна, Плутона), совершить полеты за пределы эклиптики, организовать дальние экспедиции в межзвездное пространство, наладить постоянную транспортную связь между планетами земной группы (Марс, Земля, Венера), организовать посещение спутников Юпитера, Сатурна, а главное — перейти к созданию первых тяговых систем, характерных для космических цивилизаций.

Фотонная ракета. Другим способом создания тяги является фотонная ракета. Принцип ее работы довольно прост. Если на космическом корабле находится мощный источник световых (или каких-либо иных электромагнитных) волн, то, посылая их в одну сторону, можно, как и в случае частиц вещества, создать силу, движущую корабль в другую — противоположную сторону. Эта движущая сила, или тяга, является

реакцией фотонов, выбрасываемых источником света на корабле, точно так же как возникает подобная реакция при отражении солнечных лучей «зеркальным парусом».

Ничем не отличалась бы она по существу и от тяги любого реактивного двигателя, за исключением того, что, как указывалось выше, в них реактивная тяга создается вытекающими частицами вещества, а в нашем случае такими же «вытекающими» фотонами.

Этот двигатель отличается от традиционных еще и тем, что скорость «истечения» из него «рабочего вещества» значительно больше. Мало того, это вообще наибольшая возможная скорость «истечения», ибо не существует в природе скорости, большей скорости света. Таким образом, наш фотонный двигатель является как бы идеальным, предельно возможным.

К сожалению, фотонные ракеты могут быть применены только для полетов на очень большие расстояния — например к другим звездам. Их тяга так мала, что только в очень длительном и, следовательно, дальнем полете фотонная ракета может достичь достаточно большой скорости полета.

Понятно, что излучатель фотонного двигателя должен отличаться от обычного прожектора не только размерами. Установите сколь угодно большой прожектор или сколько угодно много таких прожекторов на космической ракете, и вы не получите нужного результата — тяга такого фотонного двигателя будет ничтожно малой по сравнению с его массой. Чтобы увеличить тягу, нужно излучать гораздо больше энергии, чем это в состоянии сделать простой прожектор. Ведь энергия, излучаемая раскаленной поверхностью, зависит от температуры поверхности. Но как бы ни была раскалена твердая поверхность, ее температура будет во всех случаях значительно меньше температуры поверхности Солнца (она равна, как известно, примерно 5500°C).

Лучше подойдут, естественно, раскаленные газовые и в особенности плазменные излучатели (так, Зенгер предложил плазменный излучатель с температурой 150000°K). Однако тут возникают другие трудности, помимо связанных с устройством и эксплуатацией высокотемпературных источников излучения. С ростом температуры изменяется (уве-

личивается) частота излучения, то есть характер излучаемых квантов энергии. Увеличение энергии кванта связано с уменьшением его длины волны (ведь квант — это своеобразная частица, частица-волна), то есть излучение становится все более коротковолновым. Возрастает число квантов ультрафиолетового света и рентгеновского излучения, становящегося все более жестким. Когда температура становится столь большой, что начинают идти ядерные реакции, то появляется и гамма-излучение. Но отражение таких коротковолновых лучей непростая задача: эти лучи, как известно, с легкостью проходят через вещество. Поэтому оказывается необходимым создание принципиально иных «зеркал» вместо обычного рефлектора

В частности, для этого предложены такие необычные методы, как использование «электронных» или «плазменных зеркал» в виде стабилизированного плотного облака электронов или плазмы. Известно ведь, что коротковолновые лучи постепенно преломляются и наконец отражаются от электропроводящей среды. Однако чтобы создать такое электронное или плазменное облако, нужны колоссальные давления, наподобие возникающих при атомном взрыве. Должно быть решено немало и других сложнейших проблем.

Так, например, откуда звездолет будет черпать энергию, необходимую для питания фотонного двигателя. Совершенно ясно, что химическая энергия для этого непригодна. Но даже в миллионы раз большая энергия деления атомов урана в этом случае также недостаточна. С помощью энергии термоядерных реакций можно было бы, пожалуй, осуществить простейший из межзвездных перелетов. Но только полное использование потенциальной энергии вещества в состоянии решить проблему межзвездного полета фотонной ракеты.

Но как можно себе представить высвобождение всей энергии, заключенной в веществе? Известны ли науке методы такого высвобождения?

Есть по крайней мере один такой путь, уже освоенный наукой. Он связан с явлением «аннигиляции» вещества, то есть с процессом столкновения элементарной частицы вещества, например электрона, с ее так называемой античасти-

цей, в данном случае позитроном. При таком столкновении обе частицы «аннигилируют» — исчезают с одновременным выделением энергии, масса которой в точности равна массе исчезнувших частиц. Электрон и позитрон почти во всем одинаковы, за исключением знака электрического заряда, в других случаях частица и античастица различаются и иными свойствами. Предполагается, что может существовать, или действительно существует, вещество (его называют иногда антивеществом), состоящее из античастиц, которое по всем своим физико-химическим свойствам не отличается от обычного вещества.

Выделение энергии в процессах аннигиляции связано с рождением фотонов большей или меньшей энергии. Вот почему идеальным звездолетом была бы аннигиляционная фотонная ракета с полным выделением в ней потенциальной (иногда ее называют «эйнштейновской») энергии вещества. В такой ракете в фокусе отражателя должен находиться «аннигилятор», в который из двух различных баков поступали бы вещество и антивещество. Образующийся в процессе аннигиляции мощнейший поток фотонов или других электромагнитных квантов, отброшенный назад отражателем, и создавал бы необходимую для полета тягу.

Легко видеть, что в настоящее время речь может идти лишь о теоретической идее фотонной ракеты. Ведь пока еще никто не видел антивещества, неизвестно, как его хранить и подавать в аннигилятор, неизвестно, каким должен быть отражатель фотонов и так далее.

Несмотря на обилие принципиальных неясностей, связанных с реализацией идеи фотонной ракеты, сама эта идея вызывает большой интерес. Это не случайно, ведь такая ракета — идеальное средство для межзвездных перелетов.

Но даже для фотонной ракеты подобный перелет связан с колоссальной затратой «рабочего вещества». Так, для полета продолжительностью 30-40 лет в фотонном двигателе придется «сжечь» в световую энергию примерно 10 миллиардов тонн вещества! Выделившейся при этом энергии хватило бы для расплавления оболочки земного шара на глубину в сотни километров. Не удивительно, что иногда предлагают, чтобы фотонный звездолет, отправляясь в свой далекий

путь, захватывал с собой в качестве «топлива» какой-нибудь астероид.

Но так ли уж обязательно захватывать с собой все запасы фотонного «топлива»? Неужели нельзя заправляться в полете? Отвечая на этот вопрос, мы вплотную подходим к вопросу «внешних ресурсов».

К вопросу о внешних ресурсах. К «внешним», то есть не запасаемым на борту летательного аппарата, ресурсам можно отнести электростатическое и магнитное поля Земли, различные виды энергии атмосферы (механическую, тепловую, химическую), энергию солнечного излучения, а также термоядерную энергию, сосредоточенную в космическом водороде. Всю эту энергию вполне возможно извлечь, преобразовать и использовать для перемещения космических аппаратов.

Ближайшим к нам «внешним ресурсом», который может быть использован как источник дешевой (практически дармовой) энергии, является атмосфера.

И по сегодняшний день конструкторы космической техники воспринимают атмосферу как личного врага, накладывающего своим аэродинамическим сопротивлением известные ограничения. И в то же время путь, который позволит сделать из врага союзника, хорошо известен. Это — замена первой стартовой ступени на аэростатическую или авиационную систему.

Собственно, обсуждению преимуществ таких систем перед традиционными и посвящена настоящая книга, и в предыдущих главах я уже показывал, сколько выгод дает их применение, однако развитие космических технологий идет пока в другом направлении, и способы использования внешнего ресурса атмосферы должны опираться на существующий задел.

Например, предлагается устанавливать на первых ступенях ракет-носителей воздушно-реактивные двигатели — турбореактивные и прямоточные. Наиболее пригодны для подобного использования прямоточные двигатели с так называемым сверхзвуковым сгоранием (в этих двигателях топливо сгорает в воздушном потоке, движущемся со

сверхзвуковой скоростью, что позволяет резко уменьшить размеры и вес двигателя по сравнению с обычными прямоточными двигателями, внутри которых воздушный поток до сгорания затормаживается до дозвуковой скорости) и различные гиперзвуковые прямоточные двигатели. Помимо выигрыша в величине удельного импульса, применение совершенных прямоточных двигателей может привести также к значительному уменьшению веса ракеты. Особенно выгодно применение прямоточных двигателей на возвращаемых с целью повторного использования ступенях ракеты-носителя.

По одному из подобных проектов в США предполагалось создать ступень тяжелой космической ракеты «Арктур», снабженную турбопрямоточными двигателями и весящую около 550 тонн. Эта ступень должна разгонять ракету общим весом около 1650 тонн до скорости 1200 м/с. По расчетам, ракета сможет обеспечить плавную посадку на Луну груза весом до 27 тонн.

Разрабатываются проекты установки на подобных ступенях и ракетно-прямоточных двигателей, в которых обогащенные горючим продукты сгорания ракетного двигателя будут вытекать в прямоточный двигатель, где произойдет дожигание газов с использованием атмосферного кислорода. Для облегчения засасывания атмосферного воздуха в этот двигатель предполагается установить на ракете специальное устройство — эжектор, в котором используется подсасывающее действие высокоскоростной реактивной струи, вытекающей из ракетного двигателя. Подсасывание воздуха в реактивную струю может привести к увеличению удельного импульса даже при отсутствии сгорания за ракетным двигателем и только за счет увеличения тяги из-за роста массы газов в реактивной струе.

Использование атмосферного кислорода представляется некоторым авторам и иначе. По их мнению, с помощью специального летательного аппарата с воздушно-реактивными двигателями, совершающего длительные полеты у границ плотной атмосферы (то есть на высотах порядка 80-110 километров), можно осуществить конденсацию и накопление кислорода из атмосферы. Эта возможность связана с тем,

что, как показывает расчет, мощность двигателей на таких высотах оказывается достаточной и для преодоления лобового сопротивления аппарата, и для осуществления процесса сжигания кислорода. Считается, что после накопления кислорода в количестве, равном весу летательного аппарата, может быть осуществлена дальнейшая фаза космического полета с помощью жидкостного ракетного двигателя, работающего на жидком водороде. Может быть организована и передача жидкого кислорода другим космическим ракетам путем заправки в полете.

Еще более радикальным является другое предложение об использовании ресурса верхних слоев земной атмосферы как практически неисчерпаемой кладовой активных химических веществ, которые могут служить превосходным ракетным топливом. Эти вещества образуются в результате взаимодействия атмосферы с коротковолновым излучением Солнца, являясь продуктами фотохимических реакций, идущих под действием этого излучения. Как было подтверждено с помощью ракетных исследований ионосферы, на высотах более 80—100 километров молекулы кислорода, а затем и азота, распадаются на составляющие их атомы. Такой распад, требующий затраты значительных количеств тепла, идет под действием жесткого коротковолнового излучения Солнца. Образующиеся таким образом за счет аккумулялирования солнечной энергии атомарные газы, кислород и азот, весьма активны химически и стремятся снова к слиянию в молекулы с выделением затраченной на диссоциацию энергии. Произведенные расчеты показывают, что количество запасенной таким образом в атмосфере химической энергии превосходит энергию всех известных запасов химического топлива на Земле.

В 1956 году в США были предприняты первые попытки экспериментального доказательства возможности ускорения процесса рекомбинации атомарных газов атмосферы. Для этого с геофизической ракеты «Аэроби», запущенной в ионосферу, на высоте около 90 километров было выброшено примерно 9 килограммов вещества, являющегося катализатором, ускоряющим реакцию рекомбинации атомарного кислорода. Немедленно вслед за этим в ночном небе образо-

валось быстрорастущее и яркое зеленовато-белое облако — начался бурный процесс рекомбинации.

Неудивительно возникновение мысли о возможности осуществления подобного каталитического процесса рекомбинации внутри двигателя ракеты, с тем чтобы использовать выделяющуюся при этом энергию для создания движущей реактивной струи. Подобные предложения неоднократно высказывались как у нас в стране, так и за рубежом. Такие гипотетические двигатели называются «хемосферными» (поскольку зону ионосферы с максимальной интенсивностью процесса диссоциации газов называют хемосферой), или «ионосферными».

Принципиальное устройство ионосферного двигателя весьма просто. Он напоминает собой обычный сверхзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель — спереди через воздухозаборное отверстие в двигатель поступает атмосферный воздух с высокой концентрацией атомарных газов, сзади через сопло вытекает раскаленная струя рекомбинировавших молекул кислорода и азота. Место камеры сгорания этого двигателя, работающего без какого бы то ни было топлива, занимает рабочая камера рекомбинации, в которой помещен катализатор. В печати указывается, что одним из наилучших возможных катализаторов является золото — тонким слоем оно может покрывать стенки камеры и перегораживающую ее решетку. Впрочем, катализатор может оказаться и вовсе не нужным, так как в результате сжатия набегающего потока во входном воздухозаборнике двигателя температура и давление в нем повысятся настолько, что рекомбинация пойдет сама по себе.

Однако, несмотря на внешнюю заманчивость этой идеи «бесплатного» энергоснабжения силовой установки летательного аппарата, практическая ее реализация весьма сомнительна. Действительно, при полете с очень большими, например орбитальными, скоростями такой двигатель будет обладать чрезмерно большим лобовым сопротивлением, в несколько раз превосходящим развиваемую им полезную тягу. Чтобы тяга превосходила сопротивление, скорость полета должна быть относительно небольшой, примерно в 2-4 раза больше скорости звука, но тогда возникают трудности, связанные с

созданием необходимой подъемной силы, то есть удержанием летательного аппарата на данной высоте.

Другой внешний ресурс атмосферы — это электрический заряд. Известно, что в самых верхних слоях частицы воздуха ионизованы, они уже не нейтральны, как у Земли. Это наводит на мысль о том, что при полете в ионосфере можно использовать ионизованные частицы в качестве рабочего вещества электроракетных двигателей. Точнее говоря, это будут уже не электроракетные, а своеобразные электропрямоточные или ионно-прямоточные двигатели. В них будут засасываться из ионосферы заряженные частицы, точно так же как в тяговую камеру ионного ракетного двигателя поступают ионы цезия из ионного источника. Затем эти частицы будут обычным для ионных двигателей способом ускоряться и вытекать позади, создавая реактивную тягу.

Конечно же, для такого разгона снова понадобится электроэнергия. Экономия будет лишь за счет энергии, расходуемой на ионизацию рабочего вещества в обычных ионных двигателях. Доля этой энергии в общей затрате электроэнергии в ионном двигателе обычно очень невелика, так что и экономия в энергии будет сравнительно небольшой, но дело и не в ней. Главное в том, что рабочее вещество в этом случае уже не находится на борту летательного аппарата. Однако такие аппараты смогут летать лишь на относительно небольших высотах — в разреженной атмосфере, но не в космосе.

Правда, в космосе также встречаются заряженные частицы вещества — например, в космическом излучении. Испускает подобные корпускулярные потоки и Солнце. Но их использование еще более затруднительно, хотя принципиально и возможно.

Однако электромагнитная энергия космоса вовсе не ограничивается корпускулярным излучением Солнца и звезд. Гораздо больше по величине другие виды этой энергии. В частности, известно, что в космосе существуют весьма мощные локальные магнитные поля. Ученые связывают с воздействием этих полей природу основной части космического излучения. Предполагают, что заряженные частицы — главным образом протоны, а также ядра атомов гелия и в небольшом числе других, более тяжелых атомов, — выброшенные в кос-

мос звездами или в результате иных процессов, затем разгоняются в космических магнитных полях. Так в гигантских природных электромагнитных ускорителях рождаются космические лучи с их колоссальной энергией, в миллиарды раз большей, чем в самых мощных циклотронах современных лабораторий.

Нельзя ли воспользоваться энергией космических магнитных полей для того, чтобы вот так же разогнать до нужных огромных скоростей межпланетный корабль? Такая идея высказывалась рядом ученых, у нас в стране — профессором Г. И. Покровским. Однако практически для реализации такой идеи нужно прежде всего найти мощные магнитные поля в космосе, узнать их расположение, конфигурацию, интенсивность, чтобы умело управлять разгоном корабля. Очевидно, что и на этот метод использования электромагнитной энергии космоса вряд ли можно всерьез рассчитывать в ближайшее время.

Правда, одно космическое магнитное поле нам хорошо известно, и его использование кажется вполне возможным и даже в ряде случаев выгодным. Речь идет о геомагнитном поле.

В свое время в США активно обсуждалась схема геомагнитного движителя, который позволяет использовать геомагнитное поле и разреженную плазму, заполняющую околоземное пространство в ионосфере, для создания полезной движущей силы. Движитель представляет собой по существу тонкую металлическую (из алюминия, магния, бериллия или лития) проволоку очень большой длины (от 1 до 50 километров) с расположенными на ее концах контакторами; такое устройство движителя позволяет использовать его одновременно и для так называемой гравитационной ориентации в пространстве. Если электрический проводник движется с некоторой скоростью поперек силовых линий магнитного поля в заряженной среде — плазме, то в нем, очевидно, начинает течь (индуцируется) ток; проводник вместе с плазмой образует своеобразный замкнутый контур. Но взаимодействие тока с магнитным полем связано с возникновением пондеромоторной силы, которая стремится уменьшить скорость проводника, тормозит его (если проводник перпендикуля-

рен скорости). По существу, конечно, эта тормозящая сила представляет собой также силу реакции отбрасываемой плазмы — в принципе, почти такую же, как в случае авторотирующего воздушного винта самолета. И если торможение винтом оказывается весьма полезным в авиации (например, при посадке самолета), то «магнитное торможение» в космосе также может оказаться полезным для различных маневров по изменению орбиты и положения спутника. Расчеты показывают, что такое торможение является самым эффективным, ведь оно не требует затрат рабочего вещества. Но если вместо торможения нужно получить ускоряющую силу, то ток в проводнике должен возбуждаться искусственно, для чего нужен специальный электрический генератор. Кстати сказать, на режиме торможения этот генератор сможет уже не расходовать электрическую энергию, а вырабатывать ее, например, для питания бортовых систем спутника. Применение геомагнитного движителя оказывается тем выгоднее, чем больше длительность полета и меньше его высота — на высотах более 10000 километров из-за ослабления геомагнитного поля он уже практически невыгоден.

Рассмотренные выше способы использования внешних ресурсов пригодны только для полетов в пределах Солнечной системы. Для межзвездных полетов они оказываются непригодными. Однако даже в межзвездном пространстве имеется готовый к употреблению ресурс. Это — межзвездный водород, который теоретически можно использовать в прямоточном термоядерном двигателе.

Для предварительных расчетов можно принять, что межпланетная среда состоит из водорода, находящегося в молекулярном, атомарном и ионизованном состояниях. Таким образом, основой энергетического процесса двигателя можно считать получение на борту летательного аппарата термоядерной энергии, выделяемой в результате синтеза космического водорода.

Итак, внешний вид космической ракеты с термоядерным прямоточным двигателем необычен: навстречу полету, на большое расстояние от корабля вытянулся ярко-фиолетовый ионизирующий луч, выходящий из передней точки заостренного центрального тела геометрического конусообразного

массозаборника. Этот луч может быть пучком ускоренных электронов, гамма-излучением, рентгеновским или ультрафиолетовым излучением. Предназначен он для ионизации встречного (набегающего) потока водорода или, если применяется пучок электронов, для предварительной фокусировки (стягивания ближе к оси пучка) этого водорода за счет сил электростатического взаимодействия.

По периметру геометрического массозаборника, имеющего довольно внушительные размеры (диаметр около 20 метров и длина около 25 метров), проложены в один-два слоя витки сверхпроводниковой катушки с током. Эта катушка представляет собой сложное инженерное сооружение. При ее работе на витки действуют огромные разрывающие усилия и силы, прижимающие витки друг к другу. Материал витков должен быть весьма прочен при сверхнизких (гелиевых) температурах, иметь малую плотность и допускать высокие значения плотности электрического тока.

Конструкция витков должна предусматривать их интенсивное охлаждение жидким гелием (температура около 4°K), причем без выброса гелия в окружающее пространство. Как известно, гелий весьма текуч, он просачивается не только сквозь мельчайшие зазоры в арматуре, но и проникает буквально «сквозь стенки», даже металлические. В крайнем случае эта неизбежная потеря должна восполняться посредством отбора части гелия, получаемого от термоядерного синтеза.

Только что описанная катушка нужна для формирования магнитного поля, фокусирующего набегающий поток. Ионизированные частицы внешнего набегающего потока (в основном протоны и электроны) встречаются с магнитным полем и начинают двигаться вдоль магнитных силовых линий, вращаясь вокруг них по спиралям. Поскольку магнитные силовые линии сходятся у входа в геометрический массозаборник, частицы фокусируются этой своеобразной магнитной воронкой. Оказывается, что подобный способ фокусирования набегающих частиц позволяет значительно увеличить эффективную площадь входа массозаборника

Такое входное устройство даже при весьма незначительной плотности межпланетной среды (10^{-17} кг/м³) будет весь-

ма эффективным. Например, при полете со скоростью 100 км/с за одну секунду в массозаборник поступит около одного килограмма водорода. Если предположить, что 75% поступившего водорода прореагирует в термоядерном устройстве, то выделение энергии будет равно $5 \cdot 10^{11}$ кДж/с. Поскольку доля энергии, требуемая для обеспечения внутренних потребностей корабля (в частности, для создания магнитного фокусирующего поля и работы бортовых систем), весьма незначительна, будем считать, что вся выделяющаяся энергия идет на создание тяги.

Тяга прамоточного межпланетного двигателя создается за счет передачи выделившейся энергии, захваченной массозаборником, внешней массе. Численно тяга определяется приростом скорости захватываемого вещества, умноженным на массовый секундный расход этого вещества. Поскольку в нашем частном случае массовый секундный расход равен единице, тяга просто равна приращению скорости захватываемого потока, которое оказывается стократным. Соответственно, тяга такого идеального двигателя будет огромной — около 10^{11} килограммов!

Рассмотренный в предыдущем разделе фотонный двигатель требует, как мы установили, размещения на борту космического корабля довольно большого запаса вещества и антивещества. Нельзя ли каким-то образом использовать с той же целью внешний ресурс космического пространства?

Ученые подсчитали, что среди обычного водорода может находиться примерно $0,5 \cdot 10^{-7}$ часть антиводорода или антигелия. Соединяясь с обычным веществом, эти частицы дадут возможность захватывать массозаборником аннигиляционное горючее, каждый килограмм которого выделяет предельно возможную энергию примерно в 1000 раз больше энергии, выделяемой при синтезе водорода. Существуют гипотезы, что в различных районах нашей Галактики, а тем более в межгалактическом пространстве имеются целые области, состоящие в основном из антивещества (предполагают даже, что имеются антизвезды и антигалактики!). Тем не менее эти гипотезы пока подтверждения не нашли, и нам остается констатировать «печальный» факт — доля антивещества во внешней среде слишком мала, чтобы дать сколько-нибудь

ощутимый вклад в энергетический выход от термоядерной реакции.

Итак, на борту ракеты необходимо запастись антивеществом, которое при достижении ею скорости полета 200–300 км/с с помощью термоядерного прямоточного двигателя следует использовать для получения «фотонной» тяги и дальнейшего разгона.

Рассмотрим сначала проблемы получения и хранения антивещества. Об этих проблемах мало сказать, что они далеки от разрешения. Современное состояние физики таково, что они не могут даже быть поставлены на повестку дня. И тем не менее успехи современного физического эксперимента с каждым днем приближают нас к такой возможности. Начнем с того, что создание крупнейших ускорителей в Дубне и Серпухове позволило получить и исследовать свойства антипротона — ядра антиводорода, а затем ядер антидейтерия и антигелия. Еще пока нет установок для получения пучков этих «антиядер», но, когда они будут созданы, проблема получения упомянутых антиэлементов окажется, по-видимому, разрешимой. Дело в том, что оснастить полученные «антиядра» антиэлектронами (то есть позитронами — частицами, равными по массе электронам, но имеющими положительный заряд) значительно проще. Позитроны научились уже не только получать, но и накапливать в значительных количествах в так называемых «накопительных кольцах» — кольцевых магнитных системах, напоминающих ускорители. Смешивая «антиядра» и позитроны, можно получить нейтральную плазму антивещества. Как известно, плазма при магнитной изоляции может продолжительное (по физическим понятиям) время не вступать в контакты со стенками камер. К сожалению, такое антивещество еще не может считаться пригодным для хранения на борту ракеты. Необходимо разработать процесс охлаждения вплоть до отвердевания, скажем, антидейтерия. Твердый антидейтерий обладает достаточной плотностью для того, чтобы его можно было разместить в межзвездной ракете. Кроме того, контейнеры для его хранения не нужны. Сферические или цилиндрические глыбы антидейтерия будут удерживаться вблизи корабля с помощью

электростатических полей определенной формы при постоянном (динамическом) регулировании.

В настоящее время пока нет представления о том, каким способом подавать антивещество в зону реакции. Может быть, будет пригоден «простой» метод эрозии антивещества вследствие взаимодействия с ним потока вещества, захваченного массозаборником. Обсуждается и другой способ эрозии и разгона антивещества с помощью лазерной установки.

Еще одна возможность использования космического пространства в качестве внешнего ресурса связана с высказываемой за рубежом идеей использования в качестве химического ракетного топлива космической пыли, заполняющей мировое пространство. Предполагается, что эта пыль может сгорать в пульсирующем детонационном ракетном двигателе. Хотя плотность пыли исключительно мала, при большой скорости движения космической ракеты может быть получена определенная реактивная тяга. Интересно, что в последнее время проведены успешные эксперименты, подтверждающие принципиальную осуществимость двигателя с детонационным сгоранием.

Солнечные паруса и парусолеты. Тип движителей, использующий внешний ресурс солнечного излучения, принято выделять в особую группу. Это солнечные паруса и так называемые солнечные энергодвигательные установки.

Принцип работы солнечного паруса основан на действии давления падающих на поверхность солнечных лучей. Это свойство стало известно благодаря двум замечательным ученым: английский физик Джеймс Клерк Максвелл в 1873 году предсказал его теоретически, русский физик Петр Николаевич Лебедев в 1899 году доказал его существование путем эксперимента.

Конечно же, сила давления лучей Солнца, действующих на распушенный в космосе зеркальный «парус», мала даже при значительной поверхности «паруса», но мы уже знаем, что в космосе даже малая сила в состоянии в течение большого времени разогнать массивный корабль до большой скорости. Неудобством является и то, что солнечный «ветер»

дует всегда в одну сторону, от Солнца, и что его сила быстро ослабевает с расстоянием, но и это не может служить непреодолимым препятствием, по крайней мере для некоторых полетов в Солнечной системе.

Первое такое исследование вопроса использования давления солнечных лучей было произведено Константином Циолковским.

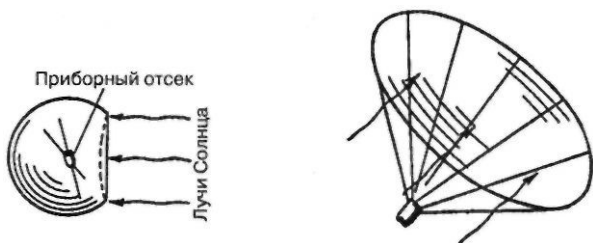
Более детальные расчеты осуществил главный радетель идеи использования внешних ресурсов Фридрих Цандер, который специально интересовался возможностью создания легких «зеркальных парусов». Он указывал, в частности, что если использовать в качестве «солнечного паруса» тончайшие листки металла, например алюминия на каркасе из проволоки, то его вес может составлять примерно 3 г/м^2 — ничтожная величина! Однако сила солнечного давления, приходящаяся на идеальное зеркало такой же площади, будет несоизмеримо меньше — всего 1 миллиграмм (в действительности же еще меньше). По Цандеру, можно снабдить космический летательный аппарат весом 500 килограммов подобным парусом огромной поверхности в 100000 м^2 и весом 300 килограммов; таким образом будет создана ускоряющая сила менее 10 граммов. Эта сила уже одного порядка с тягой некоторых типов электроракетных двигателей. Она вызовет ускорение аппарата, равное примерно $0,2 \text{ мм/с}^2$. Подобные ускорения уже могут обеспечить ряд межпланетных полетов.

Интересны, в частности, результаты теоретических расчетов, выполненных сотрудниками Вычислительного центра Академии Наук СССР и доложенные ими на Всесоюзном съезде по теоретической и прикладной механике в 1964 году. По этим расчетам солнечно-парусные космические корабли, двигаясь по разработанным авторами оптимальным траекториям, могли бы достичь Марса за 122 суток, Венеры — за 164 суток, Меркурия — за 200 суток. Полет к Юпитеру должен длиться 6,6 года, к Урану — 49 лет. Близкие данные получены позднее и американскими учеными; в частности, полет к Марсу космического зонда весом 91 килограмм с помощью паруса площадью 46 м^2 должен потребовать, по этим данным, 135 суток.

Эффективные «солнечные паруса» могут быть созданы с помощью разработанных химией пластмасс, тончайших и прочных полимерных пленок, если на эти пленки нанести распыливанием совершенно ничтожный слой металла для обеспечения достаточно высокой отражающей способности. Пленка гораздо удобнее металла в отношении ее хранения в свернутом виде (ведь огромный парус должен быть упакованным в небольшой контейнер ракеты, выводящей «солнечный» корабль в космос при взлете с Земли) и управления парусом.

Один из проработанных проектов солнечного паруса был предложен в середине 60-х годов доктором Гарвином. По Гарвину, вес зеркала принимается равным весу остальных элементов летательного аппарата (иногда в несколько раз меньшим), так что общая масса его, приходящаяся на 1 м^2 поверхности паруса, равна 5 граммам. Парус Гарвина имеет вид гигантского парашюта диаметром примерно 21 метр, прикрепленного к летательному аппарату стропами длиной примерно 60 метров. Интересно, что солнечный «ветер» так слаб, что парашют наполняется только за 80 секунд!..

По другому проекту, разработанному в Лос-Аламосской научной лаборатории под руководством доктора Коттера, парус из пленки представляет собой плоский диск, натянутый на обруч диаметром примерно 50 метров. Запуск на орбиту спутника летательного аппарата с этим парусом (его общая масса - 22 килограмма, из которых половина приходится на долю паруса) может быть осуществлен сравнитель-



Космический «солнечный парус».

Слева - по проекту НАСА (пленка толщиной 0,0125 мм и весом 1 мг/м),
справа - по проекту доктора Тсю (фирма «Вестингауз»)

но маломощной ракетой. После выхода на орбиту под действием солнечного давления аппарат может постепенно отдаляться от Земли.

Наконец, в проекте доктора Пауэла также применяется парашютообразный парус из пленки диаметром 480 метров при полезной нагрузке летательного аппарата 450 килограммов. Сила солнечного давления на такой парус площадью 180000 м^2 должна составлять примерно 180 граммов.

«Солнечные паруса» предполагается использовать для разных целей: стабилизации спутников на орбите (компенсации различных возмущающих воздействий), перевода на орбиту с большей высотой, а также межпланетных полетов (к Марсу и Венере).

Эффективность «солнечного паруса» можно было бы существенно повысить при увеличении количества падающей на него солнечной энергии. Ведь сила солнечного давления пропорциональна этой энергии (она равна удвоенной величине энергии, деленной на скорость света). Сразу же напрашивается идея усиления этого давления за счет искусственного источника солнечного «ветра», по мере необходимости подгоняющего парусный космолет. Можно представить себе расположенные в космосе станции, направляющие подобные «толкающие» потоки частиц вещества или квантов энергии на летящий корабль, с тем чтобы полнее «надуть его паруса». Вспомним, что о подобном писал еще Герман Оберт.

Особенно перспективными в этом отношении кажутся проведенные работы по лазерам — квантовомеханическим генераторам когерентного света. Различные уже созданные лазеры — кристаллические (из них особенно широко известен лазер с кристаллом рубина), газовые и жидкостные — способны излучать тончайший ярко светящийся луч монохроматического света, то есть света одной, строго определенной частоты. Такой луч несет в себе жар миллионноградусной температуры, развивает огромное давление на встречную поверхность, распространяется на огромные расстояния, почти не расходясь, как это случается с лучом обычного прожектора. Правда, луч, излучаемый существующими лазерами, очень тонок и маломощен, но нет сомнений в воз-

возможности создания и гораздо более мощных квантовомеханических генераторов света. Вот тогда-то появится и возможность использования лазеров и для корректировки с Земли орбит спутников, и для расположения в космосе лазерных источников «космического ветра», способного надуть паруса межпланетных кораблей «дальнего следования».

Глава 20

КОСМИЧЕСКАЯ АРТИЛЛЕРИЯ

«Космические» снаряды Джеральда Бюлля. Как известно, все новое — это хорошо забытое старое. На примере материала предыдущей главы мы убедились, что развитие техники во многом основывается на этом общеизвестном соображении. Раз за разом конструкторская мысль на очередном этапе возвращается к старым «забытым» схемам, чтобы возродить их в новом качестве под новые задачи. Электроракетные двигатели и использование атомной энергии, солнечные паруса и антигравитация — все это было придумано еще в первой четверти XX века, но обретает воплощение лишь сегодня. Не осталась забытой и идея космической пушки, предложенная, как мы помним, еще Исааком Ньютоном, получившая развитие в романах Жюль Верна, Фора и Граф-финьи и нашедшая воплощение в программе создания сверхдальнобойного орудия «Фау-3».

Однако при всей кажущейся бесперспективности этих проектов с наступлением космической эры и появлением потребности в дешевых всепогодных средствах доставки различных аппаратов на околоземную орбиту вновь заговорили о пушках. Разумеется, речь уже не шла о пилотируемом полете, но небольшие спутники таким способом в космос запустить возможно, и идея получила второе (или третье?) рождение. Этим она прежде всего обязана талантливому канадскому конструктору — доктору Джеральду Бюллю.

Джеральд Бюль родился в 1928 году в канадской провинции Онтарио. Его карьера началась с ошеломляющих успехов — в 22 года Бюль стал самым молодым доктором, когда-либо защищавшим диссертацию в Торонтском университете. С 1961 года он преподавал в Макгильском университете, а в 1964 году возглавил канадский Институт космических исследований. Именно на должности директора



Модель снаряда «Martlet 1»

этого института Бюль получил возможность реализовать идею пушки, способной забрасывать снаряды на суборбитальную и орбитальную высоту.

В 1961 году Департамент исследований в области вооружений выделил доктору Бюлю 10 миллионов долларов в рамках совместной научной программы, инициированной министерствами обороны США и Канады и получившей название «Высотная исследовательская программа» («High Altitude Research Program», «HARP»).

На начальном этапе работ по программе доктор Бюль брался доказать, что сверхдальнобойные пушки можно использовать для запуска научных и военных грузов на суборбитальные высоты. Стартовая площадка была возведе-

на на острове Барбадос, а запуски осуществлялись в сторону Атлантики. В качестве «космической» пушки использовалось 16-дюймовое (406-миллиметровое) орудие ВМФ США весом в 125 тонн. Стандартный ствол длиной 20 метров был заменен на новый — 36-метровый. В период с 1963 по 1967 год доктор Бюль осуществил более двухсот экспериментальных запусков с помощью этого орудия.

Первый снаряд «Martlet 1» длиной 1,78 метра и весом 205 килограммов Джеральд Бюль представил заказчику в



Суборбитальный запуск с использованием 406-миллиметровой пушки программы «HARP»

июне 1962 года Снаряд был изготовлен из толстой листовой стали, внутри корпуса размещалось оборудование для радиотелеметрического контроля за ходом полета. Кроме того, на снаряде смонтировали специальное приспособление для выпуска цветного дыма, по которому можно было вести наблюдение за траекторией снаряда и произвести, оценку влияния высотных воздушных потоков на летательный аппарат.

«Martlet 1» был запущен 21 января 1963 года. Полет продолжался 145 секунд, и в ходе него снаряд достиг высоты в 26 километров и упал в 11 километрах от места старта.

Второй запуск оказался столь же успешен, и исследовательская группа проекта «HARP» приступила к разработке новой серии снарядов «Martlet 2», которые уже можно было использовать в качестве суборбитальных летательных аппаратов.

В рамках серии «Martlet 2» были сконструированы снаряды трех основных модификаций: 2А, 2В и 2С. Внешне они почти не отличаются друг от друга, но изготовлены из разных материалов. Типичный снаряд «Martlet 2» имеет стреловидную форму с диаметром корпуса в 13 сантиметров и длиной 1,68 метра. В нижней части корпуса приварены четыре скошенных стабилизатора. Полезная нагрузка снаряда составляет 84 килограмма, общий вес вместе с выстрелом — приблизительно 190 килограммов.

Перед суборбитальными летательными аппаратами «Martlet 2» ставилась задача подробного изучения физического состояния верхних слоев атмосферы. Эта информация имела для министерств обороны США и Канады жизненно важное значение, поскольку, как мы помним, в то же самое время велись работы по созданию стратосферных гиперзвуковых самолетов и новых ракетных систем, а данных о свойствах воздушной среды на больших высотах не хватало. Полезный груз «Martlet 2» включал магнитометры, температурные датчики, электронные измерители плотности и даже метеолaborаторию «Langmuir». Для того чтобы аппаратура после старта могла функционировать нормально, весь измерительный блок заливался эпоксидной смолой, которая предохраняла компоненты системы от смещения и повреждений при ускорении в 15000 g.

Согласно первоначальным расчетам, скорость для снарядов серии «Martlet 2» не должна была превышать 1400 м/с, а максимально достижимая высота — 125 километров. Однако благодаря целому ряду усовершенствований (удлинение ствола пушки, использование новых видов пороха и способов его поджигания) удалось выйти на гораздо большие высоты. Скорость снаряда подняли до 2100 м/с, и 19 ноября 1966 года «Martlet 2С» достиг рекордной высоты — 180 километров при полетном времени 400 секунд.

Кроме того, за цикл испытаний доктору Бюллю удалось снизить стоимость запуска полезного груза на суборбитальную высоту до 3000 долларов за килограмм.

Перспективы «Высотной исследовательской программы» («HARP»). 30 июня 1967 года, в результате резкого «похолодания» в отношениях между США и Канадой, вызванного войной во Вьетнаме, канадский Департамент исследований в области вооружений официально объявил о закрытии «Высотной исследовательской программы».

Проект был свернут в тот самый момент, когда группа под руководством доктора Бюлля работала над созданием самого миниатюрного космического аппарата в истории человечества — реактивного снаряда «Martlet 2G-1» с твердотопливной ступенью. Вес полезной нагрузки, выводимой этим снарядом на орбиту, не превышал 2 килограммов — оптимум для «нано-спутников», разрабатываемых сегодня в НАСА. Сам снаряд при этом был 4,3 метра в длину и 30 сантиметров в диаметре. Общий вес снаряда с выстрелом составлял 500 килограммов.

Среди других, весьма перспективных, направлений программы «HARP» можно назвать работы над сериями реактивных снарядов «Martlet 3» и «Martlet 4». Эти снаряды, имеющие твердотопливных ступени, фактически уже являлись компактными ракетами, начальную часть траектории которых задавала пушка. Наибольший интерес для нас представляет серия «Martlet 4». Поговорим о ней подробнее.

Первоначально программа «HARP» не предусматривала создание орбитальных средств доставки, ориентируясь лишь на задачу изучения верхних слоев атмосферы. Только в



Серия суборбитальных снарядов «Martlet» и «BRL»

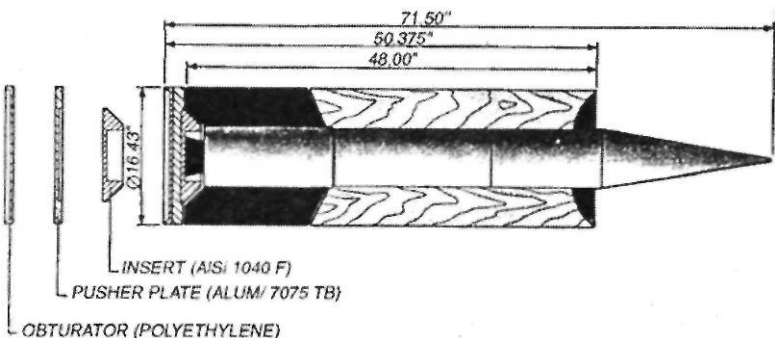
1964 году, когда дополнительное соглашение между канадским Департаментом исследований и правительством США обеспечило гарантированное финансирование программы еще на три года, в группе доктора Бюлля всерьез заговорили об орбитальных запусках. Однако руководство Департамента прохладно отнеслось к этой затее, и до самого закрытия программы энтузиастам орбитальных запусков не удалось «протолкнуть» серию «Martlet 4».

Согласно оставшемуся на бумаге проекту реактивные многоступенчатые снаряды «Martlet 4» можно было использовать для вывода на околоземную орбиту полезных грузов весом от 12 до 24 килограммов. В первой версии проекта снаряды имели две (или три) твердотопливные ступени, в более поздних — ступени с жидким топливом.

Первая ступень типовой модификации снаряда «Martlet 4», содержащая 735 килограммов твердого топлива, имела

шесть стабилизаторов. При прохождении через ствол пушки стабилизаторы должны были находиться в сложенном положении, а при выходе — выпрямиться, придавая снаряду движение вращения вокруг продольной оси со скоростью 4,5 — 5,5 оборотов в секунду — таким образом обеспечивалась гироскопическая устойчивость снаряда на протяжении начального участка полета, заданного выстрелом пушки. Поскольку движение снаряда на этом участке подчинялось законам элементарной баллистики (то есть зависело только от мощности заряда, угла наклона орудия и аэродинамики снаряда), отпадала необходимость в сложной системе управления и контроля. Первая ступень должна была запуститься на высоте 27 километров и выгореть в течении 30 секунд, давая тягу в 6900 килограммов.

Вторая и третья ступени «Martlet 4» также были твердотопливными (181,5 и 72,6 килограмма топлива соответственно) и обеспечивали полет снаряда в стратосфере и мезосфере, выводя полезный груз на высоту до 425 километров. Между второй и третьей ступенями конструкторы разместили блок управления и ориентации. Он должен был включиться сразу после отделения первой ступени, поддерживая заданные программой углы крена и тангажа. Заметим, что в 60-е годы еще не существовало интегральных схем, а традиционные механические гироскопы не могли быть применены в блоке управления и ориентации, поскольку не выдержали бы чудовищных перегрузок. Для решения этой



Реактивный снаряд «Martlet 3A»



406-миллиметровая пушка проекта «HARP»
(снимок с острова Барбадос)

проблемы к разработке были привлечены специалисты из Университета Макгила и Лаборатории баллистики армии США. В результате была спроектирована совершенно новая система ориентации. Она состояла из аналогового модуля, получающего информацию от нескольких датчиков, закрепленных на корпусе снаряда, и сравнивающего поступающие данные с эталоном. Скорость вращения вокруг продольной оси определялась с помощью акселерометра, угол тангажа — двумя инфракрасными датчиками. Дополнительная информация поступала также от двух светочувствительных элементов, ориентированных по солнцу.

Отдельные компоненты системы управления и ориентации прошли «обкатку» на устойчивость к перегрузкам на испытательном полигоне в Квебеке для их запуска использовалась малая 155-миллиметровая пушка, способная придать контейнеру с элементами системы ускорение более 10000 g.

Важнейшим преимуществом реактивных снарядов «Martlet 4» перед ракетными транспортными средствами был малый период предполетной подготовки. Конструкторы полагали, что такая подготовка займет всего лишь несколько часов против нескольких недель или даже месяцев для многоступенчатой ракеты-носителя. При необходимости можно было запускать от четырех до шести снарядов «Martlet 4» в день, невзирая на погодные условия.

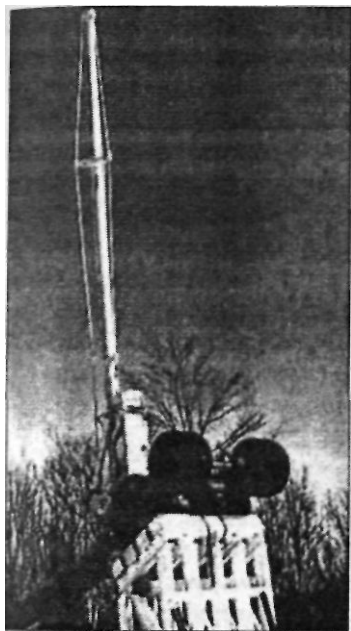
Малые суборбитальные пушки. Работы Джеральда Бюлля в Канаде привлекли внимание ученых военно-промышленного комплекса США. Как мы уже неоднократно отмечали ранее, американским конструкторам, работавшим над созданием перспективных летательных аппаратов, не хватало данных о физических свойствах и химическом составе верхних слоев атмосферы. Часть вопросов была снята в рамках совместных работ по программе «HARP». Однако для решения частных задач американцы использовали малые пушки, позволявшие выводить небольшие зонды на высоты до 70 километров.

В начале марта 1960 года генерал-лейтенант Артур Традье, руководитель исследовательских программ армии США, поручил подчиненной ему Лаборатории баллистики оценить возможность использования артиллерии для запуска метеорологических зондов. К июлю ученые Лаборатории на опыте доказали, что соответствующим образом сконструированный зонд выдержит воздействие перегрузок, возникающих при выстреле, и работа закипела.

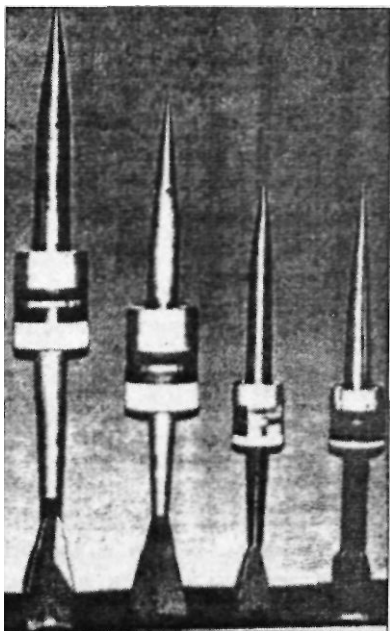
В качестве исходного орудия для суборбитальных запусков использовалась армейская пушка калибром 120 миллиметров и длиной ствола 8,9 метра. Пушки этого класса были очень удобны в применении и обладали необходимой мобильностью — их можно было доставлять к огневой позиции на железнодорожной платформе или в кузове специального грузовика.

Стартовые комплексы на основе 120-миллиметровых пушек были построены на испытательных полигонах острова Барбадос, Квебека, в штатах Аляска, Вирджиния, Нью-Мексико, Аризона. С их помощью на суборбитальные высоты запускались небольшие зонды различного назначения (серия суборбитальных снарядов «BRL»): дипольный отражатель, траектория которого отслеживалась радаром, дрейфующий метеозонд с парашютом, возвращаемые контейнеры и тому подобное. Стоимость одного запуска колебалась в пределах от 300 до 500 долларов США.

Эксплуатация малых «суборбитальных» пушек продемонстрировала высокую эффективность такого рода запусков при изучении атмосферы, и вскоре на смену 120-милли-



175-миллиметровая
«суборбитальная» пушка
Лаборатории баллистики армии



Снаряды «BRL»
для малых
«суборбитальных» пушек

метровым пушкам пришли новые — с калибром 175 миллиметров и длиной ствола 16,8 метра. Эти пушки позволяли запускать в три раза более тяжелые грузы на высоту свыше 100 километров. Соответственно, расширился и список используемых зондов. Помимо традиционного набора дипольных отражателей новые снаряды несли в себе капсулы с нитратом цезия для создания искусственных облаков и метеолаборатории «Langmuir» с телеметрическим управлением.

Стартовый комплекс на основе 175-миллиметровой пушки оказался, впрочем, менее надежной системой, чем его предшественники. Снаряды часто не достигали расчетной высоты, и тогда группа доктора Бюлля, используя накопленный опыт, предложила проект твердотопливного снаряда «Martlet 3E», который мог служить разгонной ступенью для грузов, запускаемых с помощью 175-миллиметровой пушки.

При этом расчетный потолок поднимался до 250 километров. Снаряды «Martlet 3E» могли заменить собой всю серию «Martlet 3», освободив главное 406-миллиметровое орудие для орбитальных запусков. Но, к сожалению, и этому проекту было суждено остаться на бумаге.

Проект «Вавилон». Несмотря на закрытие программы «HARP», доктор Джеральд Бюль не утратил интереса к теме «космических» пушек. Более того, в 1968 году он получил премию Маккарди — самую престижную канадскую награду за исследования, связанные с космосом. В поисках новых инвесторов Бюль основал собственную «Корпорацию по исследованию космоса». Используя свои связи в Пентагоне, он заключил сделку с Израилем. В 1973 году бюллевская «Корпорация» поставила туда около 50 тысяч артиллерийских снарядов. Тогда же конструктор познакомился с будущим командующим израильской артиллерии генералом Абрахамсом Давидом. Бюль с восторгом говорил, что генерал — «единственный человек, который аккумулирует все возможности, чтобы построить суперпушку». Наверное, именно потому, что генерал Давид был «единственным» заинтересованным лицом, реализовать свой проект в Израиле Бюлю не удалось.

В середине 70-х доктор Бюль вступил в контакт с южноафриканским правительством. Его фирма, при негласном попустительстве ЦРУ, поставила Претории 55 тысяч снарядов вместе с документацией по их изготовлению. ЮАР, изолированная ООН от рынков оружия, щедро платила за смертоносный товар. Дела шли неплохо, и конструктор решил расширить свой бизнес. С его помощью в ЮАР стали создаваться самые современные 155-миллиметровые орудия. Но вскоре подробности этой сделки стали достоянием гласности, и в 1980 году Бюль попал за решетку по обвинению в незаконной продаже военных технологий в страны «третьего мира». «Корпорация по исследованию космоса» была ликвидирована.

После освобождения доктор Бюль перебрался в Бельгию, где продолжил свою деятельность в качестве эксперта по артиллерии. В марте 1988 года он заключил контракт с



Строительная площадка проекта «Вавилон»

правительством Ирака на строительство трех сверхдальнобойных пушек: одного 350-миллиметрового орудия-прототипа (проект «Малый Вавилон») и двух полноразмерных 1000-миллиметровых орудий (проект «Вавилон»).

Если верить расчетам доктора Бюлля, то главные орудия при весе выстрела в 9 тонн могли отправить 600-килограммовый груз на расстояние свыше 1000 километров, а реактивный снаряд весом в 2 тонны с полезной нагрузкой в 200 килограммов — на околоземную орбиту. При этом стоимость вывода на орбиту килограмма полезного груза не должна была превысить 600 долларов.

Проекту присвоили обозначение РС-2, и в официальных бумагах он проходил как проект новейшего нефтехимического комплекса. Сооружением стартовой площадки занималась британская строительная корпорация под руководством Кристофера Коулея.

Длина орудия проекта «Вавилон» достигала 156 метров при весе 1510 тонн. Ствол орудия был сборным и состоял из 26 фрагментов. Сила отдачи при выстреле должна была составить 27000 тонн, что эквивалентно взрыву небольшого

ядерного устройства и могло вызвать сейсмическое возмущение во всем мире.

В кругах военных специалистов хорошо известно, что отношение длины ствола к калибру орудия должно находиться в пределах от 40 до 70, у гаубиц — от 20 до 40. Эти значения вытекают из принципа действия орудийного ствола. Первичное ускорение снаряд получает под воздействием ударной волны, образующейся при воспламенении метательного вещества (разгоняющего заряда), а далее на снаряд в стволе давят газы — продукты горения этого вещества. К выходному отверстию их давление постепенно снижается. Поэтому ствол не может быть как угодно длинным — в какой-то момент трение между снарядом и стенками канала станет больше, чем воздействие газов. Существуют также пределы, касающиеся дальности стрельбы и зависимости от мощности разгоняющего заряда. Они связаны с тем, что скорость воспламенения современных метательных веществ значительно ниже скорости распространения ударной волны. Поэтому с увеличением массы заряда, еще до его полного сгорания, снаряд может вылететь из ствола.

С этой точки зрения, пушка «Вавилон» — абсурд и фантазия безумного инженера. Но Джеральд Бюль нашел решение проблемы в документации на проект сверхдальнобойной пушки «Фау-3»: можно увеличить скорость снаряда в стволе за счет дополнительных, последовательно воспламеняемых зарядов.

Проект «Фау-3» потерпел крах из-за невозможности воспламенять размещенные в канале ствола промежуточные заряды точно в нужный момент. Технических средств, обеспечивающих требуемые миллисекунды, тогда не нашлось. Заряд срабатывал то слишком рано и тормозил снаряд, грозивший разорваться внутри ствола, то с опозданием, не выполняя свои ускоряющие функции. Бюль решил проблему синхронизации с помощью прецизионных конденсаторов. Их, кстати, в апреле 1990 года конфисковали в лондонском аэропорту Хитроу и поначалу думали, что они будут применяться в качестве взрывателей для атомных бомб. На самом же деле эти конденсаторы должны были обеспечить точность последовательных воспламенений дополнительных

зарядов с погрешностью в пикосекунды! Воспламеняющие устройства срабатывали бы по команде пневматических датчиков, реагирующих на изменение давления в канале ствола.

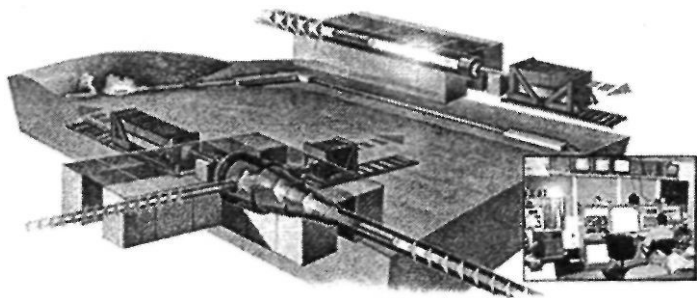
В 156-метровом стволе «Большого Вавилона» предполагалось разместить 15 промежуточных зарядов. Они обеспечили бы снаряду, вылетающему из пушки, начальную скорость примерно 2400 м/с. Естественно, дополнительное ускорение тоже имеет свои пределы — Бюль, похоже, приблизился к ним вплотную. В его конструкции снаряд разгоняется все быстрее и быстрее и в конце концов достигает скорости распространения давления горячей газопороховой смеси промежуточного заряда.

Пушка-прототип «Малый Вавилон» весом 102 тонны была построена к маю 1989 года. Ее огневая позиция размещалась в 145 километрах севернее Багдада, и в ходе испытаний планировалось отправить снаряд на расстояние 750 километров. Иракский дезертир показал позднее, что пушку собирались использовать для доставки боеголовок с химической или бактериологической начинкой на территорию противника, а также для уничтожения вражеских разведывательных спутников.

Первоначально израильская разведка, работающая в Ираке, не обращала внимания на проект «Вавилон», считая его авантюрой, но когда иракское правительство подключило доктора Булла к разработкам в области создания межконтинентальной многоступенчатой ракеты на основе советских ракет «Скад», конструктору было сделано предупреждение. Однако Бюль отказался разорвать контракт с Ираком и 22 марта 1990 года был убит при загадочных обстоятельствах.

Пушки проекта «Вавилон» так и не достроили. Согласно решению Совета Безопасности ООН, принятому после окончания операции «Буря в пустыне», они были уничтожены под контролем международных наблюдателей.

«Сверхвысотная исследовательская программа» («SHARP»). Несколько по-другому к проблеме создания «космической» пушки подошел американский конструктор Джон Хантер из Национальной Лаборатории Лоренса вLivermore (Калифорния). Его разработки нашли отражение в



Экспериментальная установка программы «SHARP»

«Сверхвысотной исследовательской программе» («SHARP», «Super High Altitude Research Project»).

Изучая в 1985 году материалы проекта электромагнитной пушки, создаваемой в рамках программы «СОИ», Джон Хантер пришел к выводу, что более эффективным оружием для решения задачи уничтожения баллистических ракет противника на значительных высотах может оказаться «газовая» пушка.

Есть еще одно правило для артиллериста-конструктора — скорость снаряда не может превышать скорость газов в стволе. Для того чтобы увеличить эту скорость (а следовательно, и высоту, и дальность полета снаряда), Хантер предложил заменить обычные продукты сгорания водородом, который имеет гораздо меньшую молекулярную массу и большую скорость. Исследуя архивы, американский конструктор установил, что в 1966 году инженеры НАСА уже испытывали маленькую водородную пушку, выстреливавшую снаряды со скоростью 2,5 км/с. На основе этой разработки Джон Хантер построил компьютерную модель двухкамерной газовой пушки, дульная скорость которой могла бы достигнуть 8 км/с. Проектом Хантера заинтересовались, и Лаборатория Лоренса получила деньги на строительство полноразмерной газовой пушки, предназначенной для запуска снарядов с космической скоростью; разработка получила название «Сверхвысотной исследовательской программы».

Двухмодульная газовая пушка Хантера состояла из Г-образного ствола длиной 82 метра и так называемого «блока

накачки», представлявшего собой герметичную трубу диаметром 36 сантиметров и длиной 47 метров. В стальную трубу накачки подается газообразный метан и поджигается. Расширяясь, газ толкает поршень весом в тонну по трубе накачки, сжимая и нагревая водород, находящийся с другой стороны поршня. Когда давление водорода достигает 4000 атмосфер, приводится в движение снаряд, находящийся у начала ствола, в прямом угле Г-образной конструкции. Ствол, разумеется, был герметизирован, и в момент вылета снаряд должен был выбивать пластмассовую крышку. Сила отдачи снималась тремя водяными компенсаторами: одним 10-тонным и двумя 100-тонными.

Экспериментальная газовая пушка была построена на испытательном полигоне взрывчатых веществ Лаборатории Лоренса в 1992 году. Первые испытания состоялись в декабре, при этом 5-килограммовый снаряд, выпущенный из пушки, смог развить скорость 3 км/с. Чтобы еще увеличить скорость, Хантер предлагал сделать снаряд ракетным и двухступенчатым, причем полезная нагрузка должна была составить 66% от общего веса снаряда.

Однако 1 миллиард долларов, необходимый специалистам Лаборатории для продолжения экспериментов с запуском меньших снарядов на космическую орбиту, так и не был



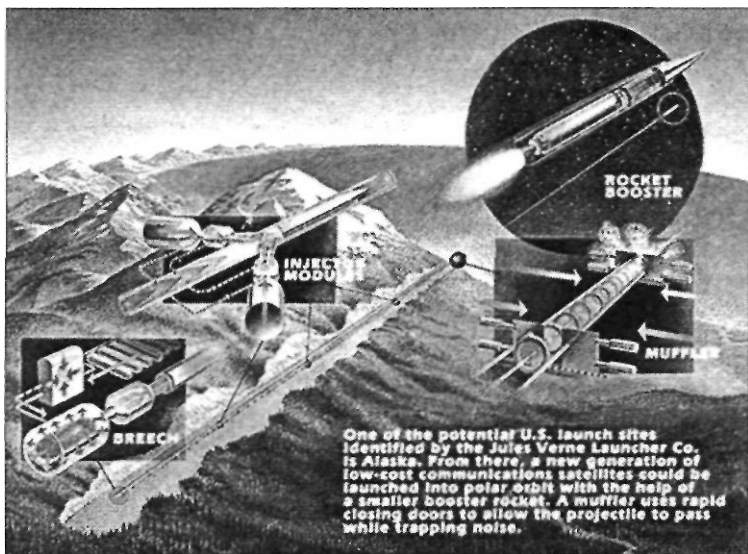
Рабочие испытания газовой пушки программы «SHARP»

выделен. В результате все работы по программе «SHARP» оказались свернуты.

В 1996 году пушка Хантера была использована для изучения характера обтекания моделей прямоточного воздушно-реактивного двигателя при скоростях около 9 Махов.

«Пусковая компания имени Жюль Верна». В 1996 году, после отказа правительства США финансировать дальнейшие этапы программы «SHARP», Джон Хантер основал фирму под претенциозным названием «Пусковая компания Жюль Верна» («Jules Verne Launcher Company»).

Первоначально компания планировала построить прототип пусковой установки, подобной газовой пушке Лаборатории Лоренса. На прототипе, размер снарядов которого не должен был превышать 1,3 миллиметра, Хантер со товарищи собирались обкатать новые идеи и отработать технологии, связанные с созданием пушки-гиганта. Сама же пушка-гигант, согласно их планам, должна быть построена в горе на Аляске, что позволило бы выводить полезные грузы на орби-



Проект космической пушки «Общества имени Жюль Верна»

ты с высоким наклоном. Согласно расчетам Хантера, с помощью этой пушки можно было бы достигнуть дульной скорости 7 км/с, отправляя снаряды весом 3300 килограммов (габариты: диаметр — 1,7 метра, длина — 9 метров) на низкую околоземную орбиту высотой 185 километров. В перспективе же полезную нагрузку можно было бы увеличить до 5000 килограммов.

По своей конструкции космическая пушка «Пусковой компании имени Жюля Верна» представляет собой комбинацию из газовой пушки Лаборатории Лоренса и «лунной» пушки Гвидо фон Пирке. Здесь имеется камера сгорания, где поджигается подаваемый из резервуара-хранилища метан, блок накачки с водородом, а также боковые наклонные камеры, внутри которых размещаются заряды, при подрыве придающие снаряду дополнительные импульс и ускорение.

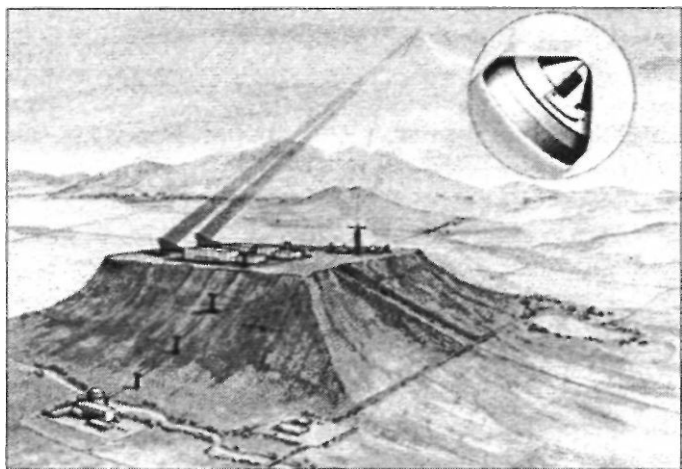
«Пусковая компания имени Жюля Верна» планирует получить заказы на запуски более 1500 тонн полезных грузов в год. При этом предполагается, что стоимость запуска килограмма груза на орбиту будет в 20 раз меньше, чем стоимость такого же запуска при использовании ракетной техники. Весь стартовый комплекс должен окупиться и начать приносить дивиденды после 50-го запуска.

Проблема только в том, что Джон Хантер до сих пор не нашел инвестора, готового финансировать этот амбициозный проект стоимостью в несколько миллиардов долларов.

Лазерная пушка. Тем временем в Национальной Лаборатории Лоренса в Ливерморе проходит предварительную «обкатку» еще более фантастический проект. На этот раз речь идет об использовании мощного лазера, луч которого должен вытолкнуть снаряд на околоземную орбиту.

Лазерный стартовый комплекс был предложен специалистами Лаборатории Лоренса в рамках «Программы перспективных технологий» («Advanced Technology Program», «АТР»), направленной на разработку теоретических основ альтернативных концепций космических кораблей.

Принцип действия этого комплекса довольно необычен. Лазерный луч, направляемый с земли, нагревает специальное вещество, которым покрыта нижняя часть снаряда, имею-



Проект лазерной катапульты

шая форму параболоида. Испаряясь, это вещество создает реактивную тягу, толкающую снаряд вверх. При выходе в безвоздушное пространство параболическая чашка отбрасывается и в действие вступает обычный твердотопливный двигатель, зажигаемый опять же лазерным лучом.

Снаряд, запускаемый лазерным стартовым комплексом, имеет следующие параметры: диаметр — 2 метра, начальная масса — 1000 килограммов, полезная нагрузка, выводимая на высоту до 1000 километров, — 150 килограммов. Потребляемая лазером мощность не должна превышать 100 МВт, время действия импульса — 800 секунд.

Разумеется, подобный комплекс пока остается лишь красивой фантазией, весьма далекой от воплощения. Тем не менее опыты, проведенные на моделях в Лаборатории Лоренса, доказали возможность создания подобной схемы старта.

Электромагнитные пушки-катапульты. Впервые идею электромагнитной пушки (или электромагнитной катапульты) предложили в 1915 году российские инженеры Подольский и Ямпольский, используя принцип линейного электродвигателя, изобретенного еще в XIX столетии русским физиком Борисом Якоби. Они создали проект магнит-

но-фугальной пушки с 50-метровым стволом, обвитым катушками индуктивности. Предполагалось, что разгоняемый электротоком снаряд достигнет начальной скорости 915 м/с и улетит на 300 километров. Проект отвергли как несвоевременный.

Однако уже в следующем году французы Фашон и Виллепле предложили аналогичную артсистему, причем на испытаниях ее модели 50-граммовый снаряд разгонялся до 200 м/с. Изобретатели утверждали, что электромагнитные пушки окажутся дальнобойнее обычных; кроме того, их стволы не будут перегреваться при длительной стрельбе. Но скептики подметили, что для такой установки потребуется ствол длиной не менее 200 метров, который придется удерживать несколькими стационарными фермами, лишь незначительно меняя угол его наклона, а о наводке по горизонтали говорить не придется. Да и для обеспечения энергией даже простейшей электромагнитной пушки потребуется соорудить рядом с ней целую электростанцию...

Эксперименты с электромагнитными метательными системами были вновь продолжены только после Второй мировой войны. Наиболее серьезный проект электромагнитной пушки-катапульты, предназначенной для запуска небольших снарядов на околоземную орбиту, разрабатывался в середине 80-х годов Национальной лабораторией в Альбукерке (США) под руководством Уильяма Корна. Была даже построена модель стартового комплекса, представляющего собой шестиступенчатый электромагнитный ускоритель. Он рассчитан на разгон снаряда массой 4 килограмма и диаметром 139 миллиметров. Позже появился проект десятиступенчатого ускорителя, предназначенного для запуска 400-килограммовых снарядов калибром 750 миллиметров.

Интересен также проект стартового комплекса, разрабатываемый в американском Научно-исследовательском центре Льюиса. Он предназначен для отправки в космос контейнеров с радиоактивными отходами и включает несколько технических и пусковых площадок, помещений для подготовки снарядов-контейнеров, подземных хранилищ, центра управления «стрельбами», станций радиолокационного слежения.

Согласно расчетам сотрудников центра Льюиса затраты на сооружение подобного объекта могут составить 6,4 миллиарда долларов, а ежегодные эксплуатационные расходы — 58 миллионов. С другой стороны, та экономия, которую получит атомная энергетика, если радиоактивные отходы с долгоживущими изотопами будут удаляться за пределы Солнечной системы, покрывает любые расходы.

Процесс запуска контейнера с радиоактивными отходами будет выглядеть следующим образом. Отработавшие на АЭС стержни привезут на стартовый комплекс и направят в пункт переработки. Там отходы перегрузят из транспортных контейнеров в экранированные капсулы, представляющие собой части орбитального снаряда. Устройство такого снаряда, изготовленного из тугоплавкого вольфрама, зависит от назначения и вида полезной нагрузки, но в любом случае корпус должен обладать минимальным аэродинамическим сопротивлением, для движения по направляющему рельсу ствола потребуются сбрасываемые после выстрела башмаки, а для стабилизации при полете в атмосфере — стабилизаторы.

Незадолго перед пуском смонтированный снаряд переместят в магазин, а оттуда — в зарядное устройство. За ним расположен газодинамический участок доускорения, переходящий в ствол-рельсотрон, изготовленный из меди. Сначала предлагали ствол квадратного сечения, однако после опытов, проведенных в Ливерморской лаборатории, предпочли круглый в сечении, «пушечный», окруженный множеством соленоидных катушек, объединенных в блоки.

Перед запуском катушки возбуждаются переменным током с возрастающей частотой. Так, на одном из опытных образцов метательной установки на первый блок подавали напряжение с частотой 4,4 кГц, на второй — до 8,8 кГц, на третьем она возросла до 13,2 кГц и так далее.

Каждый блок катушек, взаимодействуя с несущимся по рельсотрону снарядом, будет как бы подхватывать и разгонять его до тех пор, пока скорость не достигнет расчетной. При этом блоки оснащаются собственными генераторами с фотоэлектрическими переключателями, срабатывавшими при приближении снаряда к фиксированным точкам в ство-

ле. Кроме того, генераторы связаны с мультиплексором, подключенным к усилителям мощности соленоидов.

Такие электромагнитные пушки предпочтительнее размещать в шахтах; при этом для снижения энергозатрат их предлагают устраивать в горах, на высотах 2,5–3 километров. Для придания снаряду дополнительного ускорения при выходе за пределы действия земного притяжения его оснастят силовой установкой. В качестве топлива пока намечена комбинация гидрозина-трифторида хлора, обладающая большой плотностью и достаточным удельным импульсом.

В Советском Союзе также неоднократно выдвигались проекты электромагнитных пушек-катапульт. Например, в начале 70-х годов на страницах научно-популярных журналов всерьез обсуждался проект гигантской станции-катапульты, находящейся на околоземной орбите и служащей промежуточным пунктом на пути космических кораблей к другим планетам.

В качестве источника энергии на борту станции-катапульты планировалось использовать ядерную энергетическую установку — реактор и преобразователь тепловой энергии в электрическую. Энергия должна была аккумулироваться в накопителях на основе сверхпроводящих электромагнитов — криогенных систем с электромагнитными катушками, охлаждаемыми до условий сверхпроводимости. Ускорительная система «пушки» состояла из цепочки соленоидов. Катушки подключались таким образом, что секции, через которые уже прошел снаряд (или космический корабль), выталкивают его, а секции, расположенные впереди, втягивают аппарат. Для подключения катушек в такой последовательности необходима специальная высокоточная коммутационная аппаратура, создание которой — отдельная и серьезная проблема.

К сожалению, все эти проекты так и остались на бумаге. Главная причина столь прохладного отношения к мощным электромагнитным пушкам-катапультам состоит в том, что перед человечеством пока не стоит задачи, требующей резкого увеличения грузопотока между Землей и космосом. Если такая задача завтра появится, можно не сомневаться, что все эти «бумажные» разработки будут немедленно востребованы...

Глава 21

В КОСМОС - НА ЛИФТЕ

«Фонтаны рая» Артура Кларка. «...Ночью лента лучше просматривалась невооруженным глазом. После захода солнца, когда включались сигнальные огни, она превращалась в тонкую ослепительную полосу, которая уходила ввысь, теряясь на фоне звезд.

Она уже стала величайшим чудом света. До тех пор пока Морган не закрыл посторонним доступ на строительную площадку, бесконечный поток посетителей не ослабевал. „Пилигримы“, как кто-то иронически их прозвал, приходили поклониться последнему чуду священной горы.

Все они вели себя одинаково. Сначала касались пятисантиметровой ленты руками, чуть ли не с благоговением поглаживая ее кончиками пальцев. Потом, приложив ухо к ее холодной поверхности, прислушивались, словно надеялись уловить музыку небесных сфер. Некоторые даже утверждали, будто им удалось различить низкую басовую ноту на пороге слышимости. Но они заблуждались.

Даже самые высокие гармоники собственной частоты ленты были намного ниже уровня человеческого слуха. А кое-кто, уходя, качал головой и говорил: „Никто никогда не заставит меня ездить по этой штуковине!“ Но точно такие же замечания произносились и по поводу ядерной ракеты, космического челнока, самолета, автомобиля и даже паровоза..

Обычно скептикам отвечали: „Не беспокойтесь, это просто строительные леса. Когда башню закончат, «вознесение» в небо будет отличаться от подъема в обычном лифте лишь продолжительностью и гораздо большим комфортом“. <...>

Хрупкий „паук“ — опытный образец капсулы, напоминающий моторизованную люльку для прокладки воздушного кабеля, уже неоднократно подымался на двадцать километ-

ров с нагрузкой, вдвое превышающей ту, которую должен был нести теперь.

Как обычно, все было тщательно отрепетировано. Пристегивая себя ремнем, Максина не колебалась и не путалась. Затем она глубоко вдохнула кислород из маски и проверила все видео- и звуковые устройства. Потом, подобно пилоту истребителя из старинного фильма, просигналила большим пальцем „Подъем" и нажала рычаг скорости.

Собравшиеся вокруг инженеры, большинство из которых уже не раз совершали прогулки вверх на несколько километров, иронически зааплодировали.

Кто-то крикнул: „Зажигание! Старт!", и „паук" со скоростью допотопного лифта двинулся ввысь.

Это напоминало полет на воздушном шаре. Плавный, легкий, бесшумный. Нет, не совсем бесшумный — до Максины доносилось нежное жужжание моторов, приводящих в движение многочисленные колеса, которые захватывали плоскую поверхность ленты. Не было ни толчков, ни вибрации. Невообразимо тонкая лента, по которой она двигалась, была негнущейся как стальной стержень, а гироскопы капсулы обеспечивали устойчивость движения. Если закрыть глаза, можно даже вообразить, будто поднимаешься внутри уже построенной башни. Но нельзя закрывать глаза — слишком многое надо увидеть и воспринять. Многое можно и услышать — просто поразительно, как хорошо распространяется звук: разговоры внизу все еще отлично слышны».

Вышеприведенная цитата — это фрагмент научно-фантастического романа «Фонтаны рая», принадлежащего перу известного писателя Артура Кларка и опубликованного на языке оригинала в 1978 году. В этом фрагменте описан подъем с Земли на околоземную орбиту посредством так называемого «космического лифта». Сам автор рассказывает о происхождении идеи этого проекта так:

«Роман „Фонтаны рая" интересен тем, что это первая (я надеюсь) книга, в основе которой лежит изобретение советского инженера — проект „космического лифта". Хотя западный мир впервые узнал об этой дерзкой идее из работы нескольких наших океанографов, опубликованной в журнале

„Сайенс" от 11 февраля 1966 года (сейчас у нас имеется обширная литература по этому вопросу), позже выяснилось, что эта мысль была уже разработана шестью годами ранее — и в гораздо более грандиозном масштабе — ленинградским инженером Ю. Н. Арцутановым...» («Комсомольская правда», 1960 г., 31 июля)

Если бы Артур Кларк сам не назвал автора проекта, то вряд ли мы хоть что-нибудь знали об «изобретении» ленинградского инженера Арцутанова. Ведь и сегодня приоритет последнего оспаривается. Например, когда заходит речь о «космическом лифте», сразу вспоминают Константина Циолковского (это уже стало определенной традицией — сразу вспоминать Циолковского) и его систему соединенных цепью противовесов для создания искусственной тяжести, описанную в «Грезах о Земле и небе» (1895 год). Те, кто предпочитают «англоязычные» исторические примеры, называют Джерома Пирсона и его «орбитальную башню». При этом как-то забывается, что система Циолковского относится совсем к другому предмету обсуждения, а Пирсон, хотя и сформулировал идею «орбитальной башни» совершенно самостоятельно, опубликовал свой проект лишь в 1970 году. Тем не менее именно ленинградец Юрий Николаевич Арцутанов был и остается автором самого амбициозного космического проекта в истории XX века.

Геосинхронный космический лифт Юрия Арцутанова. Те, кто предлагали когда-либо свою концепцию космического лифта, сходятся на том, что этот проект может быть реализован только усилиями всего человечества, а следовательно, и потребность в нем возникнет при решении глобальной общечеловеческой задачи. Среди таких задач может быть переселение части человечества в космос с терраформированием ближайших планет. Примерно такая ситуация и описана в романе «Фонтаны рая». Однако, когда Юрий Арцутанов опубликовал свою статью «В космос — на электровозе» (1960 год), он еще не задумывался об экономических и политических аспектах подобного строительства — его заворожила сама идея. Ленинградский инженер излагает ее так:

«Возьмите кусочек шпагата и привяжите к нему камень. Начните вращать эту примитивную прашу. Под влиянием центробежной силы камень будет стремиться оторваться и туго натянет веревку.

Ну а что будет, если такую „веревку" укрепить на земном экваторе и, протянув далеко в Космос, „подвесить" на ней соответствующий груз? Расчеты показывают <...>, что если „веревка" будет достаточно длинной, то центробежная сила будет так же растягивать ее, не давая упасть на Землю, как камень натягивает наш шпагат. Ведь сила притяжения Земли уменьшается пропорционально квадрату расстояния, а центробежная сила растет с увеличением расстояния. И уже на высоте около 42 тысяч километров центробежная сила оказывается равной силе тяжести.

Вот, оказывается, какой длинной должна быть наша „веревка" в Космос — пятьдесят, а то и шестьдесят тысяч километров! Да и „груз" к ней должен быть подвешен немаленький — ведь центробежная сила должна уравновесить вес каната длиной почти в 40 тысяч километров! Но если это будет сделано, возникнет прямая канатная дорога с Земли в Космос!

Можно уже сегодня представить себе и некоторые подробности устройства нашей „космической канатной дороги". Прежде всего она состоит не из одной нити, а из целой пряди их, идущих параллельно и соединенных между собой поперечными лямками. Это сделано для защиты от метеоров, которые легко могут перебить одиночную нить. Во-вторых, эти нити будут иметь разную толщину в разных местах. Минимальной их толщина будет у поверхности Земли, максимальной — в той точке, где центробежная сила уравновешивает силу тяжести: это для того, чтобы растягивающее напряжение было всюду одинаковым. В-третьих, нити не будут однородными. Вероятно, в их сеть будут вплетены металлические провода для передачи электроэнергии. Вероятно, будут и такие нити, по которым смогут двигаться космические электропоезда...»

Изложив идею, Юрий Арцутанов дает волю воображению, представляя себе, как будет выглядеть процесс подъема полезного груза с земной поверхности на высоту в 60000 километров:

«...Спокойно, не спеша и не суетясь, займут пассажиры места в герметичных вагонах такого поезда. Ведь это не космическая ракета, взлет которой рассчитывается до долей секунды. Электровоз даст последний гудок, медленно наберет скорость и помчится в переплетении ажурных нитей вертикально вверх. <...>

Нет, не металлическими лапами переступает он по ступеням лестницы и не зубцами шестерен цепляется за выступы реек! Его движет бегущее электромагнитное поле. Он подобен снаряду электропушки — орудия, о котором в свое время много говорили, но из которого никогда не стреляли. <...>

Недалеко от канатной дороги расположены гелиоэлектростанции — гигантские зеркала, сделанные из тончайшей фольги, улавливают потоки солнечных лучей и преобразуют их энергию в электрический ток. Он-то и питает соленоид канатной дороги. <...>

Скорость — она нарастает медленно, почти незаметно — достигает гигантской величины: нескольких километров в секунду. И через несколько часов после плавного торможения новая остановка — в точке равновесия центробежной силы и силы тяжести.

Дальше электропоезд может не затрачивать на движение по канату никакой энергии — его будет отбрасывать от Земли центробежная сила. И двигатель может работать, как генератор, отбрасывая энергию вниз.

Еще несколько часов пути — и электропоезд достигает крайнего пункта космической дороги. Позади, в 60 тысячах километров, наша родная Земля. А здесь расположен целый город с оранжереями, обсерваториями, гелиоэлектростанциями, мастерскими, складами горючего и взлетно-посадочными устройствами для межпланетных ракет. <...>

Отправляющиеся со здешнего космодрома ракеты совсем не похожи на те, что, грохоча взрывами, взлетают с Земли. Ведь здесь они уже имеют космическую скорость, вместе с космодромом вращаясь вокруг Земли. Здесь нет тяготения, которое заставляет делать земные ракеты массивными и прочными. Здесь не нужны сверхмощные двигатели. Космические ракеты плавно покидают причальные сооруже-

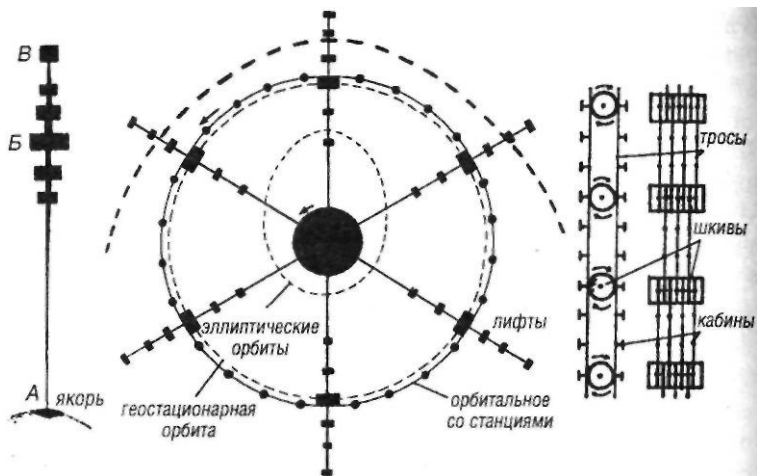
ния и подходят к ним, похожие в своей неспешной неповоротливости на океанские суда..»

Даже приблизительно не пытаясь оценить затраты на постройку подобного циклопического сооружения, Арцутанов в своей статье дает наброски будущей программы строительства. Сначала необходимо «забросить» на геостационарную орбиту искусственный спутник, на котором будет находиться первая нить — в минимальном сечении «тоньше человеческого волоса», но весом около тысячи тонн. С этого спутника надо будет спускать сразу два конца этой нити: один — на Землю, другой — в космическое пространство. Когда первая нить будет закреплена на Земле, используя ее как опору, можно пустить по ней автоматического «паука» — некое гипотетическое устройство, которое потянет за собой вторую параллельную нить, затем третью, четвертую и так далее.

Юрий Арцутанов указывает, что подобные «канатные дороги» можно создать и на других планетах и спутниках. Например, разместив в точке равновесия между силами притяжения Луны и Земли (57000 километров от поверхности Луны) соответствующий искусственный спутник и опустив с него нить «канатной дороги», можно получить лунный лифт. А построив две дороги, можно будет осуществлять «переезд» по маршруту Земля-Луна почти без затрат топлива.

Космическое ожерелье Полякова. В развитие идей Арцутанова свой проект «геосинхронного» космического лифта в 1977 году предложил Георгий Поляков из Астраханского педагогического института

Принципиально этот лифт почти ничем не отличается от вышеописанного — автор лишь проясняет некоторые «туманные места» знаменитой статьи в «Комсомолке», выдвигая по ходу обсуждения ряд рационализаторских предложений. В частности, Поляков указывает: реальный космический лифт будет устроен куда сложнее, чем описанный Арцутановым. Фактически он будет состоять из ряда простых лифтов с последовательно уменьшающимися длинами. Каждый представляет собой самоуравновешенную систему, но лишь благодаря одному из них, что достигает Земли, обеспечивается устойчивость всей конструкции.



Геосинхронный космический лифт Арцутанова (слева)
и космическое «ожерелье» Полякова (справа)

Основная база, расположенная на высоте 35800 километров, будет находиться в состоянии невесомости, а потому ее размеры можно назначить достаточно большими: от нескольких сот метров до 10 километров в диаметре. Однако постоянно жить в условиях невесомости не слишком-то удобно, и на базе придется создать искусственное тяготение, придав ей вращение. В таком случае на лифт, кружащийся вместе с Землей, будет действовать гироскопический момент, отклоняющий его к какому-либо полюсу. Чтобы избавиться от этого эффекта, базу лучше всего сделать из двух одинаковых дисков, вращающихся в противоположные стороны с равными угловыми скоростями. В результате суммарный гироскопический момент сведется к нулю.

Длина лифта (примерно 4 диаметра Земли) выбрана с таким расчетом, чтобы аппарат, отделившись от его верхушки, сумел бы уйти по инерции в открытый космос. В верхней точке будет смонтирован стартовый пункт для межпланетных кораблей. Причем его можно сделать из нескольких удаленных друг от друга этажей — каждый, мчась со своей космической скоростью, предназначен для запусков к определенной планете, дабы свести корректировку траектории

сброшенного с него аппарата к минимуму. А возвращающиеся из полета корабли, предварительно выйдя на стационарную орбиту, «прилифтуются» в районе базы.

С конструкторской точки зрения космический лифт представляет собой две параллельные трубы или шахты прямоугольного сечения, толщина стенок которых изменяется по определенному закону. По одной из них кабины движутся вверх, а по другой — вниз. Конечно, ничто не мешает соорудить несколько таких пар. Труба может быть не сплошной, а состоящей из множества параллельных тросов, положение которых фиксируется серией поперечных прямоугольных рамок. Это облегчает монтаж и ремонт лифта

Кабины лифта — просто площадки, приводимые в движение индивидуальными электродвигателями. На них крепятся грузы или жилые модули — ведь путешествие в лифте может продолжаться неделю, а то и больше.

В целях экономии энергии можно создать систему, напоминающую канатную дорогу. Она состоит из ряда шкивов, через которые перекинута замкнутая тросы с подвешенными на них кабинами. Оси шкивов, где смонтированы электродвигатели, закреплены на несущей лифта. Здесь вес поднимающихся и опускающихся кабин взаимно уравновешен, и, следовательно, энергия расходуется лишь на преодоление трения.

Для соединительных «нитей», из которых собственно и образуется лифт, необходимо использовать материал, у которого отношение разрывного напряжения к плотности в 50 раз больше, чем у стали. Это могут быть разнообразные «композиты», пеностали, бериллиевые сплавы или кристаллические усы...

Впрочем, Георгий Поляков не останавливается на уточнении характеристик космического лифта. Он указывает на то обстоятельство, что уже до конца XX века геосинхронная орбита будет густо «усеяна» космическими аппаратами самых различных типов и назначений. А поскольку все они будут практически неподвижны относительно нашей планеты, представляется весьма заманчивым связать их с Землей и между собой с помощью космических лифтов и кольцевой транспортной магистрали.

На основании этого соображения Поляков выдвигает идею космического «ожерелья» Земли. Космическое ожерелье состоит из радиально расположенных экваториальных лифтов и огромного кольца, простирающегося чуть выше геосинхронной орбиты, к которому пришвартовано множество космических станций. Если кольцо поместить точно на геосинхронную орбиту, то его равновесие будет неустойчивым. Во избежание этого радиус кольца немного увеличен, так что оно находится несколько выше ее. При этом избыток центробежной силы растянет ожерелье. Кольцо находится в состоянии, близком к невесомости, оно не испытывает особых напряжений, и его строительство намного проще, чем возведение отдельного космического лифта.

Ожерелье послужит своеобразной канатной (или рельсовой) дорогой между орбитальными станциями, а также обеспечит им устойчивое равновесие на геосинхронной орбите. Наряду с жилыми поселениями, типа цилиндров О'Нейла, на кольце расположатся и станции с промышленным, сельскохозяйственным и энергетическим производством. Несомненно, что технологические процессы этих предприятий будут основаны на замкнутых и полностью автоматизированных циклах.

Так как длина «ожерелья» весьма велика (260000 километров), на нем можно разместить очень много станций. Если, скажем, поселения отстоят друг от друга на 100 километров, то их число составит 2600. При населении каждой станции в 10 тысяч на кольце будут обитать 26 миллионов человек. Если же размеры и количество таких «астрогородов» увеличить, эта цифра резко возрастет.

Несинхронный лифт Арцутанова. В 1969 году Юрий Арцутанов понял, что совершенно необязательно привязывать лифт к земной поверхности. Можно так подобрать соотношение орбитального движения и вращения связки двух спутников вокруг центра масс, чтобы в какой-то момент нижний спутник «завис» на короткое время у самой поверхности Земли, забрал груз и затем вывел его на орбиту. Повторно изобретенная в 1975 году американцем Гансом Мо-

равеком, эта система получила название «несинхронный космический лифт».

В упрощенном виде несинхронный лифт выглядит следующим образом. Транспортно-технический центр с помощью тросовой системы захватывает контейнеры с грузами с высот 140-150 километров и подтягивает их к себе. При этом часть контейнеров на промежуточной высоте может быть отсоединена от тросовой системы и переведена на низковысотные орбиты. Подтягиваемые на тросе в центр контейнеры с грузом перегружаются в лифт,двигающийся по тросу вверх от Земли. По мере достижения необходимого удаления от центра контейнеры отделяются для перевода на высокие эллиптические орбиты. Дальнейшее перемещение контейнеров с грузами вдоль троса еще больше увеличивает их линейную скорость. При достижении требуемого значения этой скорости контейнеры отсоединяются от тросовой системы и начинают полет по межпланетным траекториям.

Понятно, что подобная схема подразумевает целый ряд вариантов космической тросовой системы, выбор между которыми осуществляется в зависимости от решаемых задач. Простейшие тросовые связи довольно быстро нашли применение в реальных космических экспериментах. Для замедления вращения вокруг центра масс с американского спутника «Transit IV» отпускали привязанные грузы (1960 год); корабли «Джемини-11» и «Джемини-12» связывались тросами длиной в 30 метров со специальной ракетной ступенью «Аджена» (1966 год); космонавты и по сей день используют страховочные тросы для выхода в открытый космос.

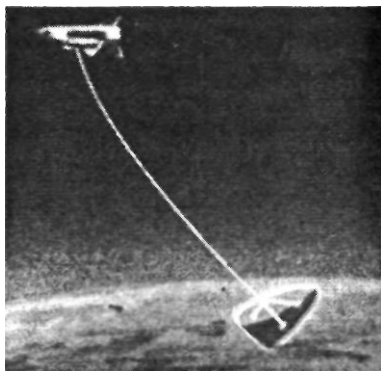
В 1974 году Джузеппе Коломбо из Смитсонианской астрофизической обсерватории при Гарвардском университете разработал концепцию привязного зонда — небольшого аппарата, спускаемого с орбитального самолета на тросе длиной 100 километров. Расчеты показали реальность технического воплощения замысла, и работа закипела. Первые три полета с привязным субспутником планировались на 1987-1990 годы, но после аварии «Челенджера» программа была отложена на неопределенный срок. Тем не менее эта идея получила развитие. Теперь она выглядит следующим образом. Орбитальный самолет типа «шаттла» движется на высо-

те 220 километров грузовым отсеком к Земле. Через приемную штангу трос уходит от него к шаровому зонду до высоты около 120 километров. Соппротивление воздуха отклоняет трос с зондом назад. Ориентация последнего обеспечивается парой аэродинамических стабилизаторов.

Вышеописанная схема позволяет осуществить программу подробного изучения атмосферы на высотах от 50 до 150 километров, ведь этот слой до сих пор остается своеобразной «terra incognita» и метеорологические ракеты лишь чуть приоткрыли ее для нас. Кроме того, с помощью такого зонда в натурных условиях можно изучать аэродинамические характеристики перспективных моделей спускаемых космических аппаратов — не даром описанную систему называют еще «высотной аэродинамической трубой».

Еще один вариант тросовой связки предложил в 1985 году Джон Пирсон. Его схема представляет собой «привязной парус», который спускается с орбитального самолета в верхние слои атмосферы. По замыслу автора, с его помощью можно не только тормозить корабль, возвращающийся на Землю, но и ходить галсами.

С помощью электропроводящих тросов в космосе можно осуществлять в высшей степени интересные эксперименты. Выглядеть это будет так. Грузовой отсек орбитального самолета открыт. В нем находится лебедка и приемная штанга длиной около 10 метров. Субспутник на тросе выпущен вверх. Из него в разные стороны выдвинуты электрические датчики. Можно ли пропускать по такому тросу постоянный ток? Казалось бы, нет. Контур не замкнут. Но ведь он движется в проводящей ионосферной плазме. Ток, текущий по тросу, может замыкаться через окружающую среду. Для этого на концах троса должны быть установлены специальные контак-



Привязной парус Джона Пирсона

ные устройства. В качестве контакторов предлагается использовать полые катоды. Они хорошо зарекомендовали себя (в расчете на тросовую систему) в диапазоне токов от 0,1 до 40 Ампер. Конечно, сам трос должен быть покрыт изоляцией, чтобы предотвратить отекание заряда по всей его поверхности. Возникающее в плазме неравновесное распределение заряда породит глобальные ионосферные токи, которые и замкнут электрический контур. В результате получается космическая динамо-машина.

У нее два режима — тяги и генерации. В первом бортовая электроустановка совершает работу против ЭДС индукции, а действующая на трос Амперова сила ускоряет орбитальное движение. В результате производимая на борту электроэнергия переходит в механическую орбитального движения. В режиме генерации — наоборот. ЭДС совершает полезную работу в бортовой электросистеме, а Амперова сила тормозит орбитальное движение. Электричество на борту вырабатывается из механической энергии орбитального движения. Геомагнитная индукция относительно невелика. Зато скорость движения — космическая, да и длина троса немалая. Производство этих трех величин дает очень большие значения ЭДС индукции. При вполне реальном токе в 10 А мощность тросового генератора достигнет 40 кВт!

Выгодно комбинировать режимы тяги и генерации. При входе в тень Земли солнечные батареи перестают вырабатывать энергию. В этот период можно включить тросовый генератор. На освещенной стороне можно переключиться в режим тяги и восполнить потери энергии орбитального движения в тени. К. п. д. перевода механической энергии в электрическую и обратно при таких операциях оценивается очень высоко — 90-95%.

С помощью тросов можно образовывать временные связки спутников и изменять их орбиты, передавая без потерь энергию и момент количества движения от одного космического аппарата к другому. Представим, что орбитальный самолет доставил грузы на станцию и собирается возвращаться. В традиционном варианте после расстыковки он должен сжечь и выбросить в пространство изрядное количество топлива. В варианте тросовой связки этот этап

выглядит более экономичным. После расстыковки орбитальный самолет остается связанным со станцией. Трос разматывается, и орбитальный самолет под действием сил тяжести уходит вниз, а станция — вверх от общего центра масс. Если теперь эту связку расцепить, то точка расцепки станет для орбитального самолета апогеем (высшей точкой) его новой орбиты, а для станции — перигеем (низшей точкой) новой орбиты. В результате этого маневра, на который не было затрачено ни грамма топлива, орбитальный самолет пойдет на посадку, а станция будет переведена на более высокую орбиту, что очень важно, поскольку станция постепенно теряет высоту из-за аэродинамического торможения.

Через полвитка после расцепки разность высот двух аппаратов, образовавших ранее связку, составит от 7 до 14 длин троса. При длине троса 50 километров это будет 350–700 километров!

Однако можно пойти еще дальше. Не заставляя орбитальный самолет добираться до орбиты станции, а спустить со станции ему навстречу привязной стыковочный узел. После стыковки орбитальный самолет образует со станцией вертикальную связку. Дальше есть два варианта. Либо самолет подтягивается к станции для разгрузки, а затем спускается обратно на тросе и отстыковывается. Либо он оставляет груз на стыковочном узле, который затем поднимается на станцию. В обоих случаях экономится много топлива.

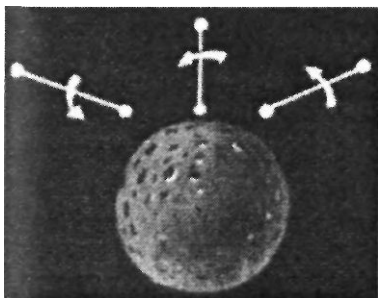
Спутник, доставляемый на орбиту в грузовом отсеке орбитального самолета, может быть затем запущен на более высокую орбиту с помощью троса. В свою очередь, орбитальный самолет при запуске может не сбрасывать, а спускать на тросе отработанный топливный бак, отбирая часть его энергии.

Американские инженеры Пензо и Майер предложили использовать тросы при облете астероидов. По их идее с пролетающего космического аппарата выстреливается гарпун, который внедряется в поверхность астероида. Заякоренный таким образом аппарат разворачивается, обрезает трос и уносит дальше, оставляя гарпун небесному телу на память о своем визите...

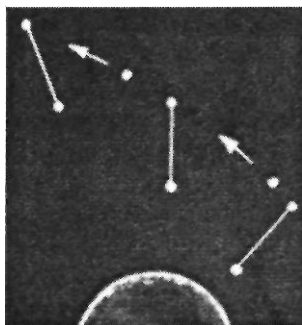
Лунные лифты. Первый проект лунного лифта был предложен еще до Юрия Арцутанова. Поборник идеи все-стороннего использования «внешних ресурсов» Фридрих Цандер в одной из своих работ описывает трос, протянутый с поверхности Луны в сторону Земли за коллинеарную точку либрации (она находится на одной прямой с центрами масс этих небесных тел, и равнодействующая гравитационных и центробежных сил в ней равна нулю) на расстояние более 60 тысяч километров и удерживаемый от падения на поверхность Луны притяжением Земли. К сожалению, выбрав для расчетов характеристики стали, производимой в то время, автор пришел к выводу о нереальности этого проекта и «похоронил» его.

Возвращение к этой теме породило несколько довольно своеобразных проектов. Например, Юрий Арцутанов предложил идею лунного несинхронного лифта. Он образуется связкой двух тел, которая вращается вокруг своего центра масс и движется по орбите так, что в точке максимального приближения к Луне нижнее тело зависает над ее поверхностью (совпадают линейные скорости) и может принять груз.

Более оригинальной, но и более сложной конструкцией является так называемый космический «эскалатор», который удобно использовать в окололунном пространстве. Космический эскалатор состоит сразу из нескольких вертикальных связок. Груз сначала доставляется на нижнее тело пер-



Лунный
«несинхронный» лифт



Космический «эскалатор»

вой, подымается вдоль троса, затем в момент сближения перемещается на нижнее тело второй, подымается вдоль ее троса и так далее.

Общепланетное транспортное средство. На примере тросовых связей мы имели возможность лишний раз убедиться, какое количество вариантов технической системы способна предложить конструкторская мысль, когда базовая идея уже сформулирована. При всей фантастичности концепции космического лифта (и космического ожерелья как производной первого порядка от проекта Арцутанова) человеческая фантазия оказалась способна породить еще более невероятную конструкцию.

Речь идет о проекте, получившем название «Общепланетное транспортное средство» (ОТС). Его выдвинул и обосновал инженер Анатолий Юницкий из Гомеля.

В своей статье, опубликованной журналом «Техника молодежи» в 1982 году, Юницкий утверждает, что если когда-нибудь продукт, получаемый за счет космической промышленности, составит хотя бы один процент от общего товаропроизводства Земли, у человечества появится потребность в принципиально новом транспортном средстве, способном обеспечить перевозки на трассе «Земля — космос — Земля» до 10 миллиардов тонн в год. Ни одна из известных транспортных схем не сможет обеспечить столь фантастический объем перевозок. Заглядывая далеко в будущее, Юницкий предлагает свое решение этой глобальной проблемы.

ОТС представляет собой замкнутое колесо поперечным диаметром порядка 10 метров, которое покоится на специальной эстакаде, установленной вдоль экватора. Высота эстакады в зависимости от рельефа колеблется в пределах от нескольких десятков до нескольких сотен метров. На океанских просторах, а они составляют 76% от длины экваториальной линии, эстакада размещена на плавучих опорах, заякоренных на две.

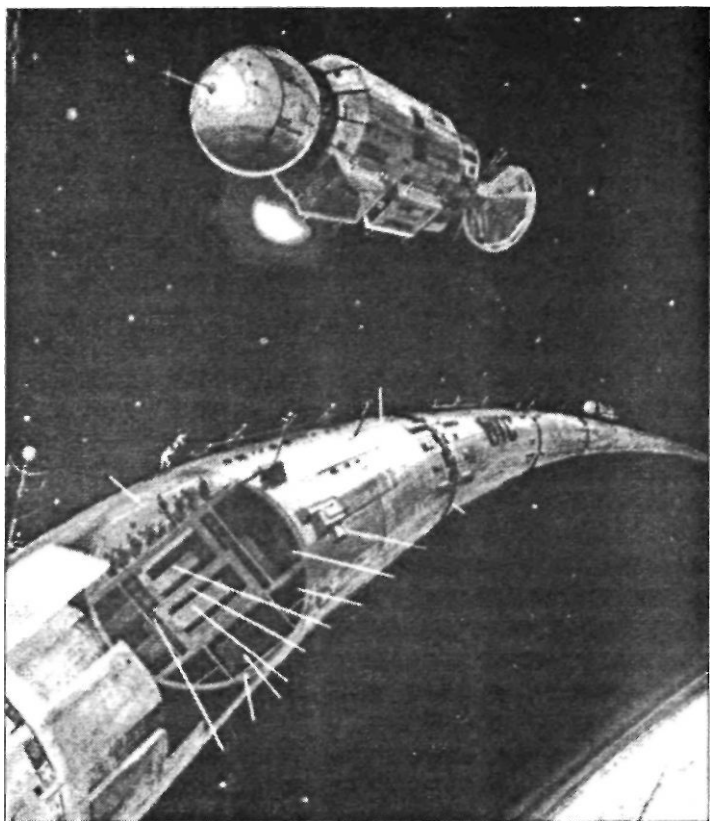
Процесс старта ОТС выглядит следующим образом. Известно, что после подачи электрической энергии на обмотку линейного электродвигателя возникает бегущее магнитное поле.

В герметичном канале, расположенном по оси корпуса ОТС, находится бесконечная лента, имеющая магнитную подвеску и являющаяся своеобразным ротором двигателя. В нее наводится ток, который будет взаимодействовать с породившим его магнитным полем, и лента, не испытывающая никакого сопротивления (она размещена в вакууме), придет в движение. Точнее, во вращение вокруг Земли. При достижении первой космической скорости лента станет невесомой. При дальнейшем разгоне ее центробежная сила через магнитную подвеску станет оказывать на корпус ОТС всевозрастающую вертикальную подъемную силу, пока не уравновесит каждый его погонный метр (транспортное средство как бы станет невесомым — чем не антигравитационный корабль?).

В удерживаемое на эстакаде транспортное средство с предварительно раскрученной до скорости 16 км/с верхней лентой, имеющей массу 9 тонн на метр, и точно такой же, но лежащей неподвижно нижней лентой размещают груз и пассажиров. Это делается в основном внутри, а частично и снаружи корпуса ОТС, но так, чтобы нагрузка в целом была равномерно распределена по его длине. После освобождения от захватов, удерживающих ОТС на эстакаде, его диаметр под действием подъемной силы начнет медленно расти, а каждый его погонный метр — подниматься над Землей. Поскольку форма окружности отвечает минимуму энергии, то транспортное средство, до этого копировавшее профиль эстакады, примет после подъема форму идеального кольца.

Хотя после подъема с эстакады ОТС будет отдано на волю воздушных потоков, они не окажут на его работу никакого влияния. Расчеты показывают, что ни на что не опирающееся транспортное средство обладает уникальной изгибной жесткостью и устойчивостью, недоступной статическим конструкциям и обусловленной движением бесконечной ленты. Например, дополнительная нагрузка в 100 тысяч тонн, приложенная к участку ОТС длиной в 1 километр, изогнет его относительно идеальной окружности всего на 20 сантиметров.

Анализ показывает, что поднявшееся транспортное средство будет находиться в равновесии только в том случае, если



Общепланетное транспортное кольцо

его общая кинетическая энергия будет равна энергии тела такой же массы, движущегося с первой космической скоростью. Если общая энергия будет большей, диаметр кольца начнет увеличиваться, меньшей — уменьшаться. Тогда для подъема ОТС необходимо иметь либо первоначальный избыток кинетической энергии (ленту разгоняют на Земле до более высокой скорости), либо в процессе подъема нужно уменьшать массу транспортного средства путем сброса балласта. Предпочтительнее всего их сочетание. В качестве балласта наиболее целесообразно использовать экологически чистые вещества: воду или предварительно сжиженный воздух.

Общий расход балласта при подъеме на высоту 30 километров — порядка 10-100 килограммов на погонный метр кольца.

Растяжение корпуса ОТС по мере увеличения его диаметра будет сравнительно невелико: длина кольца будет увеличиваться на 1,57% для каждых 100 километров подъема над Землей. Удлинение корпуса компенсируют путем перемещения друг относительно друга его блоков, концы которых телескопически входят друг в друга и связаны между собой, например, гидроцилиндрами. Бесконечные ленты линейных электродвигателей будут удлиняться за счет их упругого растяжения.

Скорость подъема ОТС на любом из участков пути может быть задана в широких пределах: от скорости пешехода до скорости самолета. Атмосферный участок транспортное средство проходит на минимальных скоростях.

После выхода из плотных слоев атмосферы включают обратимый привод верхней бесконечной ленты на генераторный режим. Лента начнет тормозиться, а двигатель — вырабатывать электрический ток. Эту энергию переключают на двигатель второй ленты, включенный на прямой режим. Нижняя лента, имеющая ту же массу, что и верхняя, до этого неподвижная относительно корпуса, начинает вращаться в обратную сторону. Так обеспечивается в процессе вывода неизменность кинетической энергии вращающихся вокруг планеты элементов ОТС. В противном случае кольцо может сесть обратно на Землю.

Корпус транспортного средства и все, что к нему прикреплено — груз, линейные электродвигатели и тому подобное, — подчиняясь закону сохранения момента количества движения системы, придет во вращение. Он начнет крутиться в ту же сторону, что и верхняя бесконечная лента, пока не достигнет окружной скорости, равной первой космической. Радиальная скорость упадет до нуля. После этого на высоте 400-600 километров выгружают груз и пассажиров, сразу оказавшихся у места назначения — космического ожерелья Земли, находящегося на этой же высоте. Посадка ОТС на Землю осуществляется в обратном порядке.

Таким способом ОТС будет выведено в ближний космос за один или два часа, если перегрузки в нем будут приняты на уровне современных аэробусов в момент их взлета (ускорение порядка $1\text{--}2\text{ м/с}^2$).

В процессе транспортного цикла не понадобится подвод энергии извне. ОТС обойдется первоначальным запасом кинетической энергии, которая с верхней бесконечной ленты в процессе взлета будет перераспределена на корпус, а при посадке опять отдана ленте. К ней, кстати, присоединится и энергия космического груза, доставляемого на Землю. Например, доставка тонны груза с Луны даст такое же количество энергии, что и тонна нефти (лунный груз по отношению к Земле обладает кинетической и потенциальной энергией, которая утилизируется ОТС и преобразуется в электрическую форму).

По пути в космос и обратно или в промежутках между рейсами ОТС будет получать такое количество дешевой энергии, которое обеспечит как собственные потребности в ней, так и потребности человечества в целом. Кроме описанного источника энергии — энергии космического груза, есть по меньшей мере еще три источника: солнечная энергия, получаемая через солнечные панели, токи ионосферы и энергия вращения Земли вокруг своей оси. Получаемую энергию ОТС будет либо аккумулировать в своих бесконечных лентах, либо передавать ее на Землю.

По оценке Анатолия Юницкого, общая масса ОТС составит 1,6 миллиона тонн (40 тонн на погонный метр), грузоподъемность — 200 миллионов тонн (5 тонн на метр), пассажироместимость — 200 миллионов человек. Расчетное число выходов ОТС в космос за пятидесятилетний срок службы — 10 тысяч рейсов.

Изобретатель указывает, что для выполнения транспортной работы ОТС с помощью, например, космических кораблей многократного использования, подобных «Спейс шаттлу», их общий стартовый вес должен быть равен 100 триллионам тонн. При работе этих кораблей в атмосферу должно быть выброшено 60 триллионов тонн продуктов сгорания твердого топлива, содержащих свыше 6 триллионов тонн газообразного хлористого водорода. Очевидно, что даже в ты-

сячи раз меньший выброс был бы губительным для всего живого на планете. Поэтому ракетная транспортная схема в данном случае неприемлема.

В свою очередь геосинхронный космический лифт Юрия Арцутанова будет иметь пропускную способность на уровне современной железной дороги, то есть порядка 10 тысяч тонн в сутки. Поэтому для обеспечения такой же пропускной способности, как у ОТС, понадобится 2 тысячи лифтов общей длиной 100 миллионов километров и общей массой в триллионы тонн. Лифты должны быть изготовлены из уникальных по своим прочностным характеристикам материалов, которые еще не получены даже в лабораторных условиях. Следовательно, и эта транспортная схема неконкурентоспособна по сравнению с ОТС.

Проект космического лифта НАСА. Понятно, что потребность в таком циклопическом сооружении, как ОТС, возникнет еще очень нескоро, если вообще возникнет. А вот о сокращении затрат на космическую транспортировку следует думать уже сегодня, и в этом смысле космический лифт выглядит гораздо предпочтительнее традиционных систем вывода грузов на орбиту.

В августе 2000 года инженер НАСА Дэвид Смитерман опубликовал проект гигантского транспортного устройства, сооружение которого станет возможно уже в ближайшие полвека. В основании космического лифта Смитермана будет находиться гигантская, высотой более 50 километров, наземная башня, к верхнему концу которой крепятся несколько высокопрочных тросов, длиной около 35000 километров каждый. Другим концом тросы прикреплены к небольшому астероиду, находящемуся на геостационарной орбите. По тросам будут перемещаться платформы с электромагнитными двигателями, перевозящие пассажиров и грузы.

Башню лифта планируется разместить в экваториальных широтах, где практически не бывает ураганов и торнадо, способных ей серьезно навредить, а кроме того, там проще работать с объектами, выведенными на стационарную орбиту, — они будут всегда находиться в зените. В качестве материала для тросов будут использованы разрабатываемые сей-

час волокна из чистого углерода со стенками толщиной в один атом; по прочности они в сотни раз превосходят сталь.

Согласно оценке экспертов НАСА, стоимость вывода на орбиту одного килограмма груза посредством этого лифта не превысит 1,5 доллара.

Дэвид Смитерман, разумеется, допускает, что 50 лет, отведенные им на строительство космического лифта, — весьма оптимистичный срок. Однако если богатейшие страны мира проявят хоть какой-то интерес к этому проекту, то не исключено, что мы успеем увидеть хотя бы начало грандиознейшей стройки XXI века...

Глава 22

МЕЖЗВЕЗДНЫЕ ЭКСПЕДИЦИИ

Строительство такого колоссального сооружения, как космический лифт, требует соответствующих задач. Это может быть или проект крупномасштабного освоения Луны, или строительство космической колонии по образцу О'Нейла, или подготовка межзвездной экспедиции. Проработанных проектов таких экспедиций немного, ведь мы еще не изучили ближайшие планеты — тем не менее они есть. Ниже мы о них и поговорим.

Проект «Orion»: истоки и итоги. В то время, когда космическая гонка только начиналась, в США начал разрабатываться проект космического корабля, способного доставить экспедицию из 60 человек к любой из планет Солнечной системы или даже к ближайшим звездам. Этот проект назывался «Орион» («Orion»).

Основой проекта была ядерно-импульсная ракета взрывного типа. Схема ее движения выглядела так. Космический корабль снабжается мощной стальной плитой, устанавливаемой за кормой. Взрывные устройства (ядерные бомбы) мощностью порядка одной килотонны должны выбрасываться специальным устройством из корабля назад через определенные интервалы времени и взрываться в 60 метрах от плиты.

Проект «Орион» был рожден в 1958 году фирмой «Дженерал Атомикс» («General Atomics»). Эта компания, расположенная в Сан-Диего, была основана американским атомщиком Фредериком Хоффманом с целью создания и эксплуатации коммерческих атомных реакторов. Одним из соучредителей фирмы и соавтором проекта «Орион» был Теодор Тейлор — легенда Лос-Аламосского проекта. Именно Тейлору принадлежит идея отказаться от взрывной камеры,

которая не выдержит взрыва, заменив ее обычным стальным щитом.

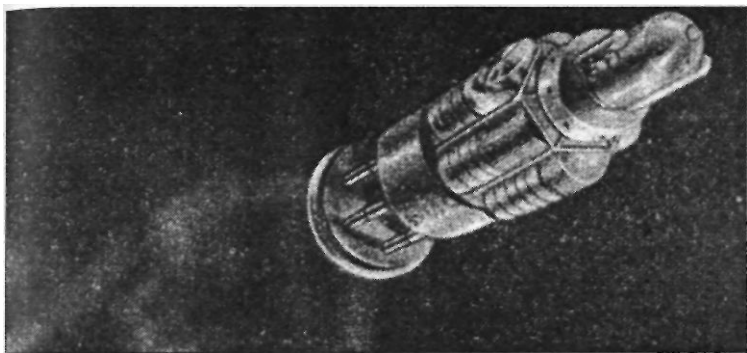
Согласно его расчетам, такая схема могла обеспечить колоссальный удельный импульс и скорость истечения от 100 до 10000 км/с. Понятно, что энергия взрыва, направленная в плиту-толкатель, вызовет огромное ускорение, которое не выдержит никакой живой организм. Для этого между кораблем и плитой предполагалось установить амортизатор, смягчающий удар и способный аккумулировать энергию импульса с постепенной «передачей» его кораблю.

Было построено несколько рабочих моделей корабля «Орион» толкателя. Их испытывали на устойчивость к воздействию ударной волны и высоких температур с использованием обычной взрывчатки. Большая часть моделей разрушилась, но уже в ноябре 1959 года удалось запустить одну из них на 100-метровую высоту, что доказало возможность устойчивого полета при использовании импульсного двигателя. Эти эксперименты также показали, что щит-толкатель должен быть толстым в середине, сужаясь к краям, подобно двояковыпуклой линзе.

Главной проблемой была долговечность щита-толкателя. Вряд ли какой-нибудь материал способен выдержать воздействие температур в несколько десятков тысяч Кельвинов. Проблему решили, придумав устройство, разбрызгивающее на поверхность щита графитовую смазку. Путем эксперимента удалось установить, что алюминий или сталь способны выдерживать кратковременные тепловые нагрузки.

Авторы проекта быстро поняли, что без помощи государства им не обойтись. Тогда в апреле 1958 года они обратились к Управлению перспективных исследований министерства обороны США. В июле Управление дало свое согласие на финансирование проекта с бюджетом в 1 миллион долларов в год. Проект проходил под обозначением Заказ № 6 с темой «Изучение ядерно-импульсных двигателей для космических аппаратов».

Тейлор и его коллеги были убеждены, что подход Вернера фон Брауна к решению проблемы космического полета ошибочен: ракеты на химическом топливе очень дороги, величина полезных грузов ограничена, потому они не могут обеспе-



Космический корабль с ядерно-импульсной ракетой проекта «Orion»

чить межпланетных или межзвездных перелетов. Создатели «Ориона» хотели получить дешевый и максимально простой по устройству космический корабль, который мог бы развивать скорости, близкие к световым.

Площадку для первого опытного образца космического корабля «Орион» планировалось построить на полигоне Джексон-Флэтс (Невада). Стартовый комплекс собирались оборудовать восемью башнями высотой 76 метров.

Согласно расчетам масса корабля на взлете должна была составить около 10000 тонн; при этом большая часть этой массы — полезный груз. Атомные заряды мощностью в килотонны первоначально должны были взрываться со скоростью один заряд в секунду. Затем, когда высота и скорость возрастут, частоту взрывов можно было уменьшить. При взлете корабль должен был лететь строго вертикально, чтобы минимизировать площадь радиоактивного загрязнения.

В то время, когда в США лихорадочными темпами разрабатывался проект «Меркурий», создатели «Ориона» строили планы дальних экспедиций к планетам Солнечной системы и к звездам.

«Наш девиз был таков, — вспоминает Фриман Дайсон, участвовавший в проекте. — Марс — к 1965 году, Сатурн — к 1970!»

«Орион» был космическим кораблем, словно бы взятым из фантастического романа. Его полезная масса могла изме-

ряться тысячами тонн. Полторы сотни человек могли с удобствами расположиться в его комфортабельных каютах. «Орион» был бы построен подобно линейному кораблю, без мучительных поисков способов снижения веса.

Оставалось неясным, как такой корабль сумеет приземлиться на планету, но Тейлор полагал, что со временем удастся разработать надежный ракетоплан многоразового использования.

Программа развития проекта «Орион» была рассчитана на 12 лет, расчетная стоимость — 24 миллиарда долларов, что было сопоставимо с запланированными расходами на программу «Аполлон».

Однако времена изменились. Молодое космическое агентство НАСА с первых дней существования отказалось рассматривать проекты ракет с ядерными двигателями, отложив эту тему на потом. ВВС также не проявили интереса к «Ориону», поскольку не видели, каким способом этот огромный космический корабль можно использовать в военных целях.

Окончательно программа «Орион» была закрыта в конце 1959 года, когда Управление перспективных исследований отказалось от дальнейшего финансирования проекта.

Проект «Daedalus». Следующую попытку создать космический корабль, способный обеспечить межзвездный перелет, предприняли члены «Британского межпланетного общества».

Проект, получивший название «Дедал» («Daedalus»), был выдвинут на рассмотрение Общества ее членом Аланом Бондом в 1972 году.

В те времена активно муссировалась тема контакта с инопланетными цивилизациями при помощи межзвездной связи, активным сторонником этой идеи выступал знаменитый астрофизик Карл Саган. В пику ему Алан Бонд утверждал, что уже сегодня земляне располагают достаточными технологиями, с помощью которых можно долететь до ближайших звезд и вступить в непосредственный контакт с нашими «братьями по разуму». Его аргументы нашли поддержку среди членов «Британского межпланетного общества», что при-

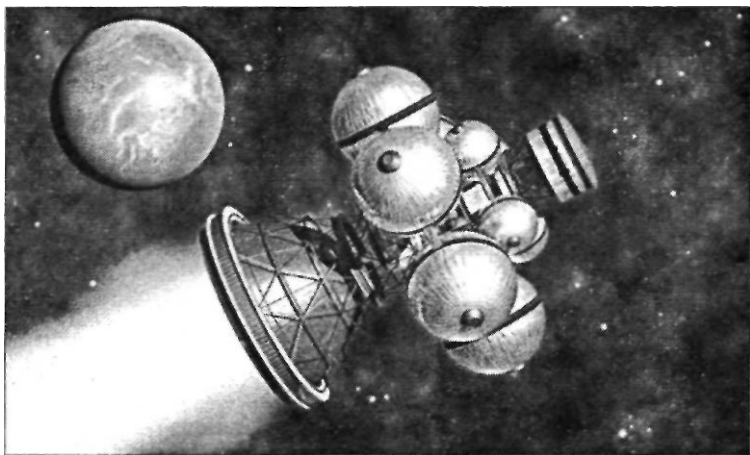
вело к организации семинаров по проблемам создания межзвездного корабля. Первое заседание «Межзвездной секции» состоялось 10 января 1973 года в Лондоне.

Выступая на этом заседании, Алан Бонд сообщил присутствующим, что, несмотря на большое количество публикаций, посвященных теме межзвездных перелетов, никто еще не рассматривал этот вопрос в комплексе, чтобы оценить хотя бы теоретически возможность организации такого перелета с использованием современных технологий. Например, необходимо установить массовые характеристики корабля, изучить возможные схемы двигательной установки, разобраться с межзвездной навигацией.

По его мнению, целью экспедиции должна стать звезда Бернарда (в то время это была единственная звезда, у которой была обнаружена планетная система), находящаяся на расстоянии 5,9 световых лет от Солнца; продолжительность экспедиции — от 30 до 40 лет; старт — не позднее 2000 года; максимальная скорость корабля — 15% от световой. На основании этих исходных данных Бонд предлагал начать работу.

Следующий докладчик, Тони Мартин, сообщил Обществу о результатах сравнительного анализа различных перспективных двигателей. Этот анализ показал, что в проекте могут быть использованы либо космический прямоточный, либо ядерно-импульсный двигатели. Поскольку мы еще очень мало знаем о плотности водорода в межзвездной среде, имеет смысл остановить выбор на ядерно-импульсном двигателе с термоядерными зарядами в качестве толкателей. Чтобы сделать систему более эффективной, взрывы должны происходить в магнитном поле. Это не только делало бы выпуск импульса более направленным, но и уменьшало бы воздействие на экран-толкатель. Для пилотируемого космического корабля лучше всего подходят заряды на основе дейтерия-третия или дейтерия-гелия-3. Последний имеет наиболее низкую нейтронную производительность. Корабль с таким двигателем легко мог бы достигнуть скорости в 104 км/с, что является минимальным требованием для экспедиции к звезде Бернарда.

За Мартином выступал Г. Джеймс Стронг. Он обсуждал проблемы межзвездной навигации. При этом он показал, что



Межзвездный корабль «Daedalus» на пути к звезде Бернарда

все функции по управлению кораблем могут быть переданы совершенному автопилоту, человеческое присутствие в рубке необходимо только при коррекциях, когда необходимо определить оптимальные траектории по выходу или входу в Солнечную систему.

Доктор Паркинсон добавил к списку возможных двигательных установок солнечный парус, который разгоняется до нужной скорости под воздействием лазеров, установленных в космосе.

На заседании рассматривались и вопросы поддержания связи с Землей. Было понятно, что для обеспечения такой связи потребуется энергоустановка мощностью в несколько сотен мегаватт и большая антенна, которую должен будет нести корабль.

Обговорив основные детали проекта, Общество приступило к работе. Основные технические решения были найдены за четыре года.

Например, определились с топливом. Поскольку гелий-3 является достаточно редким на Земле элементом, было решено, что сначала построенный корабль отправится к Юпитеру, чтобы добыть из его атмосферы необходимое количество гелия-3.

Конструктивно корабль состоял из двух частей, одна из которых была резервуаром для топлива и могла быть сброшена после того, как баки опустеют. В носовой части корабля расположили жилой модуль на 18 астронавтов. 50-тонный бериллиевый диск должен был защищать модуль от столкновения с микрометеоритами, которые на таких скоростях представляют серьезную опасность. Для астрономических наблюдений в модуле имелись два 5-метровых телескопа и два 20-метровых радиотелескопа. Для текущего ремонта требовалось создать команду роботов.

Корабль собирается на околоземной орбите и стартует. Первая ступень работает в течение двух лет, разгоняя корабль до промежуточной скорости. После этого ступень сбрасывается и включается двигатель второй ступени, работающий в течении 1,8 лет, прежде чем будет достигнута крейсерская скорость и начнется 47-летний полет к звезде Бернарда.

Проект «Дедал» продолжает жить и развивается. По сегодняшней осторожной оценке, он может быть реализован уже в середине XXI века.

Проект «Ноев ковчег», или НАСА на пути к звездам. На ежегодной встрече членов Американской ассоциации развития науки, проходившей в феврале 2002 года, представитель НАСА заявил, что это агентство собирается отправить за пределы Солнечной системы «корабль поколений» с экипажем из 180 человек.

В своем сенсационном докладе ученый Джеффри Лэндис описал подробности проекта, который условно можно называть «Ноев ковчег». Согласно проекту 180 дееспособных добровольцев смогут отправиться в космос без возможности возвращения.

Предположительное время путешествия — 200 лет. За это время должно смениться около десяти поколений. Путешественники будут сами производить еду, когда закончатся запасы продовольствия: для этого на корабле планируется оборудовать оранжереи и фермы. Корабль будет иметь размеры маленького города и сможет перевозить около миллиона тонн груза. Системы очистки воздуха и жизнеобеспечения будут черпать энергию из ядерного генератора.

По мнению Джона Мура, демографа из Калифорнийского Университета, оптимальная численность населения корабля — от 150 до 180 человек. Когда образуются пары, каждый ребенок нового поколения сможет выбирать себе партнера в среднем из 10 человек. Приблизительно через 50 лет на корабле сложится свой социум, традиции, история и культура.

Как утверждает Сара Томсон, профессор лингвистики из Мичиганского Университета, в стартовую группу допустимо набирать людей с разнообразным этническим и генетическим составом, однако все они должны говорить на английском, потому что «английский — это язык интернационального общения».

Томсон считает, что со временем пионеры начнут говорить на своем собственном космическом диалекте английского, который будет значительно отличаться от всех земных вариантов. Причем через некоторое время разница между земным английским и космическим английским станет столь разительной, что во время сеансов связи (если таковые случатся) найти общий язык «с базой» станет практически невозможно.

В стартовую группу должны войти люди, которые психологически обладают «жертвенностью» первых колонистов, готовые терпеть лишения и жить только верой в будущее. Кроме того, они должны быть людьми отважными, толерантными и выдержанными.

По мнению Лэндиса, не исключено, что команда путешественников будет состоять в основном из женщин, а на борту придется разместить небольшой банк спермы. Таким образом, стартовая группа может сократиться почти вдвое — когда придет время «плодиться и размножаться», колонистки произведут искусственное оплодотворение.

Любопытно, что, несмотря на долгосрочность проекта — он сможет быть осуществлен лишь через 50 лет, его организаторы исключают возможность замены людей киборгами или криогенной заморозки пионеров. Они говорят о том, что обычная человеческая семья — самая устойчивая и надежная организация, способная преодолеть любые тяготы длительного путешествия.

Судя по докладу Лэндиса, нынешний уровень технического развития позволяет, используя солнечный парус, лазерные и ядерные установки, вывести громадный космический корабль за пределы Солнечной системы. Его максимальная скорость составит 0,1 световой.

По информации западной прессы пионеры отправятся в одну из ближайших звездных систем — возможно, это будет Альфа Центавра. Ученые НАСА предполагают найти там землеподобные планеты.

Очевидно, что проект — многоцелевой.

Во-первых, человечеству пора начинать поиск резервного места для жизни. «Би-Би-Эс», рассказывая о проекте Лэндиса, приводит его слова о том, что «срок жизни Земли ограничен: Солнце постепенно сожжет все свои запасы топлива и остынет, и человечеству придется искать себе новый дом».

Во-вторых, колонизаторские амбиции и надежды множатся на исследовательский азарт — ведь увидев Солнечную систему снаружи, можно более обосновано строить гипотезы о ее происхождении.

В-третьих, интегральное использование новейших космических технологий — это первая мощная проверка их дееспособности и жизнедеятельности.

В-четвертых, впервые будет задействована столь многочисленная группа астронавтов. «Сердце» проекта — это люди, от которых требуется только одно — жить земной жизнью в неземных условиях, рожать детей и, когда придет время, умирать. Кстати, по мнению антропологов, в результате долгой «репродуктивной изоляции» на корабле появится совершенно новая человеческая раса.

В-пятых, не исключено, что Альфа Центавра действительно упоминается не только для того, чтобы обозначить путешественникам хоть какую-то цель, которая будет освещать их 200-летний путь. Слабая надежда на то, что «Ковчег» достигнет системы звезды Центавры, все же есть...

Глава 23

НЕПОКОРНАЯ ПЛАНЕТА

Проекты, которые мы обсудили в предыдущих главах, безусловно интересны. Некоторые из них вполне можно реализовать в самом ближайшем будущем и для этого даже не понадобится привлекать государственное финансирование, как это было в недавнем прошлом. Космонавтика (а особенно околоземная, орбитальная) перестает быть государственной вотчиной; в эту сферу человеческой деятельности приходят небольшие корпорации и частные лица, что не может не радовать, поскольку в этом виден залог ее дальнейшего развития, который не зависит более от политической или военной конъюнктуры.

Тем не менее существует еще один глобальный проект, который, смею надеяться, будет реализован в обозримом будущем, но который потребует объединения усилий всех мировых держав. Это — экспедиция на Марс, главная задача которой — выяснить, есть ли там жизнь...

Есть ли жизнь на Марсе? Различные народы в разные времена по-разному представляли себе количество и уровень цивилизаций, которые могут существовать во Вселенной. Даже в рамках европейской цивилизации эти оценки со временем подвергались значительным изменениям. Например, в XVII веке довольно широкое распространение получила идея обитаемости всех без исключения планет Солнечной системы. Христиан Гюйгенс (1629—1695), известный выдающимися работами в области оптики, написал трактат о множественности обитаемых миров, в котором утверждал, что на Меркурии, Марсе, Юпитере и Сатурне есть «поля, согреваемые добрым теплом Солнца и орошаемые плодотворными росами и ливнями». В «полях», полагал Гюйгенс, обитают растения и животные. В противном случае эти планеты «бы-

ли бы хуже нашей Земли», что астроном считал абсолютно неприемлемым.

Такой довод, столь странно звучащий в наши дни, основывался на развитых Коперником представлениях об окружающем мире, согласно которым Земля не занимает особого места среди планет, и Гюйгенс разделял эти взгляды. По той же причине он полагал, что на планетах должны жить разумные существа: «возможно, не в точности такие люди, как мы сами, но живые существа или какие-то иные создания, наделенные разумом». Подобное заключение казалось Гюйгенсу столь бесспорным, что он писал: «Если я ошибаюсь в этом, то уже и не знаю, когда могу доверять своему разуму, и мне остается довольствоваться ролью жалкого судьи при истинной оценке вещей».

Мало что изменилось в этих в этих представлениях и столетие спустя. Известный философ Иммануил Кант (1724-1804) в своем труде «Всеобщая естественная история и теория неба» писал: «...большинство планет, несомненно, обитаемы, а необитаемые со временем будут населены. <...> Вещество, из которого состоят обитатели различных планет, в том числе животные и растения, вообще должно быть тем легче и тоньше, чем дальше планеты отстоят от Солнца. Совершенство мыслящих существ, быстрота их представлений становятся тем прекраснее и совершеннее, чем дальше от Солнца находится небесное тело, на котором они обитают».

Из приведенной цитаты родилась целая теория о том, что чем дальше планета от Солнца, тем она старше, а следовательно, разумная раса, населяющая, скажем, Марс, гораздо древнее и мудрее человечества.

В течение следующих двух столетий вера в возможность внеземной жизни претерпевала подъемы и спады по мере того как новые открытия, объясняющие природу жизни на Земле и условия на соседних планетах, следовали из новых достижений в способах научных исследований.

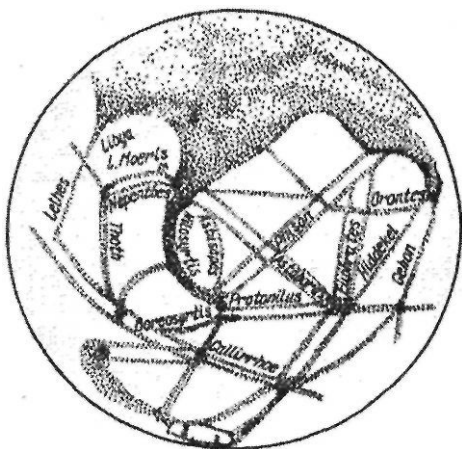
Уже тогда наиболее подходящим пристанищем для внеземной жизни считался Марс. Причины всеобщего увлечения Марсом очевидны. Красноватый цвет планеты и ее петлеобразные движения по небу издавна привлекали особое внимание. Тщательные наблюдения Марса, выполнен-

ные Тихо Браге (1546-1601), позволили Иоганну Кеплеру (1571-1630) сформулировать и опубликовать три основополагающих закона движения планет. Еще при жизни Кеплера изобретение телескопа позволило ученым разглядеть постоянные детали на красноватом диске Марса. Дальнейшие наблюдения привели к открытию полярных шапок, облаков, сезонных изменений контрастности светлых и темных областей.

В последние десятилетия XIX века к загадкам Марса прибавилась еще одна. В 1877 году итальянский астроном Джованни Скиапарелли (1835-1910) из Милана на основании своих наблюдений сделал рисунок, вошедший впоследствии во все книги о Марсе, — сеть геометрически правильных линий, которые он назвал «canali», что в переводе означает и не каналы вовсе, как можно подумать и как подумали, а «русла рек». Скиапарелли был очень осторожным человеком и не торопился с выводами. Выводы за него сделали другие. Против своей воли итальянский астроном стал первооткрывателем марсианской цивилизации. Однако и он ошибся. Оптический обман, вызванный несовершенством телескопа и заставивший глаз видеть непрерывные линии там, где на самом деле были лишь темные точки, сыграл с астрономом злую шутку.

«Каналы» вызвали горячую полемику, в которую включились столь опытные наблюдатели, как Барнард в США и Антониади во Франции, твердо убежденные, что каналы не существуют, в то время как другие утверждали, что каналы не только видны при визуальных наблюдениях, но и могут быть сфотографированы. Но сильнее всех в реальность марсианских каналов верил Персиваль Ловел (1855-1916), который построил собственную обсерваторию во Флагстаффе (штат Аризона). Там он провел тщательные наблюдения Марса с помощью 24-дюймового телескопа и составил карту сети каналов, покрывающих всю поверхность планеты, за исключением ледяных полярных шапок.

Казалось, что эта сеть подвергается сезонным изменениям одновременно с изменениями в обширных темных областях Марса. Каналы всегда темнели, а иногда раздваивались с началом марсианского лета. Ловел предположил, что каналы построили разумные марсиане, чтобы подвести воду от таю-



Сеть «каналов» на поверхности Марса, зарисованные Джованни Скиапарелли в 1877 году

ших полярных шапок для орошения темных областей, которые иначе не дали бы урожая. Сезонное увеличение контрастности между светлыми и темными областями, утверждал Ловел, — это прямое следствие роста растений в темных областях в летнем полушарии. Он полагал, что наблюдаемое потемнение (и раздвоение) каналов происходит потому, что растительность вдоль них бурно разрастается с наступлением марсианской весны, а это улучшает видимость каналов для удаленного наблюдателя.

Мировая общественность, вообще склонная к принятию всевозможных чудес и сенсаций, с восторгом отнеслась к идеям Довела, подкрепленным многочисленными наблюдениями других астрономов. Сомнений не оставалось уже ни у кого: Марс населен, и жители Марса намного превосходят по своему развитию землян.

В первые десятилетия XX века астрономы разработали мощные астрофизические методы, применение которых к изучению Марса нанесло тяжелый удар по гипотезе Довела. Радиометрические наблюдения показали, что средняя температура на Марсе значительно ниже точки замерзания воды, а во время марсианской ночи еще почти на 100 °С ниже. Аст-

рономам не удалось обнаружить пары воды или кислород в атмосфере Марса, и они все больше утверждались во мнении, что атмосфера должна быть чрезвычайно разреженной.

Тем не менее в отсутствие прямых доказательств, свидетельствующих в пользу той или иной гипотезы, горячая полемика по вопросу о жизни на Марсе продолжалась.

В Советском Союзе одним из наиболее сведущих специалистов по этому вопросу считался академик Гавриил Тихов (1875-1960). Откроем стенограмму его лекции «Новейшие исследования по вопросу о растительности на планете Марс», прочитанной в 1948 году. В заключительном разделе мы обнаружим уверенное заявление:

«...Исключительное значение приобретает открытие, сделанное в 1947 г. американским астрономом Куйпером. Пользуясь мощными инструментами Иеркесовской обсерватории, он обнаружил, что атмосфера Марса содержит, по крайней мере, столько же углекислого газа, как и земная атмосфера. Больше того: оказалось, что таких ядовитых газов, как аммиак и метан, в изобилии имеющих в атмосферах больших планет, на Марсе совсем нет.

Значит, на этой планете, несмотря на ее суровый по сравнению с Землей климат, жизнь растений вполне возможна. А отсюда не исключена возможность и того, что на Марсе может существовать и животный мир».

Таким образом, и в конце 40-х годов вопрос о жизни на Марсе все еще оставался открытым, и всем уже было понятно, что ответить на него можно только путем непосредственных наблюдений — послав к Марсу автоматическую обсерваторию, способную поддерживать связь с Землей.

Такая возможность вскоре представилась. В Советском Союзе и в Америке появились ракеты-носители, мощности которых было достаточно, чтобы отправить полезный груз к другой планете. И вот тут ученые вдруг столкнулись с рядом непреодолимых проблем.

Словно злой рок витает над марсианской программой. Две трети зондов, отправляемых в сторону красной планеты, погибают или теряются при очень странных обстоятельствах. Ни одна другая планета Солнечной системы не обходилась так дорого космическим агентствам СССР и США.

Пойдем по порядку. Первую автоматическую станцию к Марсу, проходившую под обозначением «1М», советские конструкторы планировали отправить в сентябре 1960 года, когда образовалось «астрономическое окно» для таких пусков.

Уже для этой станции профессор Александр Лебединский подготовил блок оборудования, включавший фототелевизионное устройство и спектрорефлексомер, призванный определить, есть ли жизнь на Марсе. Сергей Королев предложил предварительно проверить этот блок в степи. К восторгу ракетчиков прибор показал, что на Байконуре жизни нет. В результате оборудование Лебединского оставили на Земле.

Из-за задержек с подготовкой станции и ракеты старт все время откладывался. В конце концов, когда надежды на то, что станция пройдет вблизи красной планеты, уже не оставалось, запуск состоялся. 10 октября ракета-носитель «Молния» с аппаратом «М» № 1 ушла со старта. Однако тут же потерпела аварию.

Причину установили довольно быстро. Две первые ступени носителя работали нормально. Но на участке работы третьей ступени прошла ложная команда, и ракета начала отклоняться от расчетной траектории полета. Автоматика выдала команду на отключение двигателя, и ракета со станцией устремилась к Земле, а потом сгорела в атмосфере над Восточной Сибирью.

Лихорадочно подготовили второй пуск. Он состоялся 14 октября. И опять авария. На этот раз нарушилась герметичность системы подачи жидкого кислорода. Керосиновый клапан, установленный на третьей ступени, облитый жидким кислородом, замерз, и двигатель третьей ступени не смог включиться. Ракета со станцией «1М» № 2 сгорела в атмосфере над Сибирью.

В 1962 году наступил новый благоприятный период для пуска станций в сторону Марса. На этот раз удалось подготовить три станции — они проходили под обозначением «2МВ», чем подчеркивалась их универсальность и возможность использования как для полета к Марсу, так и к Венере.

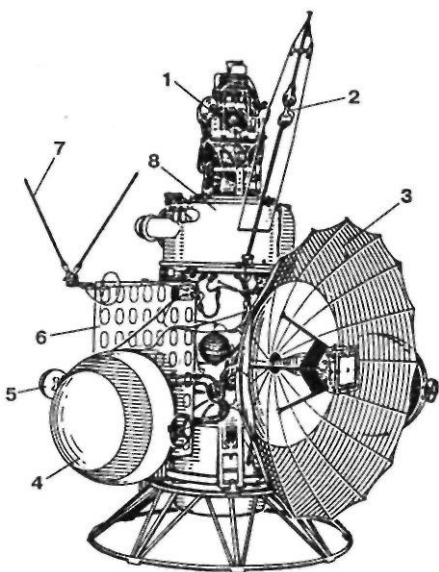
Две из них, которые вышли на околоземную орбиту 24 октября и 4 ноября 1962 года, повторили судьбу своих

предшественниц. Вновь не сработали разгонные блоки, и станции не увидели космических далей.

Однако один пуск успехом все-таки завершился. 1 ноября 1962 года разгонный блок перевел на траекторию полета к Марсу автоматическую станцию, известную ныне под названием «Марс-1». Почти пять месяцев с ней удавалось поддерживать связь. За это время станция приблизилась к Марсу на расстояние в 195000 километров. Но 21 марта 1963 года из-за неполадок бортовой аппаратуры она «замолчала».

Следующую попытку запустить станцию к Марсу советские ученые предприняли 30 ноября 1964 года. Тогда к Марсу должна была отправиться станция «ЗМВ-4А». Ее удалось вывести на околоземную орбиту, но из-за сбоя в системе ориентации станция ушла в свободный полет.

В те времена, когда удавалось включить разгонный блок и свести станцию с околоземной орбиты, но направить ее не в сторону нужной планеты, а неизвестно куда, для официального сообщения о ней использовали название «Зонд». Также поступили и с «ЗМВ-4А», которой присвоили имя «Зонд-2». Теперь в любой книге по истории космонавтики вы можете



Космический аппарат
«Марс-1» («2МВ-4»):

1 - корректирующая двигательная установка; 2 - штырь магнитометра; 3 - остронаправленная антенна; 4 - радиатор системы терморегулирования; 5 - малонаправленная антенна; 6 - панель солнечных батарей; 7 - всенаправленная антенна; 8 - орбитальный отсек

прочитать, что «Зонд-2» был специально запущен для отработки научно-исследовательского оборудования и проведения испытаний плазменных электроракетных двигателей, находившихся на борту. На самом же деле этот запуск был полным провалом.

Не очень хорошо поначалу складывались дела и у американцев. Первой межпланетной автоматической станцией НАСА, запущенной к Марсу 5 ноября 1964 года, был «Маринер-3» («Mariner-3»). Уже на раннем этапе полета станция вышла из-под контроля: похоже, она не освободилась от теплозащитной оболочки из стекловолокна на выходе из земной атмосферы и не смогла удержаться на проектном курсе из-за лишнего веса.

Три недели спустя, 28 ноября 1964 года, был запущен «Маринер-4». Фортуна улыбнулась американцам — станция пролетела в 10 тысячах километров от Марса и передала на Землю 21 фотографию. Темные снимки показали густо изрытую кратерами безжизненную поверхность планеты. Это был первый взгляд человека на Марс с близкого расстояния, и этот беглый взгляд развеял многие мифы.

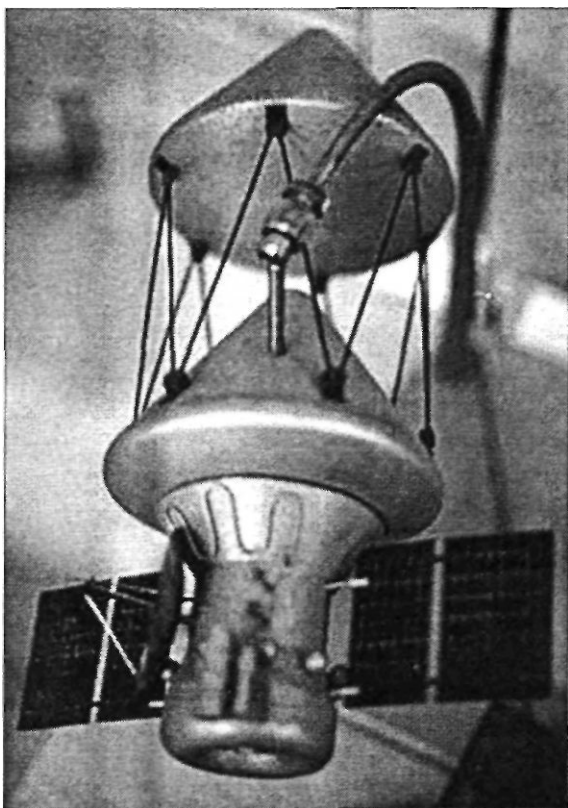
24 февраля и 27 марта 1969 года НАСА запустило к Марсу еще две автоматические станции — «Маринер-6» и «Маринер-7». Первая пролетела в 3390 километрах от Марса и сделала 76 фотографий; вторая приблизилась на расстояние в 3500 километров и прислала на Землю 126 снимков.

Перед исследователями открылся негостеприимный мир — однообразный и безжизненный. В холодном суровом свете марсианского дня развеялись, словно призраки, теории, подобные теории Персиваля Ловела на заре XX века.

Представитель НАСА заявил: «Мы получили превосходные снимки. Они даже лучше, чем мы могли надеяться еще несколько лет назад. Но что они нам показывают? Унылый ландшафт, безнадежно мертвый. Мало что еще удастся обнаружить».

Следующее десятилетие показало ошибочность этого мнения.

В том же 1969 году советская марсианская программа опять зашла в тупик. Две попытки вывести на орбиту станции типа «М-69» (изделие № 521 запускали 27 марта, а из-



Модель компоновки космического аппарата «М-69»

делие № 522 — 14 апреля) закончились неудачей. Ракеты-носители «Протон-К», словно сговорившись, взорвались на участке выведения. Обломки дорогостоящих станций вновь поглотили заснеженные просторы Сибири.

В «марсианской гонке» наступила пауза. В ожидании очередного схождения планет требовалось выработать технические решения, которые бы позволили получить качественно новую информацию о Марсе. Серьезным препятствием на пути программы изучения Марса стало всеобщее сокращение финансирования, которое привело к закрытию интереснейших проектов.

Вот лишь один пример этому. С начала 1960-х годов в НАСА разрабатывалась программа создания серии космических станций «Вояджер» («Voyager»). Эти относительно тяжелые аппараты (1090 килограммов против 260 килограммов у «Маринера-4») могли быть выведены на межпланетные трассы только после появления ракет-носителей «Сатурн-5». Планировалось, что первой целью «Вояджеров» станет все тот же Марс. При этом, по проекту, станция «Вояджер» могла не только выйти на орбиту вблизи Марса, но и сбросить на его поверхность зонд с биологической лабораторией.

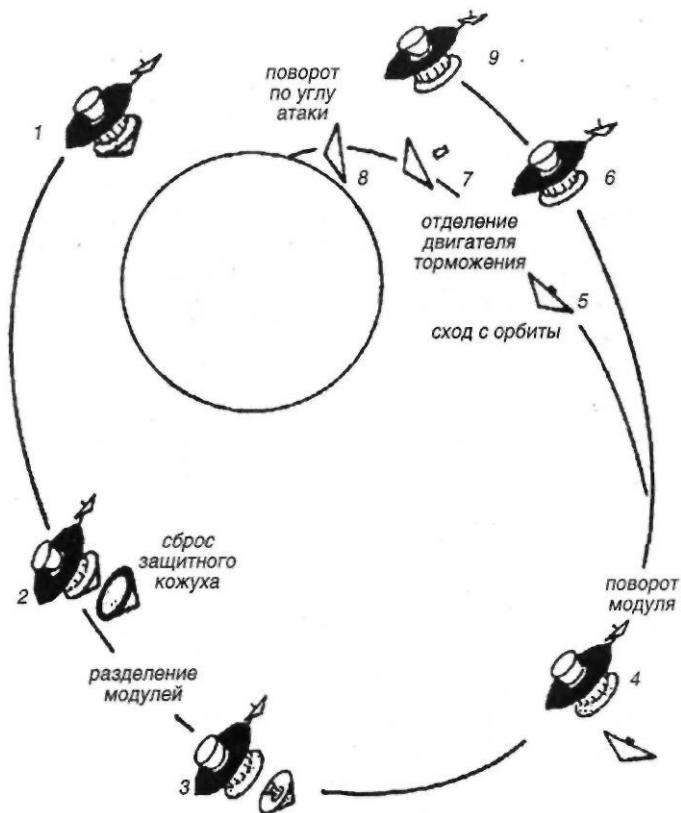


Схема полета к Марсу и разделения модулей космического аппарата «Voyager» (1966 год)

Создатели «Вояджера» не слишком спешили с реализацией своего проекта, поскольку изначально предполагали, что необходимые данные для более оптимального проектирования станции они получат после полетов аппаратов «Маринер». Такая «благоразумная» установка привела к плачевному результату: программа «Вояджер» попала в список второстепенных, и ее бюджет постоянно урезался в пользу других проектов и программ.

В окончательном виде проект космического аппарата «Вояджер» для полета на Марс оформился к декабрю 1964 года. Тогда же было запланировано пять рейсов аппаратов «Вояджер» к Марсу: первый (без посадочного модуля) — в 1969 году, два — в 1971 году, еще два — в 1973 году. Общая стоимость программы должна была составить 1,25 миллиарда долларов, с выплатой первых 43 миллионов в 1965 бюджетном году.

Понятно, что такие деньги не выдают за красивые глаза. Чтобы их получить, создатели «Вояджера» из Лаборатории реактивного движения в Пасадене должны были доказать, что их проект лучше аналогичных разработок по программе «Маринер». В то же время сильный удар по «Вояджеру» нанесла переоценка себестоимости ракетного запуска «Сатурна-5». Из-за этого стоимость программы могла возрасти до 2 миллиардов долларов, что было недопустимо. С тех пор конструкторы из Пасадены даже не заикались о «Сатурне-5», выбрав в качестве носителя ракету «Титан-3С» с разгонным блоком «Кентавр».

Несмотря на все усилия конструкторов, направленные на снижение стоимости программы, «Вояджер» все еще казался слишком дорогим на фоне сокращения ассигнований НАСА и увеличения расходов на военные действия во Вьетнаме. В 1967 году Конгресс не выделил на «Вояджер» ни цента, что привело к свертыванию всех работ по этой теме.

Пересмотру подвергся и бюджет программы «Маринер». НАСА удалось отстоять только четыре запуска «Маринер-6» и «Маринер-7» — в 1969 году, «Маринер-8» и «Маринер-9» — 1971 году.

Последние два запуска состоялись в запланированный срок. «Маринер-8» должен был произвести съемку топогра-

фических особенностей планеты на 70% ее поверхности с сильно наклоненной орбиты. Смысл заключался в фотографировании Марса при низком положении Солнца над горизонтом, когда оно отбрасывает длинные тени. «Маринер-9» выводился на орбиту, обеспечивающую съемку при высоком Солнце в экваториальных районах.

«Маринер-8» был запущен 8 мая 1971 года. Вскоре после запуска из-за неполадок в системе управления вторая ступень ракеты-носителя «Атлас-Кентавр» отделилась от первой, но в ней отказало зажигание. Автоматическая межпланетная станция упала в Атлантический океан.

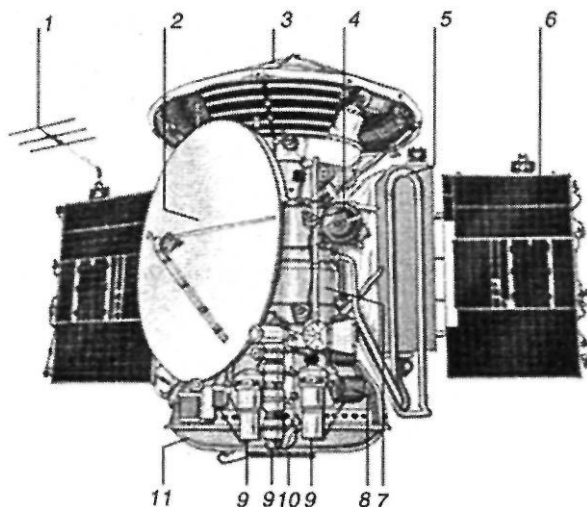
«Маринер-9» был призван восполнить потерю, и его оперативно подготовили к выполнению роли предшественника. По новому плану аппарат должен был находиться на орбите под углом в 65° к экватору и при минимальной высоте в 1350 километров.

«Маринер-9» запустили с мыса Канаверал 30 мая 1971 года. Но в полете к красной планете он был не одинок.

Чтобы вернуть приоритет в области перспективных космических исследований, советские конструкторы разработали проект «М-71», предусматривающий отправку к Марсу трех автоматических станций в 1971 году. Первая из них («М-71 С», изделие 170) должна была стартовать раньше и выйти на орбиту искусственного спутника Марса до прилета американского аппарата. Два других, старт которых намечался позже, должны были доставить на поверхность Марса спускаемые зонды, а их орбитальные аппараты — провести исследования с орбиты искусственного спутника планеты.

Первый аппарат, кроме политической задачи, решал, и чрезвычайно важную техническую. Дело в том, что мягкая посадка на поверхность планеты могла быть выполнена только при выдерживании расчетного угла входа спускаемого аппарата в атмосферу Марса с максимально допустимым отклонением от номинала в 5° . При большем угле входа не хватало времени для раскрытия парашютной системы, при меньшем — спускаемый аппарат рикошетировал от атмосферы и уходил в космическое пространство.

Точных эфемерид Марса (координат для последовательных моментов времени) советские ученые не имели. Изме-



Космический аппарат «Марс-2» («М-71»):

1 - антенна научной аппаратуры «Стерео»; 2 - параболическая остонаправленная антенна; 3 - спускаемый аппарат; 4 - малонаправленные антенны; 5 - радиаторы системы терморегулирования; 6 - панель солнечной батареи; 7 - блок топливных баков; 8 - звездный датчик; 9 - земной датчик; 10 - корректирующая тормозная двигательная установка; 11 - приборный отсек

рения положения планеты по сигналам его искусственного спутника позволяли получить эти данные и провести коррекцию траекторий движения второго и третьего аппаратов на заключительном участке, тем самым обеспечив расчетные условия входа спускаемых аппаратов в атмосферу.

Разработка эскизного проекта «М-71» была закончена в НПО имени Лавочкина в конце 1969 года. Начался этап изготовления и испытания систем и узлов. Интересно, что сотрудники НПО учитывали возможность «заражения» Марса земными микроорганизмами и постарались свести ее к минимуму: отдельные части спускаемого модуля тщательно стерилизовались, а сборка его проводилась в специально построенном чистом блоке со шлюзовой камерой, фильтрами и бактерицидными лампами.

Станция «М-71С» (получившая при запуске обозначение «Космос-419») стартовала 5 мая 1971 года. Вывести ее на межпланетную траекторию не удалось: оператор выдал неправильную установку на второе включение разгонного блока «Д». Советские ученые потеряли возможность создания первого искусственного спутника Марса и лишились «маяка», позволявшего с высокой точностью определять положение красной планеты. Теперь осталось надеяться на безупречную работу системы космической автономной навигации (СКАН). Решение о разработке этой системы, не имеющей аналогов в мире, и установке ее на 2-й и 3-й аппараты «М-71» принял Совет главных конструкторов в начале 1970 года как запасной вариант на случай аварии станции «М-71 С». В системе использовался оптический угломер, разработанный в ЦКБ «Геофизика». За семь часов до прилета прибор должен был провести первое измерение углового положения Марса относительно базовой системы координат. Данные измерений передавались в бортовой компьютер системы управления, который рассчитывал вектор третьей коррекции, необходимый для перевода станции на номинальную траекторию. Все операции должны были проводиться на борту космического аппарата без участия и контроля наземного пункта управления. Испытания угломера на стенде системы управления прошли без замечаний.

19 и 21 мая 1971 года на межпланетную траекторию были выведены станции «Марс-2» («М-71» № 171) и «Марс-3» («М-71» № 172). На этот раз ракеты «Протон-К» и разгонные блоки «Д» сработали безупречно.

Три космические станции — одна американская и две советские — благополучно покинули сферу земного притяжения и бесшумно полетели к красной планете.

Несколькими месяцами ранее, в феврале 1971 года, астроном Чарлз Ф. Кейпен из обсерватории имени Довела в Флагстаффе сделал предсказание погоды на Марсе на тот период. Исходя из того, что это было время противостояния в перигелии, он указал на вероятность пылевой бури в конце лета. И вот 21 сентября, когда три аппарата приближались к Марсу, над областью Геллеспонт появилось небольшое облачко...

10 ноября «Маринер-9», опередив советских соперников и находясь в 800 тысячах километров от Марса, впервые включил свою телекамеру, однако она показала планету, чья поверхность была полностью затемнена глобальной пылевой бурей. Ничто не могло проникнуть сквозь пыльный покров. Поэтому «Маринер-9» выключил свою камеру и стал ждать.

Два советских аппарата «Марс-2» и «Марс-3» не были рассчитаны на подобную ситуацию. Они действовали согласно заложенной программе. 21 ноября 1971 года спускаемый модуль «Марса-2» вошел в атмосферу Марса под большим углом и разбился о поверхность планеты.

Спускаемый модуль «Марса-3» попытался достичь поверхности 2 декабря 1971 года. Во время спуска он в течение 15 секунд передавал слепые кадры, после чего связь с ним была утрачена. Поскольку он совершил посадку среди разрушительной пылевой бури, считается, что его парашют потащило ветром со скоростью 140 м/с, а его самого разбило вдребезги.

Меж тем буря продолжала бушевать. Выйдя на орбиту, «Марсы» проводили съемку поверхности, но пыль полностью скрывала рельеф. Не видно было даже горы Олимп, возвышающейся на 26 километров. Программа исследований оказалась безнадежно сорвана.

В декабре 1971 года, когда буря улеглась, системы «Маринера-9» вновь привели в рабочее состояние. В отличие от советских аналогов, его компьютер поддавался перепрограммированию после запуска, и таким образом его задание можно было изменить в ходе полета. Подобная гибкость привела к тому, что эта орбитальная станция единственная из всех, запущенных в мае 1971 года, сумела выполнить свое задание.

«Маринер-9» приблизился к Марсу на расстояние в 1370 километров и начал съемку южного полушария между 25° и 65° южной широты, постепенно расширив ее вплоть до 25° северной широты. К моменту, когда 27 октября 1972 года у него закончились запасы энергии, «Маринер-9» сделал 7239 ошеломляющих снимков с разрешением, позволяющим запечатлеть объекты поверхности размером с футбольное поле. И вновь научные представления о красной планете едва не перевернулись с ног на голову.

Наиболее пристальное внимание при изучении фотографий Марса привлекли многочисленные протоки — «русла» протяженностью до сотен километров, которые, по-видимому, были «вырыты» в далеком прошлом планеты текущей водой. (Замечу в скобках, что эти русла не видны с Земли и не имеют никакого отношения к каналам Ловела.) Среди них встречаются извилистые речные русла, образующие вместе со своими притоками типичную систему водостока. Источником воды в этих случаях мог быть лежащий под поверхностью лед (вечная мерзлота), который таял в результате нагревания, вызванного внутренней активностью, а образовавшаяся при этом вода просачивалась на поверхность. Некоторые русла начинаются внезапно, имея вид очень крупных образований, как бы созданных внезапным катастрофическим наводнением...

Все эти русла образовались довольно давно. Судя по числу перекрывающих их ударных метеоритных кратеров — это древние образования с возрастом порядка миллиарда лет.

Возможность того, что когда-то по поверхности Марса текла жидкая вода, открывала более обнадеживающие перспективы для биологических исследований. Если в далеком прошлом природные условия на планете были таковы, что на ее поверхности могла существовать вода, то, возможно, возникла и жизнь. А если так, то, постепенно приспосабливаясь к ухудшающимся условиям, жизнь на планете могла сохраниться и продолжает существовать до сих пор.

Эта гипотеза требовала экспериментальной проверки. Следовало готовить следующую экспедицию.

21 сентября 1970 года космический аппарат «Луна-16» конструкции НПО Лавочкина совершил мягкую посадку на лунную поверхность в Море Изобилия, взял пробу грунта и 24 сентября доставил его на Землю.

Вдохновленный этим успехом Главный конструктор НПО Георгий Бабакин поручил своим подчиненным разработать техническое предложение по проекту «5НМ», нацеленному на доставку образцов марсианского грунта

Летом 1970 года такие предложения были выпущены. Планировалось, что в сентябре 1975 года сверхмощная ракета «Н-1» выведет на траекторию полета к Марсу автоматиче-

скую межпланетную станцию «5НМ» массой 20 тонн. Станция включала орбитальный аппарат массой 3600 килограммов, предназначенный для доставки на Марс посадочного аппарата и приема телеметрической информации во время снижения и посадки последнего на марсианскую поверхность. Орбитальный аппарат состоял из тороидального приборного отсека от станции «М-71» и двигательной установки со сферическим топливным баком от станции «М-69». Посадочный модуль массой 16 тонн имел аэродинамический экран с жесткой центральной частью диаметром 6,5 метра. После перевода аппарата на межпланетную траекторию открывались 30 лепестков, закрепленных по периметру жесткой части, и образовывался жесткий аэродинамический конус диаметром 11 метров. Внутри экрана устанавливался приборный отсек с системой управления мягкой посадкой, включая доплеровский измеритель скорости и высотомер, а также радиосистемы, программно-временное устройство и систему энергоснабжения. Двигательная установка системы мягкой посадки имела четыре сферических топливных бака и четыре ЖРД с регулируемой тягой. В верхней ее части была установлена двухступенчатая ракета возвращения с орбитальным аппаратом «Марс-Земля», созданным на базе орбитального отсека станций «Венера-4/6», и возвращаемый аппарат массой 15 килограммов, способный вместить 200 граммов марсианского грунта.

Схема полета «5НМ» к Марсу выглядела следующим образом. Станция выводится на межпланетную траекторию двухступенчатым разгонным блоком. При подлете к Марсу выполняется коррекция траектории. Затем посадочный и орбитальный модули разделялись, последний переводился на пролетную траекторию. В это время посадочный модуль входит в марсианскую атмосферу и, используя асимметричный аэродинамический экран, выполняет планирующий спуск. Когда его скорость уменьшается до 200 м/с, экран сбрасывается и аппарат совершает мягкую посадку с включением тормозящей двигательной установки.

После посадки планировалось организовать двухстороннюю линию связи посадочного модуля с Землей на дециметровых волнах. По командам с Земли должен был произво-

диться забор грунта в выбранном по панорамам месте и его загрузка в возвращаемый аппарат. Через трое суток по командам с Земли возвратная ракета с орбитальным аппаратом «Марс-Земля» и возвращаемым аппаратом стартовали и выводились на околомарсианскую орбиту высотой 500 километров. Через 10 месяцев, при достижении благоприятного расположения планет, орбитальный аппарат «Марс-Земля» переводился на межпланетную траекторию возвращения на Землю. При подлете к Земле возвращаемый аппарат отделялся от орбитального и тормозился в атмосфере. Его скорость снижалась до 200 м/с, после чего выпускался парашют и включался радиомаяк, облегчающий поиск возвращаемого аппарата.

Для отработки систем станции и посадочного аппарата конструкторы НПО имени Лавочкина предполагали реализовать в 1973 году проект «4НМ», осуществив высадку на Марс автоматического вездехода для исследования планеты.

Проект доставки марсианского грунта был обсужден на Научно-техническом совете НПО. При этом он вызвал серьезную критику со стороны Главного конструктора. Дело в том, что поскольку бортовые системы станции не прошли проверку в реальном полете, никто не мог дать гарантии их нормального функционирования в течение почти трех лет. Смущало Бабакина и то, что проект «5НМ» не обеспечивал стопроцентной биологической безопасности Земли. В случае отказа парашютной системы возвращаемый аппарат разбивался, и микробы, присутствующие в образцах марсианского грунта, попав в тепличные условия, могли начать размножаться с очень большой скоростью. Разумеется, наличие жизни на Марсе находилось под сомнением, но исключать подобную возможность было нельзя.

При всех этих недостатках проект понравился министру общего машиностроения Сергею Афанасьеву. Он пытался убедить Бабакина начать работу, однако Георгий Николаевич отказался.

Тем временем приближалось «астрономическое окно» — июль 1973 года. На этот год планировалось отправить к Марсу сразу четыре станции серии «М-73». Казалось, на

сей раз удача улыбнется и советским ученым. Все четыре ракеты-носителя сработали как надо и к Марсу полетела целая вереница аппаратов: орбитальный «Марс-4» («М-73» № 52С), орбитальный «Марс-5» («М-73» № 53С), посадочный «Марс-6» («М-73» № 50П), посадочный «Марс-7» («М-73» № 51П).

К сожалению, ни одна из этих станций не смогла в полном объеме выполнить поставленную перед ней задачу.

10 февраля 1974 года из-за сбоя в бортовом компьютере не включилась тормозная двигательная установка «Марса-4», станция прошла мимо красной планеты на расстоянии 2200 километров, передав на Землю только один снимок, после чего стала искусственным спутником Солнца с периодом обращения 556 дней.

12 февраля 1974 года «Марс-5» вышел на околомарсианскую орбиту высотой в перигее 1760 километров, но быстро растратил энергию и в течение нескольких дней сумел заснять лишь незначительную часть южного полушария планеты.

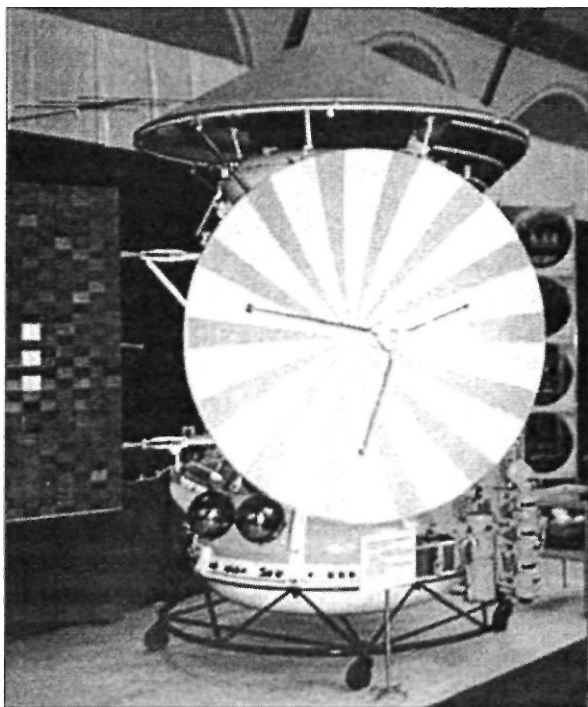
9 марта 1974 года спускаемый аппарат станции «Марс-7» промахнулся мимо красной планеты, пройдя в 1300 километрах от ее поверхности, и превратился в искусственный спутник Солнца с периодом обращения 574 дня.

12 марта 1974 года спускаемый аппарат станции «Марс-6» вошел в атмосферу Марса, выпустил парашют и начал передавать первые данные. Однако через 150 секунд связь с ним прервалась.

Невзирая на то, что по марсианской программе СССР и по репутации НПО Лавочкина был нанесен тяжелейший удар, министр Афанасьев вновь приказал разработать проект доставки марсианского грунта. Он, видимо, полагал, что провал программы «М-73» дал неоценимый опыт и конструкторы НПО больше не повторят прошлых ошибок.

В это время ситуация изменилась. Поскольку производство ракеты «Н-1» было остановлено, для запуска космических аппаратов мог использоваться только носитель «Протон-К». Грузоподъемности этой ракеты для выполнения программы полета за грунтом явно не хватало.

Решили использовать схему из трех запусков. Разгонный блок «Д» должен был состыковаться на орбите со вторым та-



Космический аппарат «Марс-7» («М-73» № 51П)

ким же блоком, на котором устанавливалась станция. Последовательно срабатывая, блоки могли бы вывести на межпланетную траекторию аппарат массой 8500 килограммов. При полете к Марсу от станции отделяется спускаемый модуль, а орбитальный аппарат, служащий ретранслятором телеметрии, переводится на пролетную траекторию. Спускаемый модуль выполняет скользящий спуск в атмосфере и посадку на марсианскую поверхность. Используя панорамные снимки, по командам с Земли образцы грунта собираются и загружаются в капсулу, установленную на второй ступени возвратной ракеты массой 2000 килограммов, которая служит для доставки образцов на околомарсианскую орбиту. На орбите капсула стыкуется с аппаратом, запущенным еще одной ракетой «Протон-К» и содержащим возвращаемый аппарат, в ко-

торый и перегружается капсула. При наступлении благоприятной даты грунт начинает свое путешествие на Землю. Чтобы избежать «биологического загрязнения», предполагалось перевести возвращаемый аппарат на околоземную орбиту, где его «выловит» пилотируемый корабль, на котором образцы попадут на Землю. Таким образом, для доставки грунта должны были выполняться три запуска ракеты «Протон-К» и три автоматические стыковки в космосе.

Очевидно, этот проект (получивший обозначение «5М») был слишком сложным. Заместитель главного конструктора Пантелеев, которому поручили разработку проекта, для его упрощения и уменьшения числа стыковок в космосе, предложил увеличить массу станции путем модификации блока «Д». Активный блок «Д», функционирующий в качестве первой ступени, должен был передать топливо в пассивный блок, который использовался как вторая ступень при выведении на межпланетную траекторию. Благодаря такой модификации масса аппарата была увеличена с 8500 до 9335 килограммов, включая 200 килограммов резерва. Скользящий спуск в марсианской атмосфере заменили на баллистический, изменив форму и конструкцию посадочного модуля. Если в первом проекте аппарат имел форму фары, то теперь ее заменил конический щит в виде зонтика диаметром 11,35 метра. От жесткой центральной части зонтика диаметром 3 метра отходили вниз бериллиевые спицы, к которым крепился тормозной конус, выполненный из стеклоткани. Перед запуском станции спицы располагались вдоль корпуса аппарата, а после перевода на межпланетную траекторию раскрывались, образуя аэродинамический щит.

В состав станции массой 9135 килограммов входили: траекторный блок (1680 килограммов) и посадочный модуль (7455 килограммов). Последний включал двухступенчатую взлетную марсианскую ракету массой 3190 килограммов и возвращаемый аппарат «Марс-Земля».

В январе 1976 года новый Главный конструктор НПО Сергей Крюков подписал эскизный проект «5М». К 1978 году, когда были готовы первые узлы и агрегаты станции, ЦНИИмаш выпустил документ, в котором говорилось о большой сложности проекта, его высокой стоимости и низ-

кой вероятности успешного завершения. Основываясь на этом документе, министр Афанасьев решил прекратить работу над «5М». Сергей Крюков не согласился с таким решением и подал прошение об отставке.

В это время НАСА запустило к Марсу две автоматические станции проекта «Викинг» («Viking»): первая из них стартовала 20 августа 1975 года, вторая — 9 сентября. Главной целью полета этих наиболее совершенных на тот момент автоматических космических аппаратов было выяснить, существует ли в действительности жизнь на Марсе.

20 июля и 3 сентября 1976 года спускаемые модули «Викингов» совершили мягкую посадку на поверхность красной планеты. Эксперимент века начался.

За четыре года работы телекамеры «Викингов» не зарегистрировали ничего, напоминающего проявление жизни. Далее, анализ марсианских атмосферы и грунта не выявил никаких особенностей, «типичных» для жизни, напротив, атмосфера и грунт создают более сухую и холодную среду, чем в самых сухих пустынях на Земле. В частности, не обнаружено никаких следов метана, его содержание в атмосфере в масштабах всей планеты лежит ниже 25 миллиардных долей.

Посадочные аппараты «Викингов» выполнили по три опыта, специально разработанные для обнаружения живых организмов. В первом из них — эксперименте «куриный бульон» — образец марсианского грунта помещался в питательную среду, благоприятную для жизни. Эксперимент «разложение метки» заключался в воздействии на образец грунта соединениями, содержащими атомы радиоактивного углерода, чтобы проверить, вырабатывает ли грунт какие-либо (радиоактивные) соединения, типичные для жизни. В эксперименте «пиролизное разложение» также применялись меченые атомы, но на этот раз в составе газов марсианской атмосферы. Любым микроорганизмам в грунте была дана возможность взаимодействовать с этой меченой атмосферой, а затем грунт прогревали, чтобы выяснить, содержал ли он меченые окись углерода и углекислый газ.

Поразительно, но все три эксперимента дали результаты, которые свидетельствовали о присутствии жизни. В эксперименте «куриный бульон» произошло высвобождение боль-

шого количества кислорода; эксперимент «разложение метки» показал увеличение содержания радиоактивных соединений над марсианским грунтом; эксперимент «пиролизное разложение» также дал положительную реакцию, подобную реакции довольно стерильного антарктического грунта. Однако, когда химический анализ марсианского грунта показал полное отсутствие каких-либо органических веществ вплоть до уровня нескольких миллиардных долей и ниже, ученые программы «Викинг» более тщательно проанализировали результаты трех биологических экспериментов и пришли к выводу, что эти результаты могут объясняться небиологическими химическими реакциями — например, они возможны, если марсианский грунт содержит перекиси.

Неоднозначность полученных результатов вроде бы должна была привести к подготовке новой экспедиции с участием новых автоматических станций или даже человека. Однако произошло примерно то же самое, что в свое время остановило дальнейшее развитие программы «Аполлон». «Марсианская гонка» была выиграна вчистую, проект «Викинг» при неоднозначности результата обошелся американскому налогоплательщику почти в миллиард долларов, у НАСА появились новые амбициозные проекты по исследованию планет-гигантов, объем полученных материалов (51539 орбитальных снимков, 4500 панорамных снимков с поверхности, многочисленные метеорологические данные) требовал расшифровки и осмысления — все это вместе послужило хорошим предлогом, чтобы на некоторое время забыть о Марсе и марсианах.

В Советском Союзе также признали свое «поражение», отложив тему в долгий ящик. Только в 1979 году в НПО имени Лавочкина вновь обратились к созданию универсальных космических аппаратов для изучения планет Солнечной системы — проект «УМВЛ» («Универсальный [для изучения] Марса, Венеры, Луны»).

Разработка «универсала» продвигалась медленно. В конце концов этот проект вылился в экспедицию, известную под названием «Фобос».

На подготовку экспедиции «Фобос» в период с 1980 по 1989 год было затрачено около 500 миллионов рублей.

В состав новой межпланетной станции, разработанной в Научно-исследовательском центре имени Бабакина, входили собственно космический аппарат и автономная двигательная установка, с помощью которой корректировалась траектория перелета к красной планете и осуществлялся перевод на орбиту искусственного спутника Марса. После выведения аппарата на орбиту наблюдения за Фобосом автономная двигательная установка отделялась и дальнейшее его маневрирование велось с помощью собственной двигательной установки ориентации и стабилизации. Помимо этого, планировалась высадка на поверхность Фобоса специализированных зондов, предназначенных для изучения его грунта.

7 и 12 июля 1988 года, стартовав с космодрома Байконур, четырехступенчатые ракеты-носители «Протон-К» вывели на траекторию полета к Марсу автоматические станции «Фобос-1» («1Ф», изделие № 101) и «Фобос-2» («1Ф», изделие № 102). К сожалению, оба «Фобоса» были потеряны.

2 сентября 1988 года из-за ошибки, допущенной оператором при составлении программы работы бортовой аппаратуры, произошло отключение рабочего комплекта исполнительных органов системы ориентации, что привело к полету «Фобоса-1» в режиме, неориентированном относительно Солнца. По этой причине произошел разряд бортовых химических батарей, и космический аппарат потерял способность принимать радиокоманды.

29 января 1989 года «Фобос-2» достиг окрестностей Марса и был переведен на эллиптическую орбиту над марсианским экватором с периодом обращения трое суток. Несколько позже станцию перевели на эллиптическую орбиту наблюдения высотой около 6300 километров. Исследования продолжались почти два месяца. Станция слушалась команд с Земли, передавала четкие снимки Марса и Фобоса. Все закончилось, когда станция стала сближаться с Фобосом, чтобы сбросить на его поверхность комплект бортовой аппаратуры. И тут связь прервалась. Наиболее вероятной причиной его потери было признано одновременное «зависание» двух каналов бортовой вычислительной машины и, как следствие, потеря ориентации с переходом в беспорядочное вращение.

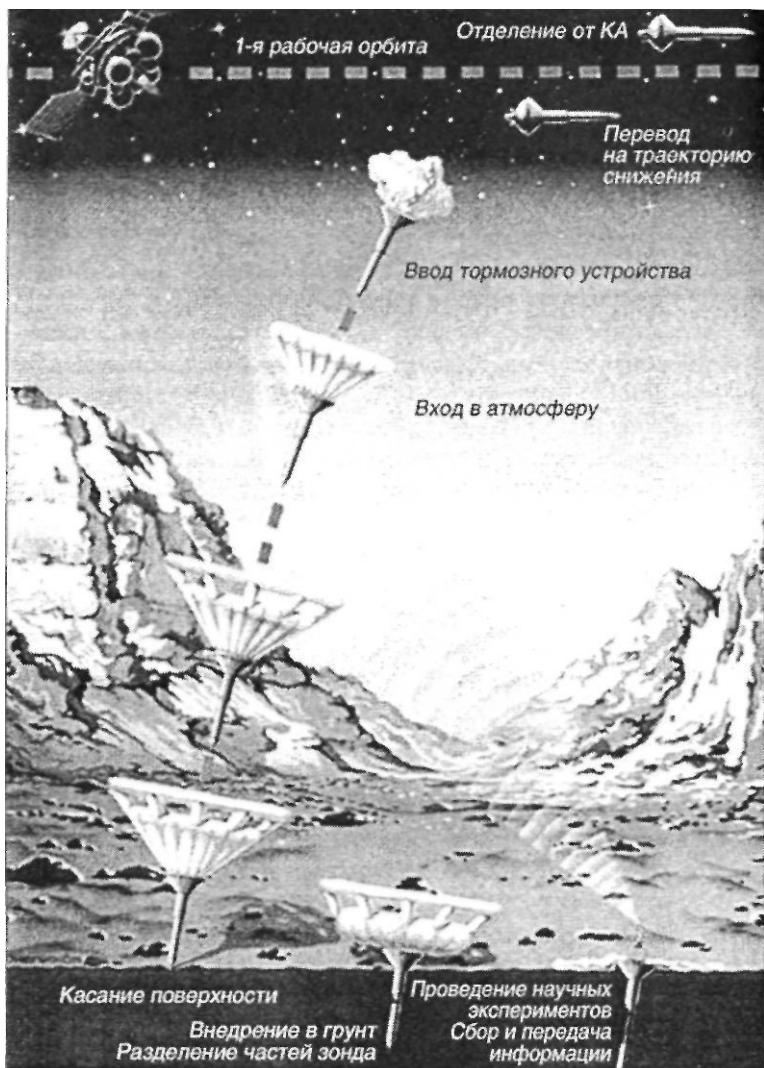


Схема посадки зонда-пенетратора космического комплекса «Марс-96»

Следующий космический аппарат для изучения Марса, получивший название «Марс-96» («M1», изделие № 520), собрались запустить только через восемь лет. Это был целый

комплекс, включавший орбитальную станцию (800 килограммов), два зонда-пенетратора (по 65 килограммов), сбрасываемых на поверхность планеты с целью изучения физико-химических свойств грунта, и две малые автоматические станции для изучения атмосферы (по 50 килограммов).

С помощью орбитальной станции намечалось выполнить серию дистанционных исследований планеты, включая телевизионную съемку. Расчетный срок ее существования — не менее года.

Малые автоматические станции, совершив посадку, должны были функционировать в течение 700 суток, исследуя атмосферу и климат на Марсе, элементный состав его поверхности; результаты измерений передавались бы на орбитальную станцию, а с нее — на Землю.

Особый интерес представляют зонды-пенетраторы. Схема их посадки на Марс выглядела следующим образом. Перед отделением от космического аппарата производится закрутка каждого зонда относительно продольной оси. После отделения включаются твердотопливные двигатели, которые обеспечат его торможение и сход с орбиты. Перед входом в атмосферу надувается газом надувное тормозное устройство, а в момент удара о поверхность планеты происходит разделение двух частей пенетратора: внедряемой, проникающей на глубину до 4-6 метров, и хвостовой, остающейся в поверхностном слое грунта. После посадки из хвостовой части зонда выдвинется передающая антенна с телекамерой и датчиками научной аппаратуры.

И этот, весьма необычный, проект закончился катастрофой. 16 ноября 1996 года ракета-носитель «Протон-К» с автоматической станцией «Марс-96» на борту стартовала с космодрома Байконур. Уже через девять минут после старта выяснилось, что разгонный блок «Д», который сначала должен был вывести станцию на околоземную орбиту, сработал раньше времени. В результате станция оказалась на сильно вытянутой орбите, в апогее — 1500 километров, в перигее — порядка 75 километров. При этом станция «задевала» верхние слои атмосферы и сильно тормозилась.

Положение мог исправить тот же разгонный блок при повторном включении, но он со своей задачей не справился. На-

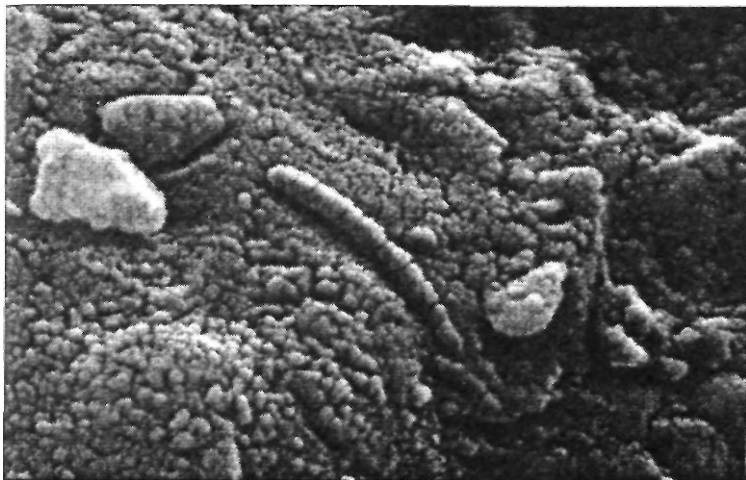
ши специалисты полагали, что аппарат продержится на орбите около месяца, после чего войдет в плотные слои атмосферы и упадет в Тихий океан. Эксперты НАСА предсказали другое: падение состоится через несколько часов. Второй расчет оказался вернее: через сутки после запуска станция сошла с орбиты и затонула в Тихом океане в районе острова Пасхи.

Этот провал стал последним для отечественной марсианской программы. У Российского Космического агентства не нашлось средств на перспективные исследования, и все проекты, запланированные на будущее, были закрыты. Под сокращение попал «Марс-98» — проект автоматической станции, которая должна была доставить на планету марсоход и аэростат. На 2001 год намечался запуск «Марса-2001» — еще один проект облегченного марсохода. Но и он, как мы знаем, остался на Земле...

Новый проект марсианской экспедиции НАСА. «НАСА сделало поразительное открытие, указывающее на возможность того, что более трех миллиардов лет назад на Марсе могла существовать примитивная форма микроскопической жизни».

В таких тщательно подобранных словах 7 августа 1996 года на пресс-конференции в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне было сделано первое публичное сообщение о том, что было найдено в метеорите ALH84001.

Метеорит ALH84001 состоит из скальной породы, достоверный возраст которой составляет более 4,5 миллиарда лет. Есть данные, позволяющие предполагать, что эта порода была «выплеснута» с поверхности Марса 15 миллионов лет назад в результате столкновения с кометой или астероидом. Затем она путешествовала по космическому пространству, пока не пересекла путь Земли всего лишь 13 тысяч лет назад и не упала среди материкового льда Антарктиды. В карбонатной части метеорита ученые НАСА обнаружили вытянутые яйцевидные структуры длиной в несколько десятков нанометров. Именно их они называют «окаменелыми остатками марсианских сверхмикроскопических организмов. Однако их объем в тысячу раз меньше самых мелких земных бактерий.



Окаменелости «органического» происхождения, обнаруженные в метеорите ALH84001

На основании этого оппоненты утверждают, что «ископаемые останки» лишь напоминают окаменевшие микроорганизмы, являясь продуктом естественных геологических процессов. Так, исследователи из Гавайского университета говорят, что предполагаемые «формы жизни» имеют минеральную природу и, вероятно, образовались в горячей, находящейся под высоким давлением жидкости, которая была как бы впрыснута в разломы.

Так или иначе, но открытие ученых НАСА оказалось весьма своевременным. Аэрокосмическое агентство США затеяло новую программу исследования красной планеты, которая нуждается в развитии, подкрепляемом серьезным финансированием. Надежда на то, что на каком-то из этапов реализации этой программы удастся обнаружить на Марсе жизнь, подстегивает к новым свершениям не только исследователей, но и политиков.

В планах НАСА — значительное расширение присутствия роботов на красной планете. До самого последнего времени главной задачей марсианской миссии считалось обеспечение пилотируемой экспедиции. Ее проект был подготовлен еще в

1989 году по распоряжению президента Джорджа Буша-старшего и в качестве подготовительного этапа включал развертывание мощной сети автоматических устройств.

Первый шаг в соответствующем направлении был сделан 25 сентября 1992 года, когда к Марсу отправилась автоматическая орбитальная станция нового поколения «Марс Обсервер» («Mars Observer»). Ей предстояло произвести новую съемку поверхности Марса, по сути дублируя работу орбитальных аппаратов «Викинг», но на гораздо более высоком уровне разрешения. На станции была установлена камера, которая могла делать снимки с разрешающей способностью 1,4 метра на пиксель (против 50 метров на пиксель у «Викингов»).

Однако «Обсервер» потерпел неудачу прежде, чем успел выйти на околомарсианскую орбиту. Пресс-релиз НАСА так описывает случившееся: «Вечером в субботу 21 августа 1993 года была потеряна связь с космическим кораблем «Марс-Обсервер», когда он находился в трех днях полета от Марса. Инженеры и руководители полета из Лаборатории реактивного движения НАСА в Пасадене, штат Калифорния, задействовали резервные каналы, чтобы включить передатчик космического корабля и сориентировать его антенны на Землю. Начиная с 11 часов утра восточного поясного времени воскресенья 22 августа станции слежения, расположенные по всему земному шару, не получали ни одного сигнала с космического корабля».

Убедительного объяснения произошедшему нет до сих пор. Одна из гипотез — аппарат потерял ориентацию из-за разгерметизации топливного бака.

Несмотря на эту потерю, НАСА продолжило программу, запустив в ноябре и декабре 1996 года сразу две автоматические станции.

Первая из них — «Марс Глобал Сервейор» («Mars Global Surveyor») — должна была заменить утерянный «Обсервер». На ее борту находилось оборудование только для пяти экспериментов вместо изначальных семи, но все же она имела отличную цифровую камеру «Mars Orbital Camera» конструкции Майкла Малина, что позволило делать прекрасные снимки марсианской поверхности.

Вторая станция — «Марс Патфайндер» («Mars Pathfinder», «Carl Sagan Memorial Station») — несла на себе шестиколесный марсоход «Соджорнер» («Sojourner»). 4 июля 1997 года спускаемый аппарат «Патфайндера» вошел в атмосферу Марса. Сначала скорость аппарата была снижена за счет парашютной системы, на заключительной стадии спуска под днищем «Патфайндера» были надуты 24 воздушных шара, обеспечившие мягкую посадку. Уже на следующий день марсоход «Соджорнер» сел на поверхность Марса. За месяц работы посадочная станция и марсоход передали на Землю большое количество высококачественных фотоснимков и обследовали некоторые из камней, обнаруженных в месте посадки. Экспедиция «Патфайндера» обошлась бюджету НАСА всего лишь в 265 миллионов долларов, что очень дешево. Это позволило говорить о возможности засылки на Марс целого выводка «Соджорнеров», которые позволят непосредственно и достаточно подробно изучить красную планету.

11 декабря 1998 года в развитие программы «Марс Сервейор» к Марсу отправился еще один орбитальный аппарат — «Марс Климат Орбитер» («Mars Climate Orbiter»), задачей которого было изучать погодные изменения, распределение воды в атмосфере и на поверхности, а также поддерживать связь с полярным посадочным аппаратом «Марс Полар Ландер» («Mars Polar Lander»). 23 сентября 1999 года «Марс Климат Орбитер» слишком глубоко вошел в атмосферу Марса и сгорел. Позднее была установлена причина гибели аппарата — автор программы управления спутал фунты с ньютонами. Эта ошибка обошлась НАСА потерей космической системы стоимостью в пару сотен миллионов долларов.

Однако еще более серьезный удар по марсианской программе нанесла гибель полярного посадочного аппарата. «Марс Полар Ландер», созданный для изучения ледяного покрова южного полюса Марса, стартовал к красной планете 3 января 1999 года, а уже 3 декабря того же года связь с аппаратом была утеряна — по-видимому, он разбился при посадке.

Две катастрофы подряд заставили американский Конгресс пересмотреть бюджет НАСА, а руководство Аэрокосмического агентства — кадровую политику своего ведомства, поскольку

ку причины гибели двух станций увязывались в средствах массовой информации именно с «человеческим фактором».

В результате пришлось поумерить аппетиты и сократить обширные планы на астрономическое окно 2001 года. В этот период планировалось запустить к Марсу орбитальный аппарат «Марс Сервейор 2001 Орбiter» («Mars Surveyor 2001 Orbiter»), посадочный аппарат «Mars Surveyor 2001 Lander» и на его борту — марсоход «Marie Curie».

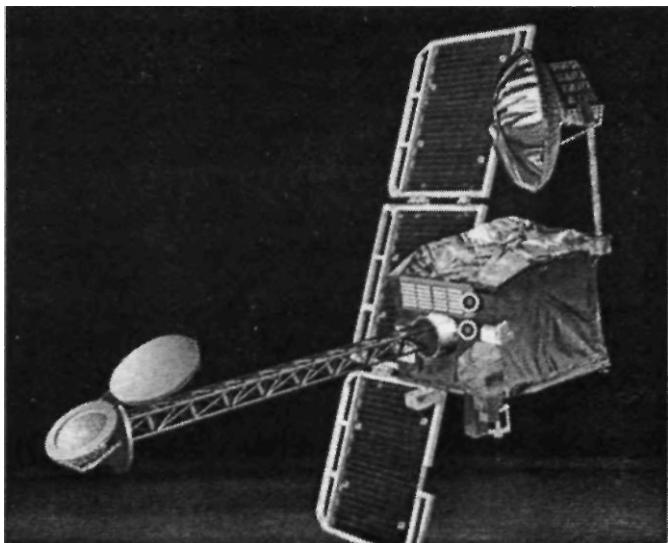
7 апреля 2001 года в обеспечение американской миссии на Марсе стартовал только один аппарат из трех — модифицированный «Марс Сервейор 2001 Орбiter», получивший имя «2001 Марс Одиссей» («2001 Mars Odyssey») в честь известного научно-фантастического романа Артура Кларка, экранизированного культовым режиссером Стэнли Кубриком.

С января 2002 по июль 2004 года «Одиссей» будет изучать Марс. С его помощью планируется проанализировать распределение минералов и химических элементов на поверхности планеты, а одним из главных пунктов поиска будет вода, которая, как мы знаем, является основой всего живого. Также будет исследоваться интенсивность радиоактивного космического излучения вокруг планеты — это важно для оценки риска будущих пилотируемых экспедиций.

Параллельно с выполнением своей научной программы станция «2001 Марс Одиссей» станет ретранслировать данные с американских марсоходов «MER-A» («MER-A») и «MER-B» («MER-B») (посадка — 4 января и 25 февраля 2004 года соответственно) и посадочных аппаратов других стран. Станция также будет использоваться в качестве ретранслятора после завершения собственной программы — до 17 сентября 2005 года.

Дальнейшие планы США по освоению красной планеты таковы.

В начале лета 2003 года к Марсу должны отправиться две станции с марсоходами серии «MER» («MER», «2003 Mars Exploration Rovers»). Главной особенностью новых марсоходов является их мобильность и способность преодолевать большие расстояния. «MER» может проходить до 100 метров в день, изучая по дороге образцы грунта Главной задачей марсоходов будет поиск воды. Вес аппаратов — 150 кило-

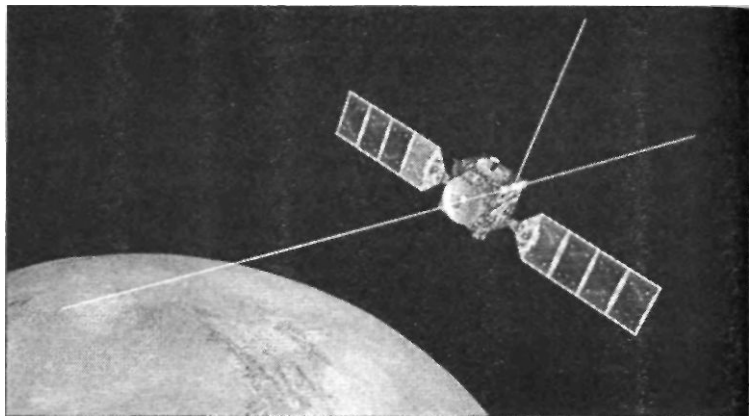


Орбитальный аппарат «2001 Mars Odyssey»

граммов, гарантийное время работы — не менее 90 марсианских дней.

Помимо марсоходов в июне 2003 года на межпланетную траекторию запустят аппарат «Марс Экспресс» («Mars Express»), создаваемый НАСА совместно с Европейским космическим агентством ЕКА (ESA) и Итальянским космическим агентством. На этой станции будут размещены приборы, дублирующие тот комплект аппаратуры, который погиб вместе с «Марсом-96». Кроме того, «Марс Экспресс» понесет на себе посадочный зонд «Бигл-2» («Beagle 2»). Задачей орбитального аппарата «Марс Экспресс» будет изучение полярных и приполярных областей, атмосферы и геологии Марса. «Бигл-2», снабженный оборудованием для биохимического анализа, будет высажен на поверхность в районе Изидис Планитиа и попытается выявить в марсианском грунте микроорганизмы.

На астрономическое окно 2005 года запланирован запуск следующего орбитального средства «2005 Mars Reconnaissance Orbiter». Этот аппарат будет снабжен цифровой каме-



Орбитальный аппарат «Mars Express»

рой с разрешающей способностью от 20 до 30 сантиметров на пиксель, что позволит снимать объекты размером с футбольный мяч. С ее помощью ученые НАСА собираются переснять заново особенно интересные районы, отобранные из коллекции «Марс Глобал Сервейор».

На окно 2007 года также имеются свои виды, однако говорить о конкретных программах для этой даты пока рановато.

Тем не менее уже летом 2001 года НАСА объявило о десяти наиболее перспективных проектах исследования Марса, которые были отобраны среди множества предложенных вариантов. Команды разработчиков получили финансирование в размере 150 тысяч долларов на проведение шестимесячных исследований.

Каждый из проектов заслуживает отдельного разговора, но здесь я дам им лишь краткую характеристику.

Проект «СКИМ» («SCIM», «Sample Collection for Investigation of Mars» — «Сбор Образцов для Исследования Марса») ставит своей целью сбор атмосферной пыли и газа с помощью аэрогеля с последующей доставкой на Землю по «траектории свободного возвращения».

Проект «Китти-Хок» («KittyHawk») предусматривает использование трех планеров для изучения состава и страти-

графии (последовательности формирования горных пород) стен долины Маринеров в местах, недоступных для спутников и наземных аппаратов.

Проект «Юрэй» («Urey») — высадка наземного вездехода, позволяющего определить абсолютный возраст геологических материалов на любой планете.

Проект «МАКО» («МАСО», «Mars Atmospheric Constellation Observatory» — «Марсианская Атмосферная Звездная Обсерватория») — запуск сети микроспутников, предназначенных для создания трехмерной карты атмосферы планеты, что позволит в дальнейшем по-новому взглянуть на местный климат.

Проект «Артемида» («Artemis») — в этой миссии три микровездехода будут изучать поверхность «красной планеты», ее климат и органические материалы (если таковые обнаружатся). Причем два аппарата из трех предназначены специально для исследования полярных регионов планеты.

Проект «МЕО» («Mars Environmental Observer» — «Исследователь Окружающей Среды Марса») — запуск научного спутника, который будет изучать количественный состав и роль воды, пыли, льда и других материалов в атмосфере планеты для того, чтобы определить основные этапы гидрологического цикла.

Проект «Паскаль» («Pascal») — создание сети из 24 метеорологических станций на поверхности Марса обеспечит более двух лет непрерывного мониторинга влажности, температуры, давления и других параметров.

Проект «МСР» («MSR», «Mars Scout Radar», «Марсианский Разведывательный Радар») — спутник при помощи радара с синтезированной апертурой позволит создать геоморфологическую карту поверхности и подповерхностного слоя глубиной до трех метров, для поиска скрытых источников воды и других подобных исследований.

Проект «Наяды» («The Naiades») — в этой миссии четыре посадочных модуля будут искать жидкую воду в нижнем горизонте почвы с помощью низкочастотного эхолокатора

Проект «Крио-Разведчик» («CryoScout») — в ходе миссии планируется, расплавляя лед марсианских ледяных шапок, достигнуть глубин от 10 до 100 метров, по ходу движения

исследуя состав воды и входящих в нее органических компонентов (если таковые будут найдены).

Помимо вышеописанных существуют также совместные проекты НАСА с европейскими космическими агентствами.

Так, в октябре 2011 года к Марсу должна уйти станция «Mars CNES MSR 2011», создаваемая французами. Ее главной задачей станет доставка образцов марсианского грунта на Землю.

Все эти экспедиции, объединенные в единую программу с едиными стандартами связи и обработки информации, должны служить одной и самой важной цели — подготовке и материальному обеспечению пилотируемого полета к Марсу.

Еще несколько лет назад никто в НАСА не сомневался в необходимости такого полета. Схема пилотируемой экспедиции, согласно проекту НАСА, выглядит так.

Сначала на красную планету должны отправиться три грузовых корабля. Первый из них стартует в 2009 году и «перетащит» на орбиту Марса полностью запрограммированный космический корабль, на котором астронавтам предстоит вернуться на Землю. Второй обеспечит доставку уже непосредственно на марсианскую поверхность незаправленной ракетной капсулы, на которой экспедиция стартует к находящемуся на орбите космическому кораблю возвращения. Наконец, третий корабль доставит на планету модули жилых помещений, лабораторий, блок ядерного источника электроэнергии. Лишь после этого стартует четвертый корабль, который и доставит шесть астронавтов непосредственно на Марс, где они проведут около 20 дней, занимаясь научными исследованиями.

Стоимость проекта, предусматривающего полеты трех экипажей к Марсу в течение 12 лет, оценивается всего лишь в 50 миллиардов долларов. Первый экипаж планировалось посадить на поверхность Марса 4 июля 2012 года.

После гибели аппаратов «Марс Климат Орбитер» и «Марс Полар Ландер» сроки пришлось пересмотреть. Отправка первого «грузовика» была перенесена на 20 ноября 2011 года, а старт первой экспедиции — на 1 декабря 2018 года.

К сожалению, чем дальше, тем меньше интереса в обществе вызывает сама идея пилотируемой экспедиции на Марс.

Все громче раздаются голоса о том, что нет смысла посылать людей туда, где прекрасно справляются автоматы. НАСА также переживает не лучшие времена, и в свежем стратегическом плане этой организации, опубликованном в конце декабря 2001 года, никаких упоминаний о пилотируемой экспедиции нет. Следовательно, на какое-то время этот проект будет отложен в долгий ящик. Хочется надеяться, что не навсегда..

Программа «Mars Direct». Помимо официальной программы освоения Марса, предложенной НАСА, в США широко обсуждаются проекты, предлагаемые инженером-конструктором Робертом Зубриным, президентом международного «Марсианского общества» («Mars Society»).

Один из первых альтернативных проектов пилотируемой экспедиции на Марс Зубрин разработал в 1996 году.

Проект под названием «Атена» («Athena») предусматривал выведение на околомарсианскую орбиту постоянно действующей станции на двух человек. Наличие астронавтов-исследователей на орбите Марса позволило бы устранить проблему запаздывания команд, с которой сталкиваются операторы, управляющие марсианскими аппаратами с Земли.

Согласно проекту Зубрина, пилотируемая экспедиция к Марсу должна была выглядеть так. Обитаемая станция «Атена» и разгонный блок собираются на низкой околоземной орбите из нескольких модулей, выводимых туда двумя челноками «Спейс шаттл» и четырьмя ракетами «Протон». Марсоходы и комплект атмосферных зондов к Марсу доставляются отдельно — ракетой-носителем «Дельта 7925» или российской «Молнией».

Зубрин рассчитал три варианта экспедиции на Марс в зависимости от срока старта. Если бы старт к Марсу был осуществлен 16 апреля 2001 года, то станция вышла бы на околомарсианскую орбиту к 16 ноября 2001, а возвращение экипажа на Землю следовало бы ожидать 16 октября 2003 года. Для старта 20 июля 2003 года прибытие планировалось на 15 июля 2004 года, возвращение — на 15 мая 2006 года. Для старта 29 августа 2005 года прибытие планировалось на 1 октября 2006 года, возвращение — на 5 мая 2008 года

Габариты орбитальной станции «Атена»: длина — 15 метров, максимальный диаметр — 5 метров, полная масса — 25,9 тонны. Для создания искусственной гравитации станция должна была вращаться вдоль продольной оси. Электропитание (от 5 до 10 киловатт) осуществлялось с помощью солнечных батарей. Расчетный срок эксплуатации — 2,5 года. Общий бюджет программы — 2,148 миллиарда долларов.

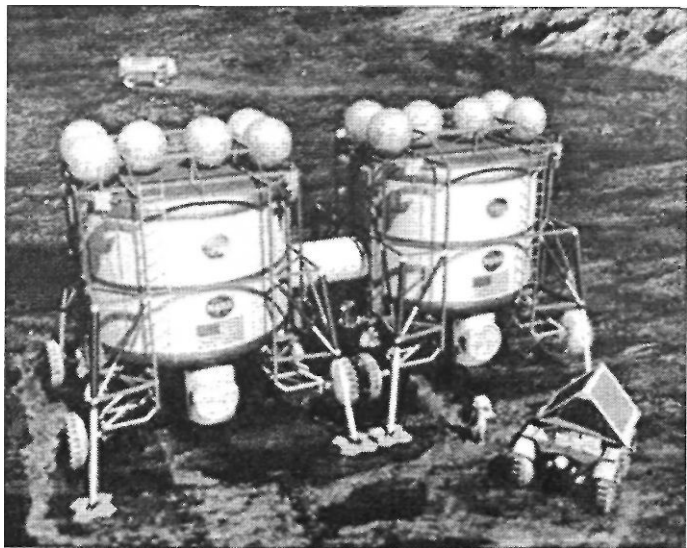
Проект Зубрина выгодно отличался от аналогичной программы НАСА низкой стоимостью и возможностью использования существующих технологий. Однако не получил одобрения, поскольку шел вразрез с планами, утвержденными президентом и Конгрессом США.

Впрочем, Зубрин не остановился на достигнутом. С 1991 года по сегодняшний день он при поддержке членов «Марсианского общества» разрабатывает масштабную программу «Марс Директ» («Mars Direct»), включающую не только организацию пилотируемой экспедиции к Марсу, но и создание на его поверхности постоянно действующей базы, а в далекой перспективе — и терраформирование красной планеты.

Основным исполнителем программы Роберт Зубрин определил НАСА, созданием элементов космической системы должна стать аэрокосмическая фирма «Мартин-Мариетта» («Martin Marietta»).

Что касается собственно проекта пилотируемой экспедиции с высадкой экипажа на марсианскую поверхность, то он в общих чертах напоминает проект НАСА, но проще и дешевле его.

Для реализации проекта пилотируемой экспедиции в рамках программы «Марс Директ» Роберт Зубрин и его коллеги предлагают создать новую сверхмощную ракету-носитель «Арес» («Ares»), способную доставить полезный груз массой в 121 тонну на околоземную орбиту высотой 300 километров, массой 59 тонн — к Луне и массой 47 тонн — к Марсу. Первые две ступени носителя представляют собой классические ракеты с тягой 887764 килограммов (первая ступень) и 113500 килограмма (вторая ступень), работающие на жидком кислороде и водороде. Третья ступень — перспективный космический корабль



Марсианская база программы «Mars Direct»

«Шаттл АСРМ» («Shuttle ASRM») с ракетными двигателями на твердом топливе.

В варианте программы «Марс Директ» от 1991 года экспедиция на красную планету должна была выглядеть так.

На первом этапе одна ракета-носитель «Арес», стартуя в декабре 1996 года, доставляет на Марс 40-тонный груз, состоящий из возвращаемого аппарата «ЭРВ» («ERV», «Earth Return Vehicle»), двух или трех марсоходов, автоматизированного химического комбината («химического процессора»), производящего ракетное топливо прямо из атмосферы Марса, 100-киловаттный атомного реактора к химическому процессору и 6 тонн жидкого водорода. Водород является необходимым компонентом при процессе превращения атмосферного углекислого газа в метан и воду. Затем полученная вода электролизом разлагается на водород и кислород, водород идет в цикл, а кислород сжижается про запас. Всего химический процессор должен произвести 24 тонны метана и 48 тонн кислорода. Еще 36 тонн жидкого кислорода планировалось получить непосредственно разложением атмо-

сферного углекислого газа. Таким образом, на выходе экспедиция имеет 107 тонн ракетного топлива: 96 тонн для «ЭРВ» и 11 тонн для марсоходов.

На втором этапе две ракеты «Арес», стартовав в 1999 году, выводят к Марсу 80-тонный полезный груз, включающий обитаемый модуль на экипаж из четырех человек с запасами продовольствия на три года (габариты: диаметр — 8,4 метра, высота — 4,9 метра, полная масса — 35 тонн), двигательный отсек для схода с орбиты Марса и мягкой посадки и герметизируемый вездеход с кислородно-метановым двигателем и гарантированной дальностью езды не менее 1000 километров.

Посадка космического корабля с экипажем осуществляется по маяку, установленному на «ЭРВ». В случае «промаха» экипаж имеет возможность добраться до основной базы на герметизируемом вездеходе.

Кроме основных запусков ракет «Арес», Роберт Зубрин с коллегами предлагали осуществить еще один — дополнительный. Он должен был состояться на несколько дней раньше, чем отправка пилотируемой экспедиции, и его целью определили доставку резервного возвращаемого аппарата «ЭРВ-2» на Марс. Экипаж мог воспользоваться резервным «ЭРВ» в случае непригодности или поломки основного возвращаемого аппарата. Если же никаких сбоев в программе экспедиции не произойдет, то «ЭРВ-2» останется на Марсе в ожидании следующего экипажа.

Планировалось, что первая экспедиция «Марс Директ» проведет на красной планете около 18 месяцев, изучив территорию радиусом в 500 километров, считая центром основную базу.

Роберт Зубрин также рассматривает вариант экспедиции, при котором в качестве третьей ступени ракеты «Арес» используется космический корабль с ядерным двигателем. В этом случае масса полезного груза, доставляемого на Марс, увеличивается на 50%. И тогда появляется возможность организовать на красной планете «перемещаемую» базу, которая будет буквально перепрыгивать с места на место, позволив экипажу за 550 дней изучить 18 районов Марса.

Понимая, что сразу решиться на столь смелый проект едва ли у кого-нибудь из руководства НАСА хватит духу, Зуб-

рин предлагает развернуть «пробную» базу на Луне, используя то же оборудование, но без химического процессора.

К сожалению, программа «Марс Директ» все еще находится на стадии обсуждения. Из власть предержащих в Америке мало кто разделяет энтузиазм членов «Марсианского общества», созданного Робертом Зубриным. То обстоятельство, что НАСА удалило пункт о пилотируемой экспедиции из своего перспективного плана, ставит крест на надежде, что план Зубрина будет реализован в обозримом будущем.

Проекты марсианских экспедиций НПО «Энергия». В Советском Союзе к идее пилотируемой экспедиции на Марс вновь обратились в 1987 году — после успешного запуска сверхтяжелой ракеты-носителя «Энергия».

Этот проект во многом использовал технические решения программы 1969 года, разработанной еще при Василии Мишине. Главным новшеством здесь было использование ракеты-носителя «Энергия» в качестве средства доставки элементов корабля на орбиту. Кроме того, для межпланетного перелета использовались две независимые двигательные установки, каждая из которых представляла собой пакет электрореактивных двигателей с ядерным источником электроэнергии мощностью по 7,5 МВт, снабженным тепловым радиатором. Это позволило резко увеличить надежность и безопасность межпланетного перелета без увеличения начальной массы и стоимости. Увеличению надежности также способствовало и то, что на корабле планировалось устанавливать бортовое оборудование, прошедшее «обкатку» на орбитальных станциях «Салют» и «Мир».

Была полностью пересмотрена конструкция спускаемого экспедиционного аппарата (ЭА). Вместо «фары» с тепловым экраном теперь предлагалось использовать «несущий корпус» с конической носовой частью диаметром 3,8 метра, длиной 13 метров и весом 60 тонн. Аппарат имел две двигательные установки. Одна, расположенная в хвосте, должна была осуществить сход с орбиты и плавное снижение; вторая, расположенная под «брюхом», обеспечивала мягкую посадку в горизонтальном положении на четыре опоры. После посадки экипаж спускался на поверхность Марса по цилиндрическо-



Межпланетный корабль «Марс-1987» НПО «Энергия»

му туннелю-тамбуру. В момент отправления в верхней части цилиндра ЭА открывался люк, и через образовавшийся проем стартовал возвращаемый модуль.

Сам межпланетный корабль имел такие габариты: полная длина — 210 метров, максимальный диаметр — 4,1 метра, полная масса — 365 тонн. Согласно расчетам экспедиция на красную планету с использованием корабля «Марс-1987» заняла бы 716 дней.

Этот проект был существенно изменен в 1988 году, когда в экспедиционном комплексе в качестве энергетической установки вместо ядерного реактора предложили экологически чистую систему с использованием пленочных солнечных батарей на линейных разворачиваемых фермах, отработанных на станциях «Салют-7» и «Мир». Большое влияние на это решение оказал прогресс в создании пленочных фотопреобразователей энергии, что позволяло значительно упростить конструкцию солнечной электростанции большой мощности.



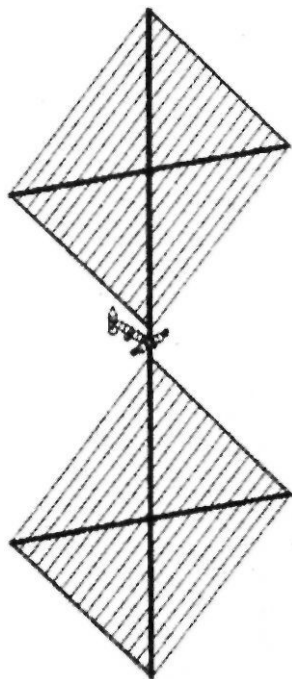
Экспедиционный аппарат конструкции НПО «Энергия» (1987 год)

Межпланетный корабль на четырех космонавтов в версии 1988 года имел полную массу 355 тонн и состоял из следующих модулей: марсианский орбитальный аппарат (длина — 23 метра, диаметр — 4,1 метра, масса — 80 тонн, три жилых отсека, оранжевая), экспедиционный аппарат, возвращаемый аппарат (разработанный для «МЭК» 1969 года), панели солнечных батарей (площадью 200 на 200 метров каждая, масса — 40 тонн, мощность — 15 МВт), электроракетные двигатели (топливо — ксенон, тяга — 45 килограммов, скорость истечения — 40 км/с), баки с ксеноном (масса топлива — 165 тонн).

Схема полета к Марсу выглядела так. Для быстрого преодоления радиационных поясов Земли собранный на низкой орбите корабль сначала выталкивается двигателями по спирали на высоту до 40000 километров — этот переход должен занять не более 29 дней. Затем двигатели включаются на маршевый режим, подразумевающий меньшую тягу, но большую скорость истечения. 100 дней уйдет на достижение третьей космической скорости, еще 270 дней — на полет к Марсу и 38 дней — на маневр торможения.

Полетное время экспедиции в этом варианте составляло 716 дней, время пребывания на орбите Марса — 30 дней, время пребывания двух космонавтов на поверхности Марса — 7 дней.

Экспедицию на Марс планировалось провести с последовательным наращиванием средств, начиная с автоматов и заканчивая пилотируемым полетом.



Межпланетный корабль
«Марс-1988»
НПО «Энергия»

Предполагалось три этапа

Первый — отработка принципов совместного функционирования элементов марсианского экспедиционного комплекса с использованием его моделей, доставляемых грузовыми кораблями «Прогресс» на орбитальную станцию и собираемых там космонавтами и совершающих дальнейший самостоятельный полет в автоматическом режиме.

Второй — генеральная «репетиция» пилотируемой экспедиции, в ходе которой «солнечный буксир» доставит на поверхность Марса два посадочных аппарата вместо одного, причем один из них используется для отработки схемы посадки и возвращения экипажа, а второй (с несколькими марсоходами массой около 20 тонн) — для проведения детального исследования поверхности Марса.

Третий — собственно пилотируемая экспедиция на Марс.

За 10 лет проект марсианской экспедиции НПО «Энергия» (с 1994 года — РКК «Энергия» имени Королева) претерпел дополнительные коррективы в соответствии с изменившейся ситуацией в космической отрасли. Этапы подготовки экспедиции теперь напрямую связаны с этапами строительства Международной космической станции.

По сравнению с предыдущим проектом изменениям подверглись конструкция солнечных батарей — они стали модульными. Посадочный аппарат приобрел форму «диска», и теперь их два: пилотируемый и грузовой. Кроме того, конструкторы снова вернулись к численности экипажа экспедиции в шесть человек, что привело к увеличению расчетной массы межпланетного корабля до 600 тонн.

В отличие от предыдущих новый проект предусматривает широкую кооперацию с другими странами.

Например, США имеют большой опыт по посадке и взлету экипажа с Луны, посадке автоматических аппаратов на Марс. Поэтому целесообразно именно США взять на себя главную роль по разработке посадочного аппарата — одного из самых ответственных элементов экспедиции. Российская Федерация имеет большой опыт создания и эксплуатации орбитальных станций. Межпланетный орбитальный корабль по своим задачам очень близок к жилым модулям орбитальных станций. Поэтому Россия может взять на себя главную

роль по разработке этого корабля. При принятии проекта РКК «Энергия» для межпланетного комплекса головная роль по разработке солнечного буксира может принадлежать как США, так и России. Но в любом случае при этом будут использоваться российские технологии по созданию трансформируемых конструкций, работам экипажа по их развертыванию.

Это один из возможных вариантов кооперации. Возможны и другие. При этом для участия в проекте приглашаются европейские страны, Япония, Канада.

Стоимость экспедиции оценивается в 20 миллиардов долларов. В проекте уже принимают участие НАСА и компания «Боинг» — со стороны США, Европейское Космическое агентство и фирма «Астриум» — со стороны Евросоюза, РКК «Энергия», Росавиакосмос, Исследовательский центр имени Келдыша, Институт космических исследований РАН, Институт медико-биологических проблем, Институт микробиологии РАН — со стороны Российской Федерации. Для повышения результативности кооперации создан Международный комитет управления пилотируемой экспедиции на Марс, в который вошли восемь представителей России, восемь — США и пять — Европейского союза. Задача комитета — координировать национальные программы развития космонавтики так, чтобы они были направлены на достижение конечной цели — организацию полета человека к Марсу.

Руководство РКК «Энергия» убеждено, что если финансирование проекта начать прямо сейчас, то вполне реально уже в 2012 году вывести к Марсу беспилотный вариант корабля, а в 2015 году отправить пилотируемую экспедицию.

Пока же в инициативном порядке запущена программа создания и испытаний автоматических аппаратов для отработки технических решений, которые лягут в основу конструкции будущего марсианского корабля.

Первый такой аппарат, получивший название «Модуль-М», массой 225 килограммов планируется доставить на МКС в составе корабля «Прогресс», после чего экипаж при выходе в открытый космос выполнит сборку аппарата и отвод его от станции. Аппарат с помощью маршевых электрореактивных двигателей выйдет на орбиту высотой 1200 ки-

лометров. Во время этого полета будут проведены исследования влияния длительной работы электрореактивных двигателей на бортовую аппаратуру.

В настоящее время на заводе экспериментального машиностроения РКК «Энергия» изготовлена конструкция аппарата, проведены испытания практически всех механических узлов и агрегатов, лабораторная отработка служебных систем и научной аппаратуры. Однако в связи с прекращением финансирования этих работ дальнейшее изготовление элементов аппарата приостановлено.

Следующий аппарат «Модуль-М2» (масса — 960 килограммов) планируется направить в точку Лагранжа (высота — 1500000 километров). Наряду с отработкой принципиальных проблем полета межпланетного корабля этот аппарат собираются использовать для предупреждения о магнитных бурях на Земле, вызванных солнечной активностью.

И, наконец, «Марс-модуль» (масса — 2600 килограммов) должен будет отправиться к Марсу. Он станет первым аппаратом, который одновременно с отработкой конструкции и проблем полета межпланетного корабля предназначен для исследования Марса с помощью доставляемой на нем аппа-



Межпланетный корабль «Марс-1999» РКК «Энергия»

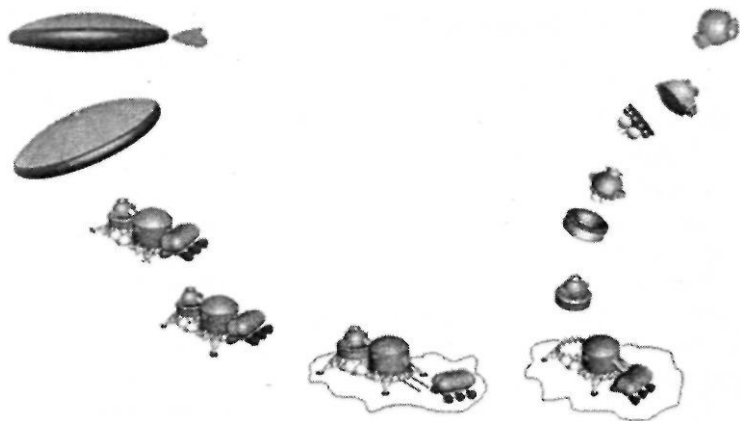


Схема функционирования экспедиционного аппарата конструкции РКК «Энергия» (1999 год)

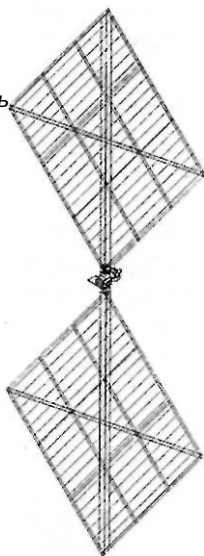
Модуль-М



Модуль-М2



Марс Модуль



Автоматические аппараты для отработки технических решений межпланетного корабля «Марс-1999», создаваемые в РКК «Энергия»

ратуры дистанционного зондирования и спускаемых аппаратов с необходимым оборудованием. При этом конструкторы обещают, что аппаратура, выведенная на околомарсианскую орбиту, проработает не менее двух лет. По необходимости «Марс-модуль» способен вернуться назад — на околоземную орбиту.

С помощью «Марс-модуля» возможно решение следующих задач: исследование климата, поверхности и внутреннего строения Марса; глобальная фотосъемка поверхности Марса; дистанционное зондирование Марса.

Помимо отработки конструкционных решений, в России много лет проводятся исследования по изучению воздействия продолжительного космического полета на человеческий организм и психику.

Так, в 1999 году Институт медико-биологических проблем проводил работы по проекту «Сфинкс» — группа из четырех космонавтов находилась в изоляции 240 дней, используя замкнутую систему жизнеобеспечения.

Не обойдена вниманием и проблема невесомости. Основу созданной системы защиты от воздействия невесомости составляет комплекс интенсивных физических упражнений в течение двух часов дневного полетного времени в сутки, прошедший проверку на станции «Мир». Кроме того, чтобы предотвратить потери солей из костей опорно-двигательного аппарата человека, космонавт должен в течение 10-12 часов носить специальный нагрузочный костюм «Пингвин»; этот костюм создает продольную нагрузку на позвоночник, кости таза, на суставы нижних конечностей человека, имитируя земное притяжение и противодействуя невесомости. Кроме того, на станции использовалось искусственное ультрафиолетовое облучение кожных покровов космонавтов для выработки у них витамина D, способствующего уменьшению деминерализации костей в длительных полетах. Подобная система мер профилактики может функционировать и на борту пилотируемого марсианского корабля.

Однако самое главное уже сделано. Еще во времена станции «Мир» врач-космонавт Валерий Поляков провел на орбите 437 суток и 18 часов, доказав таким образом принципиальную возможность полета человека на Марс.

Проект «МАРПОСТ». Поскольку необходимые для реализации пилотируемого полета к Марсу двадцать миллиардов долларов правительства сверхдержав выделять не спешат, в РКК «Энергия» разрабатывается более практичный и более дешевый проект, получивший название «МАРПОСТ» («Марсианская пилотируемая орбитальная станция»).

Обитаемая орбитальная станция «МАРПОСТ» массой 400 тонн будет состоять из нескольких основных элементов: жилого отсека (диаметр — 6 метров, длина — 28 метров, экипаж — 6 человек), двигательной установки, солнечных батарей и спускаемого автоматического аппарата. Последний доставит на борт станции, находящейся на орбите Марса, образцы марсианского грунта. Все эти элементы могут быть выведены на околоземную орбиту четырьмя тяжелыми ракетами-носителями типа «Энергия».

Длительность полета «МАРПОСТ» (два с лишним года с учетом времени на орбите Красной планеты) и удаленность комплекса от Земли предполагают максимальную надежность его двигательной установки. Это электроракетный двигатель, работающий на ксеноне. «МАРПОСТ» будет использовать несколько сотен таких относительно небольших, связанных в соты двигателей, что еще больше повысит надежность комплекса.

По мнению одного из ведущих конструкторов РКК «Энергия» Леонида Горшкова, данный проект имеет ряд неоспоримых преимуществ. Среди них — практически полная безопасность для космонавтов. С точки зрения возможности отказа техники экипаж «МАРПОСТА» подвергнется не большему риску, чем при полетах на околоземную орбиту.

Проект может быть реализован в течение 10 ближайших лет. Стоимость его осуществления — около 10 миллиардов долларов или 1 миллиард долларов в год. Эти показатели могут быть существенно снижены, если учесть, что в оборудовании корабля научной аппаратурой пожелают принять участие многие зарубежные корпорации, занимающиеся космическими исследованиями.

Проект марсианской экспедиции Центра имени Келдыша. На основе созданной в 80-е годы ядерной

двигательной установки «РД-0410» (более подробно о ней мы говорили в главе 19) было разработано два варианта тяжелого межпланетного корабля.

Первый из них, предложенный конструкторами НИИ имени Курчатова в 1989 году, предусматривал такую компоновку корабля, при которой баки с жидким водородом должны были окружать жилой модуль, защищая экипаж от радиоактивного излучения реактора и космических лучей; при этом радиаторы ЯРД располагались в носовой части корабля.

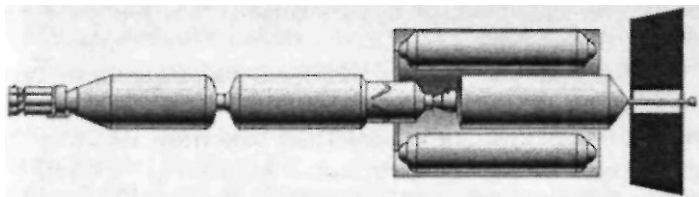
Второй, более детальный, проект был разработан в 1994 году в Исследовательском центре имени Мстислава Келдыша. Радиаторы ЯРД теперь размещались перед двигателями, а жилой модуль в окружении топливных баков в сборе с двумя посадочными аппаратами стыковался в носовой части.

В этой компоновке корабль состоял из следующих элементов (от носа к хвосту): экспедиционный аппарат ЭА знакомой цилиндрической формы с коническим носом (длина — 13 метров, диаметр — 3,8 метра), такой же возвращаемый аппарат для спуска на Землю, жилой модуль типа «Мир» (длина — 33 метра, диаметр — 5,5 метра), шесть длинных баков для хранения жидкого водорода (длина — 36,5 метра, диаметр — 6 метра), соединительный лонжерон, идущий от кабины экипажа к ЯРУ с антенной дальней связи (длина — 18 метров, ширина — 3 метра), секция ЯРУ с четырьмя ядерными двигателями (длина — 11,5 метра).

Общие габариты корабля: длина — 84 метра, максимальный диаметр — 18 метров, общая масса корабля — 800 тонн, полезная нагрузка — 400 тонн. Параметры двигателя: тяга — 80 тонн, скорость истечения — 930 м/с, топливо — жидкий водород.

Экспедиция на красную планету для экипажа из пяти человек с использованием этого корабля должна была продолиться около 460 дней.

Разумеется, со временем и этот проект претерпел значительные изменения. В рамках кооперации по подготовке пилотируемой марсианской экспедиции конструкторы НИЦ имени Келдыша пересмотрели свои планы.

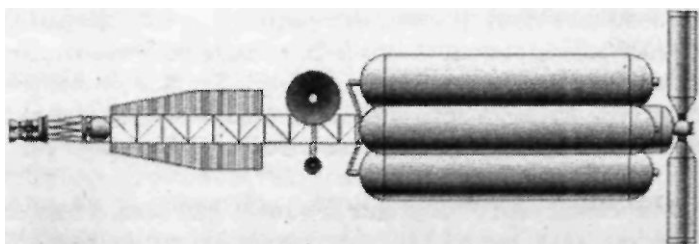


Тяжелый межпланетный корабль НИИ имени Курчатова (1989 год)

В новой версии проекта к Марсу планируется отправить два корабля — грузовой и пилотируемый. Каждый из них будет собираться на околоземной орбите из отдельных модулей, изготовленных в России, США и других странах. Масса пилотируемого корабля составит 585 тонн, «грузовика» — 143 тонны. Для запуска модулей предполагается использовать ракету «Энергия-М» или перспективный носитель «Ангара». Пригоден для ЭТИХ целей и французский носитель типа «Ариан-5».

Сборка пятимодульного «грузовика» займет от трех до четырех месяцев. Он доставит на марсианскую орбиту два ЭА для посадки на красную планету и взлета с нее. За ним «двинется» пилотируемый корабль.

Главное опасение конструкторов НИЦ имени Келдыша вызывает не столько невесомость, сколько длительное радиационное облучение. Поскольку доказано, что радиация оказывает наиболее сильное негативное воздействие на молодой организм, первый экипаж будет отбираться из космонавтов, достигших 40-летнего возраста. Кроме того, в жилом модуле предусмотрено специальное «радиационное



Тяжелый межпланетный корабль НИЦ имени Келдыша (1994 год)

убежище», куда экипаж будет отправляться в период «солнечных бурь».

Чтобы быстрее пройти опасные радиационные пояса, скорость пилотируемого корабля при старте с околоземной орбиты (используются жидкостные ракетные двигатели) будет намного выше, чем у грузового. И полет до красной планеты займет не 15 месяцев, а всего-то полгода с небольшим — 190 суток.

Самый ответственный этап начнется после того, как оба корабля выйдут на запланированные марсианские орбиты. Пилотируемый будет совершать облет планеты на высоте от 1000 до 20 000 километров, «грузовик» окажется существенно ниже — на расстоянии всего 400 километров до поверхности. Далее экипажу предстоит разделиться. Командир экспедиции, бортинженер и врач останутся в межпланетном корабле, а пилот и двое ученых, заняв места в «космическом такси», отправятся на грузовой корабль. Для них он станет промежуточной остановкой. От «грузовика» вначале отстыкуется один экспедиционный аппарат, который в беспилотном режиме сядет в заданном районе Марса. Затем настанет кульминационный момент — во втором ЭА пилот и три члена экипажа совершат мягкую посадку в том же районе красной планеты.

Предполагается, что они проведут на Марсе чуть больше месяца, совершая близкие и дальние поездки на герметизируемом марсоходе в поисках воды и живых организмов. Через 34 дня трое космонавтов вернутся в одном из экспедиционных аппаратов в дежурящий на марсианской орбите корабль. Другой аппарат останется на поверхности планеты до следующей экспедиции.

Любопытно, что российские ученые уже определили возможные районы посадки на красной планете. Это находящиеся недалеко от экватора долины Тиу и Ганга, которые интересны тем, что здесь совсем недавно были выходы воды на поверхность, а также кратер Гусева на обратной стороне Марса

Марсианский Интернет. В конце XIX века, когда вера общества в существование марсианской цивилизации достигла апогея, была высказана мысль о том, что за неимени-

ем средств для межпланетных перелетов неплохо бы установить с марсианами прямую и двустороннюю связь.

Первое, что пришло в голову энтузиастам идеи межпланетной связи, — это изобразить на поверхности Земли геометрические фигуры. Пусть такие фигуры возвестят всей вселенной, что и на нашей планете владычествует разум. Людям XIX века, взбудораженным открытиями Скиапарелли и Довела, этот наивный прожект представлялся в высшей степени привлекательным. К тому же автором его был не кто иной, как Карл Фридрих Гаус, великий математик и астроном.

Гаус без тени иронии предлагал изобразить на просторах Сибири грандиозный чертеж, подтверждающий правоту теоремы Пифагора. Гаус искренне верил, что достаточно сообщить вселенной о равенстве суммы квадратов катетов квадрату гипотенузы, чтобы разумные существа на соседних планетах без промедления откликнулись на этот сигнал.

Аналогичную мысль развивал и венский ученый Литров. Он предлагал сделать площадкой для сигнализации Сахару и рекомендовал изображать гигантские чертежи траншеями, наполненными водой. На эту воду нужно было налить керосин и поджечь его с таким расчетом, чтобы сигнал горел шесть часов.

Но даже огненный фейерверк Литрова померк рядом с тем, что отстаивал французский изобретатель Шарль Кро. Его книга «Средства связи с планетами», опубликованная в 1890 году, читалась как увлекательнейший роман. Воображению француза представлялись гигантские зеркала, фокусирующие солнечные лучи. Огненные «зайчики» этих зеркал, оплавляя своим жаром почву, должны были рисовать геометрически правильные фигуры, но не на Земле, а на поверхности тех планет, с которыми предстояло установить связь!

В конце концов случилось то, чего следовало ожидать с самого начала «марсианской истерии»: желаемое стало выдаваться за действительное. Коль скоро люди стремятся разглядеть Марс, то почему же не поверить, что марсианские астрономы не менее внимательно наблюдают за Землей? Так появилась заметка «Межпланетные сообщения», опубликованная анонимом 30 октября 1896 года на страницах газеты «Калужский вестник».

Основываясь на «сообщениях французской прессы», анонимный автор поведал калужанам о том, что два француза, Кальман и Верман, якобы разглядели на фотоснимках Марса геометрически правильные чертежи. Наделив несуществующих марсиан популярной на Земле мыслью о межпланетной связи, автор сообщения в «Калужском вестнике» заканчивал его так: «Почему бы не предположить, что открытые ими (Кальманом и Верманом. — А. П.) на Марсе знаки есть не что иное, как ответ на прошлогоднюю попытку американских астрономов войти в сношения с жителями этой планеты посредством фигур из громадных костров, расположенных на большом пространстве? Во всяком случае, несомненно, что жители Марса оказывают желание сообщаться с нами; а какие это повлечет следствия, этого даже богатое воображение Жюль Верна и Фламариона не может себе представить; это только будущее может нам показать».

Сообщение, перепечатанное из французской газеты, заинтересовало жителей Калуги. Естественно, что редакция постаралась удовлетворить этот интерес. Почти месяц спустя, 26 ноября 1896 года, «Калужский вестник» публикует «научный фельетон» основоположника ракетостроения Константина Эдуардовича Циолковского «Может ли когда-нибудь Земля заявить жителям других планет о существовании на ней разумных существ?».

К сообщению французской печати о том, что на поверхности Марса якобы замечены круг с двумя взаимно-перпендикулярными диаметрами, эллипс и парабола, Константин Эдуардович отнесся с известной осторожностью: «Не беремся утверждать достоверности этих поразительных открытий...» — но не удержался от того, чтобы не предложить свой собственный проект по установлению межпланетной связи.

Циолковский верил, что во вселенной есть, кроме нас, и другие разумные существа. Идеей обитаемости других планет он проникся еще в ту пору, когда совсем юношей занимался самообразованием в Москве. И вот теперь он увидел реальную возможность вступить с инопланетянами в контакт.

Циолковский предложил установить на весенней черной пахоте ряд щитов площадью в одну квадратную версту, окрашенных яркой белой краской.

«Маневрируя с нашими щитами, кажущимися с Марса одной блестящей точкой, мы сумели бы прекрасно заявить о себе и о своей культуре».

Каким образом? А очень просто. Для начала понадобится ряд одинаковых сигналов. Их необходимо посылать через равные промежутки времени. Они прозвучат как позывные — свидетельство того, что Земля преднамеренно вызывает на разговор всю вселенную, а дальше...

«Другой маневр: щиты убеждают марситов в нашем умении считать. Для этого щиты заставляют сверкнуть раз, потом 2, 3 и т. д., оставляя между каждой группой сверканий промежутки в секунду 10.

Подобным путем мы могли бы щегольнуть перед нашими соседями полными арифметическими познаниями: показать, например, наше умение умножать, делить, извлекать корни и проч. Знание разных кривых могли бы изобразить рядом чисел. Так параболу рядом 1, 4, 9, 16, 25... Могли бы даже показать астрономические познания, например, соотношения объемов планет... Следует начать с вещей, известных марситам, каковы астрономические и физические данные.

Ряд чисел мог бы даже передать марситам любую фигуру: фигуру собаки, человека, машины и проч.

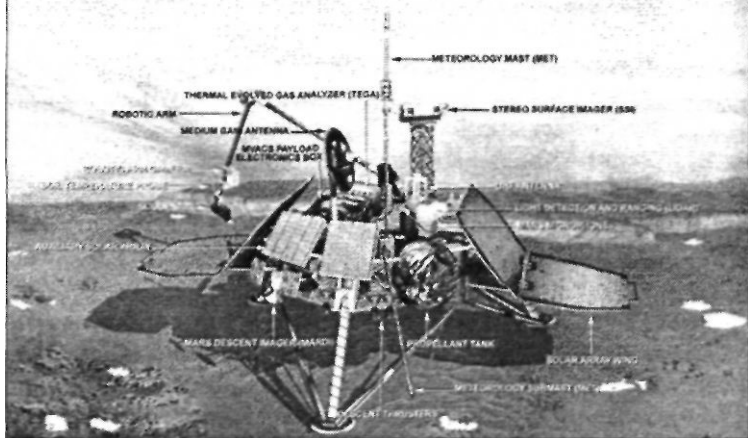
В самом деле, если они, подобно людям, знакомы хотя бы немного с аналитической геометрией, то им нетрудно будет догадаться понимать эти числа..»

Как и многие другие идеи Константина Циолковского, эта не получила практического применения, однако в ней, словно в зеркале, отразились умонастроения того времени и надежды, которые образованная часть общества связывала с Марсом и марсианами.

После фотоснимков, переданных «Маринером-9» и «Викингами», интерес общественности к Марсу заметно снизился. Всем стало понятно, что встретить на красной планете братьев по разуму не получится — хорошо, если удастся найти хотя бы следы жизни. Однако старые «умершие» идеи имеют свойство оживать в новом качестве. Нечто подобное произошло и с идеей межпланетной связи.

Выше я уже упоминал, что 3 декабря 1998 года к Марсу стартовала автоматическая станция «Марс Полар Ландер»

MARS POLAR LANDER: AN EXPEDITION TO THE SOUTH POLAR REGION



Автоматическая станция «Mars Polar Lander»

(«Mars Polar Lander»). Планировалось, что эта станция стоимостью 165 миллионов долларов совершит посадку в районе южной полярной шапки Марса в декабре 1999 года. Основной задачей станции было исследование климата и водных ресурсов Марса, а также состава его грунта.

Помимо телекамер и метеоприборов, на станции имелись ковш (который с гордостью называли «первым экскаватором в космосе») и печь для прогрева образцов грунта с целью выделения летучих веществ, в основном — углекислого газа и воды. Один из приборов был предоставлен Россией. Он носит название «лидар» и представляет собой лазерный локатор, способный посылать импульсы в зенит, а затем ловить рассеянный свет для изучения распределения в атмосфере тумана, пыли и облаков. К этому прибору был прикреплен миниатюрный микрофон, созданный по инициативе энтузиастов из американского «Планетного общества» и, в частности, его основателя — известного астрофизика Карла Сагана.

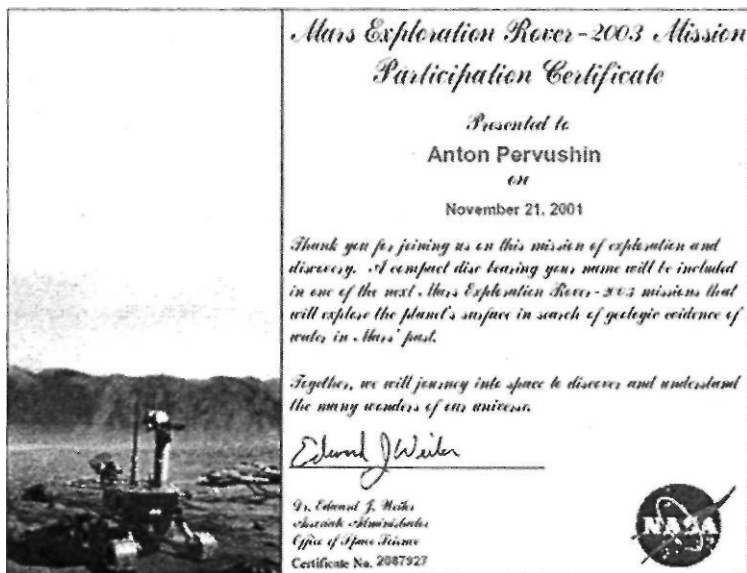
Предполагалось, что когда «Марс Полар Ландер» совершит благополучную посадку, то уже через час начнет передавать на Землю в режиме реального времени фотографии

окружающего ландшафта и звуки Марса. Полюбоваться на картинки и послушать эти звуки можно было бы на сайте американского «Планетного общества», по адресу www.planetary.org. Фактически «Марс Полар Ландер» должен был стать первой веб-камерой, установленной на другой планете, а мы, пользователи Интернета, могли бы присутствовать при рождении совершенно новой ветви глобальной электронной сети.

Сам ход экспедиции подробно освещался на <http://mars.jpl.nasa.gov/msp98>.

Признаться, я с нетерпением ждал того момента, когда «Марс Полар Ландер» начнет трансляцию звуков Марса, но не дождался. Посадка зонда закончилась катастрофой. Все попытки установить с ним связь провалились.

Впрочем, специалисты НАСА не оставляют надежды создать нечто вроде электронного почтового ящика на Марсе. После гибели станции «Марс Полар Ландер», в мае 1999 года, НАСА пригласило всех желающих принять «виртуальное» участие в марсианской экспедиции 2003 года. На два



Сертификат участника экспедиции на Марс
«2003 Mars Exploration Rovers»

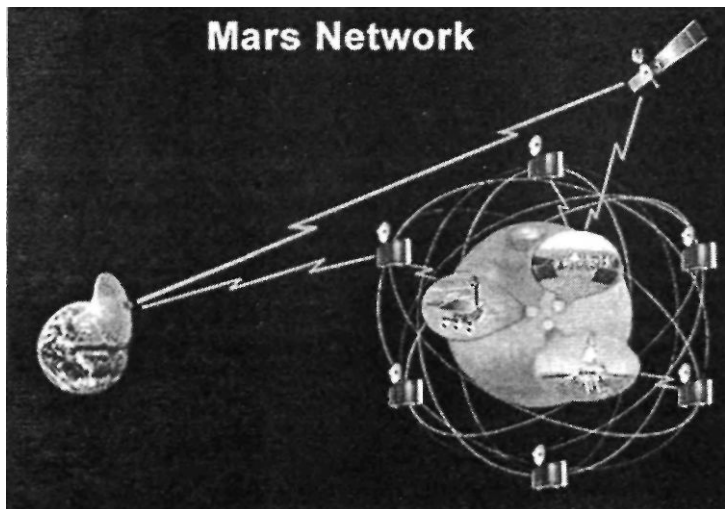


Схема связи с Марсом

«марсохода», которые высадятся на красную планету в январе 2004 года, будут помещены лазерные диски. Любой человек, имеющий доступ в Интернет, может зайти на страничку <http://spacekids.hq.nasagov/2003/nameform.cfm> и записать на эти диски свое гордое имя. Причем НАСА выдает электронный сертификат за индивидуальным номером, свидетельствующий о вашем участии в экспедиции «2003 Mars Exploration Rovers».

Впрочем, специалисты НАСА понимают, что создание марсианской веб-камеры или отправка на красную планету диска с именами землян — это полумеры; связь в таком случае получается односторонней. А между тем межпланетная космонавтика (особенно в случае подготовки длительного пилотируемого полета) нуждается в двусторонней связи.

И вот недавно поступило сообщение, что группе по разработке стандартов Интернета «Internet Engineering Task Force» было предложено создать межпланетный Интернет-протокол. Испытать этот протокол планируется в том же 2003 году с использованием орбитальной станции «Марс Экспресс».

Предложенный протокол DARPA InterPlaNetary Internet (IPN) предусматривает развернуть целую Интернет-сеть, чтобы облегчить в будущем связь между планетами, спутниками, астероидами, беспилотными и пилотируемыми космическими кораблями, а также сформировать стабильную межпланетную сеть. Для этого предусмотрено формирование по всей Солнечной системе инфраструктуры, состоящей из большого количества стандартизированных, повторно используемых коммуникаций.

Хотя этот проект пока еще кажется фантастикой, его руководителем является Уинтон Серф — вице-президент «MCI WorldCom» и разработчик стандарта TCP/IP, который, как известно, является основным стандартом Интернет-коммуникаций.

Колонизация Марса. В качестве дальней перспективы освоения Марса современные энтузиасты пилотируемой космонавтики рассматривают возможность его колонизации. Однако, чтобы человек не чувствовал себя чужеродным объектом в холодном и пустом мире, Марс предлагается «терраформировать», то есть превратить его в некое подобие Земли — с пригодной для дыхания атмосферой, с реками и морями, с флорой и фауной. Тогда на Марсе можно будет построить не одну или две базы под герметичным куполом, а настоящие города на тысячи и сотни тысяч колонистов.

Экономическую отдачу от подобного предприятия пока еще никто не считал, но это не волнует сторонников идеи терраформирования Марса — они, подобно пионерам ракетостроения, говорят о том, что создание колоний на других планетах способствует выживанию человеческой расы в самом глобальном смысле, а ради этого никакие расходы не покажутся слишком большими.

Создавать «новую Землю» на Марсе «терраформисты» собираются в два этапа.

«Прежде всего, мы постараемся поднять среднюю температуру поверхности Марса с -60°C до 0°C , — говорит Крисе Маккей из Исследовательского центра имени Эймса, — это необходимо для того, чтобы вода на поверхности Марса могла существовать в жидком виде...»

Первый этап займет от 100 до 200 лет. За это время Марс должен стать более теплым и влажным, нежели сегодня. Его атмосфера увеличится в объеме. Давление достигнет одной восьмой от земного.

После этого начнется второй этап, который, возможно, займет не менее 10 тысяч лет. За это время климат планеты должен приблизиться к земному.

Переделку климата красной планеты терраформисты хотят поручить микроорганизмам, которые, возможно, придется специально выводить на земных «фермах», а затем отправлять на Марс. Кроме того, на красной планете, возможно, построят несколько автоматических фабрик, которые станут вырабатывать из горных пород кислород, азот, углекислый газ и выпускать их в атмосферу. Работать они будут на электроэнергии, получаемой с помощью солнечных батарей или ядерных реакторов.

Двуокиси углерода или углекислого газа может понадобиться довольно много. Газ этот будет использован для создания парникового эффекта, а также для выработки кислорода с помощью микробов.

По расчетам специалистов, достаточно первоначально поднять температуру поверхности Марса всего лишь на 4 градуса, чтобы включился механизм парникового эффекта и дальнейшее повышение температуры происходило как бы само собой. Первоначальный же нагрев можно произвести, например, с помощью гигантских зеркал, которые будут собраны на околомарсианской орбите и направят свои солнечные зайчики на полярные шапки Марса. Под действием тепла шапки растают и пополнят запасы углекислого газа в атмосфере.

Когда давление на красной планете достигнет хотя бы 15 процентов от земного, колонисты смогут обходиться без скафандров, надевая лишь кислородные маски.

Пока этот проект еще очень далек от реализации. Но время идет, и возможно, мы доживем до начала глобального наступления на красную планету...

Несколько слов в заключение

Любому очевидно, что космонавтика сегодня переживает не лучшие времена. Интереснейшие идеи и проекты откладываются в долгий ящик, вычеркиваются из перспективных планов космических агентств, чертежи и тома описаний попадают в архив, чтобы сгинуть там навечно...

Теперь, когда вы дочитали эту книгу до конца (надеюсь, вам было не очень скучно?), я хочу сделать маленькое признание.

Мне не удалось рассказать здесь обо всех космических проектах, преданных забвению за мучительно длинный XX век. Наверное, это невозможно — никакой бумаги и времени не хватит для того, чтобы рассказать о всех. Но самое печальное, что список этот увеличивается с каждым днем.

Слушаю последние новости. НАСА только что отменило полет картографического спутника к Плутону, намеченный на 2006 год. Следующее «астрономическое окно» для такой экспедиции откроется только через сотню лет. Это значит, я никогда не увижу Плутона... Отменен рейс зонда-пенетратора на Европу, который должен был состояться в 2015 году, и этот замечательный проект тоже ляжет на полку...

Очень и очень жаль.

Я понимаю, конечно, что жаловаться в данном случае — грех. Названные проекты принадлежат НАСА, а я никоим боком не имею отношения к этой организации. Не числюсь я и американским гражданином, а потому не в праве требовать от рядовых американцев, чтобы они оплачивали мою страсть к познанию. В Америке хватает проблем и без Плутона с Европой — страшно представить, сколько сил и средств уйдет на возведение призрачных бастионов НПРО.

Я — гражданин России, а потому вправе требовать чего-то только от тех, кто сидит за стенами московского Кремля. И здесь, и сейчас я могу обратиться с этой проблемой только к ним.

Соотечественники! Для того чтобы вернуть себе статус ведущей космической державы, вовсе не нужны многомиллиардные расходы. Не слушайте лукавых. Идей и проектов может быть сотни и тысячи, но по-настоящему ярких, этапных среди них считанные единицы. Все, что нужно для завоевания приоритета, у нас уже есть. Можно хоть сегодня отправить автоматическую станцию к Плутону, а уже завтра — зонд-пенетратор к Европе.

Если мы это сделаем, мы снова будем первыми. Но нам не хватает самой малости — воли. Проявите же волю наконец! И небо снова станет нашим!..

Приложение 1

ПОНЯТИЯ

Апогей — максимальная высота эллиптической орбиты космического аппарата

Аэродинамическое качество — безразмерная величина, являющаяся отношением подъемной силы самолета к лобовому сопротивлению или отношением коэффициентов этих сил при угле атаки. Максимальное аэродинамическое качество является важным фактором, влияющим на дальность горизонтального полета, на скороподъемность и дальность планирования.

Космическая скорость. Первая космическая скорость — наименьшая начальная скорость, которую нужно сообщить космическому аппарату, чтобы он стал искусственным спутником данного небесного тела; вблизи поверхности Земли составляет 7,91 км/с

Вторая космическая скорость — наименьшая начальная скорость, которую нужно сообщить космическому аппарату, чтобы он, начав движение вблизи поверхности небесного тела, преодолел его притяжение; для Земли составляет 11,19 км/с

Третья космическая скорость (скорость убегания) — наименьшая начальная скорость, которую нужно сообщить космическому аппарату, чтобы он, начав движение вблизи поверхности планеты Солнечной системы, преодолел притяжение Солнца и вышел в межзвездное пространство; для Земли составляет 16,7 км/с

Наклонение орбиты — угол, под которым плоскость орбиты пересекает плоскость экватора. Если наклонение орбиты равно нулю, такая орбита лежит в экваториальной плоскости и называется экваториальной. При наклоне 90° орбита называется полярной.

Перегрузка — ускорение, выраженное в единицах g ($1g = 9,81 \text{ м/с}^2$).

Перигей — минимальная высота эллиптической орбиты.

Размах крыла — наибольший размер крыла (крыльев) перпендикулярно плоскости симметрии самолета.

Скорость истечения — скорость истечения продуктов сгорания из сопла двигательной установки; зависит от совершенства двигателя и рода применяемого топлива.

Спутный поток — воздушная турбулентция, образующаяся в атмосфере под действием летательного аппарата.

Тяга двигателя — равнодействующая всех сил, действующих на внутренние и внешние поверхности двигателя, определяемая в предположении идеального внешнего обтекания.

Удельный импульс — отношение тяги ракетного двигателя к секундному массовому расходу рабочего тела; зависит от совершенства двигателя и рода применяемого топлива.

Угол атаки — угол между направлением набегания воздушного потока и хордой крыла.

Угол крена — угол наклона летательного аппарата вокруг продольной оси, угол между поперечной осью и горизонтальной плоскостью.

Угол тангажа — угол наклона летательного аппарата относительно горизонтальной плоскости.

Число Маха (Мах) — безразмерная величина скорости, равная отношению скорости движущегося объекта к местной скорости звука. Если $M > 1$, значит аппарат движется со скоростью, превышающей звуковую.

Приложение 2

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Сокращения

ВИАМ — Всесоюзный институт авиационных материалов

ВКС — воздушно-космический самолет, воздушно-космическая система

ВОС — воздушно-орбитальная система

ВПК — Всесоюзная приемная комиссия, военно-промышленный комплекс

ВПП — взлетно-посадочная полоса

ВРД — воздушно-реактивный двигатель

ГСР — гиперзвуковой самолет-разгонщик

ДУ — двигательная установка, ТДУ — тормозная двигательная установка

ЖРД — жидкостный ракетный двигатель, двигатель на жидком топливе

ЗРК — зенитный ракетный комплекс

ИСЗ — искусственный спутник Земли

КА — космический аппарат

КБ — конструкторское бюро, ОКБ — особое конструкторское бюро, ЦКБ — центральное конструкторское бюро

ЛА — летательный аппарат

ЛИИ — Летно-исследовательский институт

М — число Маха

МАП — Министерство авиационной промышленности

МБР — межконтинентальная баллистическая ракета

МКС — Международная космическая станция

НПО — Научно-производственное объединение

ОС — орбитальный самолет

ПВО — противовоздушная оборона

ПВРД — прямоточный воздушно-реактивный двигатель, ГПВРД — гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель

ПРО — противоракетная оборона, НПРО — Национальная противоракетная оборона

РДТТ — ракетный двигатель на твердом топливе

РН — ракета-носитель

СЖО — система жизнеобеспечения

ТРД — турбореактивный двигатель

ЦАГИ — Центральный аэрогидродинамический институт

ЦУП — Центр управления полетами

ЭРД — электроракетный двигатель

ЯРД — ядерный ракетный двигатель

ЯРУ — ядерная реактивная установка

Единицы измерения

Длина м — метр

км — километр

Площадь м^2 — метр в квадрате

Объем м^3 — метр в кубе

Плотность кг/м^3 — килограмм в метре кубическом

Скорость м/с — метр в секунду

км/с — километр в секунду

км/ч — километр в час

Ускорение м/с^2 — метр в секунду за секунду

км/с² — километр в секунду за секунду

Температура С — градус по шкале Цельсия

К — градус по шкале Кельвина

Мощность кВт — киловатт

МВт — мегаватт

Приложение 3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авдуевский В., Рудев А. «Звездные войны» — безумие и преступление.— М: Политиздат, 1986.

Агапов В. Космические аппараты «ЗЕНИТ-2». — В журн.: «Новости космонавтики», № 10, 1996.

Александров С. «Третий путь» «Волшебного корабля». — В журн.: «Техника—молодежи», № 4, 2001.

Анисимов Г. Возможности «Большого Вавилона». — В журн.: «Техника—молодежи», № 3, 1991.

Антонов В., Гордюков Н., Золотов В. Явление «Сотки». — В журн.: «Мир авиации», № 2, 2001.

Ануреев И. Ракеты многоразового использования.— М.: Воениздат, 1975.

Академик С. П. Королев. Ученый. Инженер. Человек. Творческий портрет по воспоминаниям современников: Сб. статей.— М: Наука, 1986.

Арбатов А., Васильев А., Велихов Е. и др. Космическое оружие: дилемма безопасности.— М: Мир, 1986.

Арлазоров М. Первые шаги к космическим двигателям.— В журн.: «Знание — сила», № 11, 1979.

Арлазоров М. Циолковский.— МЖ «Молодая гвардия», 1962.

Арсеньев К. Стратоплан для космолета.— В журн.: «Техника—молодежи», № 1, 1991.

Арсеньев К. «Такси» для орбиты.— В журн.: «Техника—молодежи», № 4, 1988.

Ариутанов Ю. В космос — на электровозе.— В газ.: «Комсомольская правда», 31 июля, 1960.

Ариутанов Ю. Тройная матрешка.— В журн.: «Энергия», № 12, 1986.

Асташенков П. Главный конструктор.— М.: Воениздат, 1975.

Афанасьев И. «Лунная тема» после катастроф.— В журн.: «Авиация и космонавтика», № 2, 1993.

Афанасьев И. Неизвестные корабли.— М: Знание, 1991.

Афанасьев И. Пилотируемый полет на Марс, четверть века назад.— «Вестник Воздушного Флота», № 7—8, 1996.

- Афанасьев И.* Р-12 «Сандаловое дерево». — М.: ЭксПринт НВ, 1997.
- Афанасьев А.* Путешествие на Марс (Фантастическая повесть). — В кн.: Ежемес лит. прилож. к журн. «Нива», январь-апрель, 1901. — СПб., Изд-во «А. Ф. Маркс».
- Багров А., Смирнов М.* XXI век: строим звездолет. — «Гипотезы. Прогнозы (Наука и фантастика)». Международный ежегодник. — М.: Знание, 1991 — Вып. 24.
- Боевский А.* Космические автоматические аппараты США для изучения Луны и окололунного пространства (1958—1968 гг.) — М.: «Космонавтика» (Итоги науки), 1971.
- Балабуха А.* Проект «Дедал». — В журн.: «Уральский следопыт», № 4, 1979.
- Барков С.* Атомные двигатели в ракетной технике. — В кн.: Новое в военной технике. — Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, Москва, 1958.
- Бауэре П.* Летательные аппараты нетрадиционных схем — М.: Мир, 1991.
- Белецкий В., Аевин Е.* Тысяча и один вариант «космического лифта». — В журн.: «Техника—молодежи», № 10, 1990.
- Беляев П., Засыпкин Ю.* На пути к «невесомому» самолету. — В кн.: Новое в военной технике. — Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, Москва, 1958.
- Бирюков Ю.* Для исследования стратосферы. — В журн.: «Техника — молодежи», № 4, 1981.
- Богданов А.* Красная звезда. — В кн.: «Вечное солнце: Русская социальная утопия и научная фантастика второй половины. XIX — начала XX века». — М.: Мол. гвардия, 1979.
- Богданов А., Виноградов Р.* Сверхзвуковые крылатые летательные аппараты. — М.: Воениздат, 1961.
- Бойко Ю.* Воздухоплавание: Привязное. Свободное. Управляемое. — М.: Изд-во МГУП, 2001.
- Борисов А.* Отечественные ядерные двигатели. — В журн.: «Новости космонавтики», № 3—4, 2001.
- Борисов О.* «Буран» — полет в никуда? — В журн.: «Новости космонавтики», № 23/24, 1998.
- Бритиков А.* Русский советский научно-фантастический роман. — Л.: Наука, 1970.
- Брод у.* Звездное воинство. — В кн.: «Звездное воинство Америки»: Из амер. прозы и публицистики. — М.: Прогресс, 1988.
- Брусиловский А.* О двух аварийных пусках Н-1. — В журн. «Новости космонавтики», № 8, 2000.

Бряннов И. НИИ на орбите.— В журн.: «Техника—молодежи», № 4, 1989.

Бурдаков В., Данилов Ю. Ракеты будущего.— М.: Атомиздат, 1980.

Бушков А. Россия, которой не было.— М.: ОЛМА-ПРЕСС; СПб.: «Нева»; Красноярск: «Бонус», 1997.

Берн Ж. Вокруг Луны.— В кн.: Ж. Берн. Собр. соч. в 6 т., Т. 1.— М.: «Современный писатель», 1993.

Берн Ж. С Земли на Луну прямым путем за 97 часов 20 минут.— Ж. Берн. Собр. соч. в 6 т., Т. 1.— М.: «Современный писатель», 1993.

Ветров Г. Первый спутник — В журн.: «Новости космонавтики», № 16, 1997.

Ветчинкин В., Глушко В., Королев С, Тихонравов М. Избранные труды.— В кн.: Пионеры ракетной техники (1929—1945 гг.) — М.: «Наука», 1972.

Волк И. Как учили летать «Буран».— В журн.: «Вестник авиации и космонавтики», № 2, 2001.

Гагарин Ю. Доклад от 14 апреля 1961 г. на заседании государственной комиссии после космического полета.— В журн.: «Авиация и космонавтика», № 4, 1991.

Галлай М. Через невидимые барьеры. Испытано в небе. Из записок летчика-испытателя.— М.: «Молодая гвардия», 1965.

Гансвиндтн Г., Годдард Р., Эсно-Пельтпри Р., Оберт Г., Роман В. Избранные труды.— В кн.: Пионеры ракетной техники (1891 — 1938).— М.: «Наука», 1977.

Гильзин К. Электрические межпланетные корабли.— М.: «Наука», 1970.

Гладкий В. Как мы компоновали «семерку».— В журн.: «Авиация и космонавтика», № 8, 1998.

Глебов Б. «Фобосы»: драма в космосе.— В журн.: «Вестник Воздушного Флота», № 4, 1995.

Голдсмит Д, Оуэн Т. Поиски жизни во Вселенной.— М.: Мир, 1983.

Голованов Я. Королев: факты и мифы.— М.: Наука, 1994.

Голованов Я. Правда о программе «APOLLO».— М: ООО Изд-во Яуза, ЗАО Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2000.

Головачев В. Звездный ЯРД России.— В газ.: «Труд-7» от 13 апреля 2000 года.

Гольдовский Д., Назаров Г. Первые полеты в космос (к 25-летию полета Ю. А. Гагарина).— М.: Знание, 1986.

Грин В., Кросс Р. Реактивные самолеты мира.— Издательство иностранной литературы, Москва, 1957.

Губанов Б. Триумф и трагедия «Энергии»: размышления главного конструктора. Том 3: «Энергия — Буран». — Нижний Новгород, Издательство НИЭР, 1998.

Губанов Б. Триумф и трагедия «Энергии»: размышления главного конструктора. Том 4: Полет в небытие. — Нижний Новгород, Издательство НИЭР, 1999.

Дузь Л. История воздухоплавания и авиации в России. — М.: Машиностроение, 1981.

Железняков А. Советская космонавтика: хроника аварий и катастроф. — СПб, 1998.

Загадки звездных островов. Кн. I (Сост. С. Алымов). — М.: Молгвардия, 1982.

Запольскис А. Реактивные самолеты Люфтваффе. — Минск: Харвест, 1999.

Засельский В., Чернышева О. Про любимый лунный трактор. — В журн: «Огонек», № 15 от 14 апреля 1997.

Зшуненко С. XX век: хроника необъяснимого. Тайны космоса: сенсации наших дней. — М.: Олимп; ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1998.

Зшуненко С. «Гиперболоиды» действительно существуют. — В журн.:

Казьмин В. Тихая трагедия «ЭПОСА» — В журн.: «Крылья Родины», № 11, 1990; «Крылья Родины», № 12, 1990.

Калашников М. Битва за небеса. — М.: «Крымский мост-9Д», «Форум», 2000.

Калашников М. Сломанный меч империи. — М.: «Крымский мост-9Д», «Палая», «Форум», 1998.

Каманин И. Скрытый космос Книга первая. — М: Инфортекст-ИФ, 1995.

Каманин И. Скрытый космос Книга вторая. — М.: Инфортекст-ИФ, 1997.

Кантемиров Б. Цыган, Дезик и проект ВР-190. — В журн.: «Новости космонавтики», № 9, 2001.

Караи Ю. Вперед — на Марс! — В газете: «НГ: НАУКА», № 9 от 18 октября 2000.

Караи Ю. Российская орбитальная станция готова стартовать к Марсу. — В газете: «НГ: Наука», № 5 от 23 мая 2001 года.

Карпов Ю. ЧП при спуске не было. — В газ.: «Красная звезда» от 12 апреля 2001.

Касьян И. Первые шаги в космос — М: Знание, 1985.

Каторин Ю., Волковский Н., Тарнавский В. Уникальная и парадоксальная военная техника. — М.: «Фирма «Издательство АСТ»; СПб.: ООО «Издательство Полигон», 2000.

Кибальчич И., Циолковский К., Цандер Ф., Кондратюк Ю. Избранные труды.—В кн.: Пионеры ракетной техники.—М.: Наука, 1964.

Колтовой Б., Коновалов Б. Эстафета космических подвигов.— М: Известия, 1981.

Комаров Б. М., Садовой Г. А. Об истории отечественных исследований пуска ракет из-под воды.— «Космонавтика и ракетостроение», № 3, 1995.

Косминков К, Перов В. Последние БИ.— В журн: «Вестник воздушного флота», № 3—4, 1996.

Корзун М. Проблемы перехвата межконтинентальных самолетов-снарядов.— В кн.: Новое в военной технике.— Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, Москва, 1958.

Касьян И. Первые шаги в космос—М.: Знание, 1985.

Кинг С. Пляска смерти.— М: ООО «Издательство АСТ», 2001. Космонавтика.— М.: Сов. энциклопедия, 1968.

Космонавтика: Энциклопедия.—М: Сов. энциклопедия, 1985.

Красногорский Б. По волнам эфира. Астрономический роман.— СПб., Типограф. «Рассвет», 1913.

Красногорский Б., Святский Д Острова эфирного океана. Астрономический роман. (Окончание романа «По волнам эфира»).— Пгр, Типография «Рассвет», 1917.

Криксунов В. Проблемы перехвата межконтинентальных баллистических управляемых реактивных снарядов.— В кн.: Новое в военной технике.— Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, Москва, 1958.

Кручинин В. Межконтинентальные снаряды.— В кн.: Новое в военной технике.— Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, Москва, 1958.

Куландин А., Тимашев С, Иванов Б. Энергетические системы космических аппаратов.— М.: Машиностроение, 1979.

Аантрашов К. В Китае скоро будут свои Гагарин, Леонов и «Мир».— В журн.: «Новости космонавтики», № 8, 2000.

Лантратов К. «Космический отель» Mini Station 1.— В журн: «Новости космонавтики», № 10, 2001.

Аантратов К. Новые «Звездные войны»: Потенциал для превосходства.— В журн.: «Новости космонавтики», № 10, 2000.

Аантратов К. Первый модуль 77-й серии.— В журн.: «Новости космонавтики», № 11, 2000.

Аантратов К. Убийцы спутников, фотографы спутников...— В журн.: «Новости космонавтики», № 10, 2000.

Ларионов Ю. «Боры» над планетой.— В журн.: «Новости космонавтики», № 7, 2000.

Лебедев И. Пять пуль профессору Бюллю.— В журн.: «Техника—молодежи», № 3, 1991.

Лей В. Ракеты и полеты в космос—М.: Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, 1961.

Лисов И. Безответственные байки.— В журн.: «Новости космонавтики», № 6, 2001.

Лисов И. Полет Гагарина: нужна вся правда! — В журн.: «Новости космонавтики», № 6, 2001.

Лукиянов Б. Мы верим, друзья, караваны ракет...—М: Мол гвардия, 1965.

Максимов А. Космическая одиссея, или Краткая история развития ракетной техники и космонавтики.— Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1991.

Максимов Г. «Энергия» — «Буран»: новый шаг советской космонавтики.— «Крылья Родины», № 1, 1989.

Максимовский В. Опередившие время.— В журн.: «Вестник Воздушного Флота», № 6, 1996.

Маликов В. «Могильник» на орбите? — В журн.: «Техника—молодежи», № 7, 1991.

Мальшев Г. После «Мира» у нас осталась только «Надежда». — В журн.: «Техника—молодежи», № 4, 2001.

Мальшев Г., Кульков В., Ламзин В. Цель — орбита.— В журн.: «Техника—молодежи», № 4, 2001.

Маринин И. А., Шамсутдинов С. Х. Советские программы пилотируемых полетов к Луне.— В журн.: «Земля и Вселенная», № 4 - 5, 1993

Марков А. «25 мая». К 40-летию выступления президента Дж. Кеннеди, определившего срок высадки человека на Луну.— В журн.: «Новости космонавтики», № 7, 2001.

Марков А. «31 января». К годовщине первого американского спутника и юбилею полета в космос шимпанзе Хэма.— В журн.: «Новости космонавтики», № 3, 2001.

Межконтинентальные баллистические ракеты СССР (РФ) и США. История создания, развития и сокращения.—М: РВСН, 1996.

Мейлер И. Из пламени на Луну.— В кн.: «Звездное воинство Америки: Из амер. прозы и публицистики.— М.: Прогресс, 1988.

Меницкий В. Моя небесная жизнь: Воспоминания летчика-испытателя.—М: ОЛМА-ПРЕСС, 1999.

Мохов В. Лазер для космоса стреляет на Земле.— В журн.; «Новости космонавтики», № 3, 2001.

Мохов В. Модуль для «Бурана» — В журн.; «Новости космонавтики», № 23/24, 1998.

Муханов Н. Пылающие бездны (Фантастический роман).— Изд-во «П. П. Сойкин», Ленинград, 1924.

Мухин А. Планеты и жизнь.—М.: Мол. гвардия, 1980.

Нестеренко Г. Космическая авиация.— Воениздат, 1969.

Никольский В. Через тысячу лет (Научно-фантастический роман).— Изд-во «П. П. Сойкин», Ленинград, 1928.

Никольский М. «Черная молния» SR-71.—М: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ», 2001.

Никольский М. Черная птица Кларенса Джонса.— В журн.: «Авиация и космонавтика», № 9, 2000.

Оберт Г. Пути осуществления космических полетов.— М.: Обorongиз, 1948.

Однажды и навсегда... Документы и люди о создателе ракетных двигателей и космических систем академике Валентине Петровиче Глушко.— М: Машиностроение, 1998.

Павельцев П. Планов — громадье! — В журн: «Новости космонавтики», № 3, 2002.

Павлов Е. Штормовая посадка «Бурана». — «Крылья Родины», № 4, 1989.

Нервов М. Межконтинентальные баллистические ракеты СССР и России. Краткий исторический очерк.— М: ПФ «Красный пролетарий», 1998.

Нервов М. Ракетные комплексы РВСН.— «Техника и вооружение вчера, сегодня, завтра», май-июнь, 2001.

Перминов В. Проект М-71.— В журн: «Новости космонавтики», № 1, 2002.

Перминов В. Советский грунт с Марса.— В журн: «Новости космонавтики», № 10-11, 2000.

Петраков В. Третье направление.— В журн: «Вестник воздушного флота»

Петров А. Атомные двигатели в авиации и наземном транспорте.— В кн.: Новое в военной технике.— Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, Москва, 1958.

Платонов А. Лунная бомба.— Платонов А «Потомки Солнца. Рассказы и повести» — М: Правда, 1987.

Поляков Г. Как обнаружить космическую цивилизацию? — В журн: «Техника—молодежи», № 4, 1990.

Поляков Г. Космическое «ожерелье» Земли.— В журн: «Техника—молодежи», № 4, 1977.

Поляченко В. Письма читателей.— В журн: «Новости космонавтики», № 2, 2001.

Поляхова Е. Космический полет с солнечным парусом проблемы и перспективы.—М: Наука. Гл. ред физ.-мат. лит., 1986.

По Э. Необыкновенное приключение некоего Ганса Пфааля.— В кн.: Эдгар По. Стихотворения. Проза.— М.: Худ. лит., 1976.

Попов Е., Харламов И. «Сюрпризы» на орбите.— М.: Знание, 1990.

Пречанин В. Развитие зенитных управляемых реактивных снарядов.— В кн.: Новое в военной технике.— Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, Москва, 1958.

Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С. П. Королева: 1946—1996.— М: Менонсовполиграф, 1996.

Ребров М. Космические катастрофы. Странички из секретного досье.— М.: Экспронт НВ, 1996.

Романов А. Королев.— М.: Мол. гвардия, 1990.

Рынин Н. Астронавигация (Летопись и библиография).— Изд-во Академии наук СССР, Ленинград, 1932.

Рынин И. В воздушном океане (фантазия).— Пг., Транспечать, 1924.

Рынин И. Космические корабли (Межпланетные сообщения в фантазиях романистов).— Изд-во «П. П. Сойкин», Ленинград, 1928.

Рынин Н. Ракеты и двигатели прямой реакции (История, теория и техника).— Изд-во «П. П. Сойкин», Ленинград, 1929.

Салахутдинов Г. Приключения на орбитах.— М.: Изд-во МАИ, 1993.

Северин Г. Мы всегда работали вместе.— В журн.: «Вестник авиации и космонавтики», № 2, 2001.

Сеидов И. Ночной заслон (малоизвестные страницы Корейской войны 1950—1953 гг.)— В журн.: «Мир Авиации», № 1, 1993.

Серпоккрыл С. Подвиг перед казнью.— Л: Лениздат, 1971.

Славин С. И. Секретное оружие третьего рейха.— М.: Вече, 1999.

Соловьев Ц. Из пушки на Луну.— В журн.: «Техника — молодежи», № 4, 1973.

Тарасенко М. Военные аспекты советской космонавтики.— М.: Агентство Российской печати. ТОО «Николь», 1992.

Творческое наследие академика Сергея Павловича Королева. Избранные труды и документы.— М.: Наука, 1980.

Тихов Г. Новейшие исследования по вопросу о растительности на планете Марс стенограмма публичной лекции, прочитанной в Центральном лектории Общества в Москве.— Всесоюзное Общество по распространению политических и научных знаний, Москва, 1948.

Толстой А. Аэлита (Закат Марса).— В кн.: А. Толстой. Собр. соч. в 10 томах, т. 4.— М: Гослитиздат, 1958.

У майский С. Автоматы исследуют Марс—В журн.: «Вестник Воздушного Флота», № 4, 1995.

Урусов О. «Космосы» для штурма Америки: к 30-летию орбитальных ракет.— В журн.: «Новости космонавтики», № 7—8, 2000.

Ушаков Ю., Сонов Ю. Создание и испытание ВКС «Буран».— «Вестник авиации и космонавтики», № 2, 2001.

Уэллс Г. Первые люди на Луне.— В кн.: Г. Уэллс Избранные научно-фантастические произведения в 3-х томах, т. 2.— М: Мол. гвардия, 1956.

Фролов К. и др. Анатолий Александрович Благоврахов (1894—1975).— М: Наука, 1982.

Хозин Г. Великое противостояние в космосе (СССР—США). Свидетельство очевидца.— М.: Вече, 2001.

Хоровиц И. Поиски жизни в Солнечной системе — М.: Мир, 1988.

Хэнкок Г., Бьювэл Р., Гризби Д. Тайны Марса. История заката двух миров.— М: Вече, 1999.

Циолковский К. Вне Земли (Повесть).— М: Изд-во АН СССР, 1958.

Циолковский К. На Луне (Фантастическая повесть).— Изд-во «И. А Сытин», Москва, 1893.

Циолковский К. Собрание сочинений, т. I, Аэродинамика.— Изд-во Академии наук, Москва, 1951.

Циолковский К. Собрание сочинений, т. II, Реактивные летательные аппараты.— Изд-во Академии наук, Москва, 1954.

Цихош Э. Сверхзвуковые самолеты: Справочное руководство.— М.: Мир, 1983.

Цыплаков В. Развитие технологий летных исследований и испытаний авиационной техники.— «Вестник авиации и космонавтики», № 2, 2001.

Червов И. Ядерный круговорот: что было, что будет.— М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2001.

Черный И. Крах программ Х-33 и Х-34.— В журн.: «Новости космонавтики», № 5, 2001.

Чертюк Б. Ракеты и люди.— М.: Машиностроение, 1999.

Чертюк Б. Ракеты и люди. Горячие дни холодной войны.— М.: Машиностроение, 1999.

Чертюк Б. Ракеты и люди. Лунная гонка.— М.: Машиностроение, 1999.

Чертюк Б. Ракеты и люди. Фили — Подлипки — Тюратам— М.: Машиностроение, 1999.

Шавров В. История конструкций самолетов в СССР до 1938 года.— М: Машиностроение, 1986.

Шамсутдинов С. «Алмазные» космонавты.— В журн.: «Новости космонавтики», № 12, 2000.

Шевченко В. Лунная база—М.: Знание, 1991.

Шумейко И. Крылатые космические корабли.—М.: Академия наук СССР, Институт научной информации, 1966.

Шумейко И. Пилотируемые полеты на Луну. Конструкция и характеристики SATURN V APOLLO.— М; «Ракетостроение» (Итоги науки и техники), т. 3, 1973.

Юницкий А. В космос... на колесе.— В журн.: «Техника—молодежи», № 6, 1982.

Ярославский А. Аргонавты вселенной (Роман-утопия).— М.—Л.: «Биокосмисты», 1926.

Gourley, Scott R. The Jules Verne Gun.— В журн.: «Popular Mechanics», December, 1996.

Приложение 4

СЕТЕВЫЕ РЕСУРСЫ

- Encyclopedia Astronautica (эн- <http://www.astronautix.com/>
циклопедия астронавтики
Марка Вейда)
- History Homepage by NASA [http://www.hq.nasagov/
office/pao/History/history.html](http://www.hq.nasagov/office/pao/History/history.html)
(исторический сайт НАСА)
- Jet Propulsion Laboratory
(официальный сайт Лаборато-
рии реактивного движения
США) <http://www.jpl.nasa.gov/>
- Membrana (научно-популяр-
ный сетевой журнал) <http://www.membranaru/>
- Orbital Infomation Group
(база данных по искусствен-
ным спутникам) <http://oigsysop.atscallied.com>
- База данных по космическим
запускам <http://www.zabor.com/launch>
- Библиотека книг о космонав- [http://airbase.uka.ru/books/
space/](http://airbase.uka.ru/books/space/)
тике на сайте «Авиабаза»
- «Буран» (авторский сайт Ва-
дима Лукашевича) <http://www.buran.ru>
- «Взгляд из дюзы»: русская
фантастика от Сергея Береж-
ного (авторский сайт) <http://barros.rusf.ru/>
- Войска ракетно-космической
обороны (авторский сайт) <http://prolpko.chat.ru/index.htm>
- Журнал «Вестник воздушного [http://win.www.online.ru/sp/
afherald/](http://win.www.online.ru/sp/afherald/)
флота»

История Российской/Совет-
ской космонавтики (автор-
ский сайт Александра Крас-
никова)

<http://space.hobby.ru>

«Настоящие сверхзвуковые»
(авторский сайт Сергея
Бабаина)

<http://sergib.al.ru>
[http://www.geocities.com/
CapeCanaveral/Station/9204/rus
slang.htm](http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Station/9204/russlang.htm)

Официальный сайт ГКНПЦ
им. Хруничева

<http://www.khrunichev.ru>

Официальный сайт
РКК «Энергия»

<http://www.energia.ru>

Сайт FidoNet-конференции
RU.SPACE

<http://space.org.ru>

Энциклопедия космонавтики
(авторский сайт Александра
Железнякова)

<http://www.ipclub.ru/space/>

О Г Л А В Л Е Н И Е

Глава 6. Он сказал: «Поехали!»

Сообщение ТАСС «О первом в мире полете человека в космическое пространство». Варианты проекта «Man in Space». Первые корабли-спутники. Катастрофа на Байконуре. Проблемы первого витка. О лжи и рекордах. Военные аспекты программы «Восток». Альтернатива-4: Гагарин не был первым. 6

Глава 7. Мезосферные войны

«Вбомбить в каменный век!» Итоги войны в Корее. Проект «ЭКР» («Экспериментальная крылатая ракета»). Самолеты-снаряды «Navaho», «Snark», «Regulus II». «Буря» против «Navaho». Проект «Буран». Сверхзвуковой бомбардировщик «XB-70 Valkyria». Проект «A-12» («BlackBird»). Самолет-разведчик «SR-71» и перехватчик «YF-12». Сверхзвуковые тяжелые самолеты Владимира Мясищева. Сверхзвуковые тяжелые самолеты Андрея Туполева. Сверхзвуковой высотный ракетоносец «Т-4» («Сотка»). 68

Глава 8. Крылатые корабли Америки

Экспериментальный ракетоплан «X-1». Экспериментальный ракетоплан «X-2». Крылатая пассажирская ракета доктора Цзяна Сюэня. Ракетный корабль Дорнбергера и проект «Bo-Mi». «Система 118Р», «Brass Bell» и «RoBo». Программа «HYWARDS». Гиперзвуковой самолет «X-15». Проект крылатого космического корабля «Dyna-Soar». Разработка и испытания «X-20». Крылатые космические корабли «M-2» и «HL-10». Космический челнок «SV-5» («X-24»). Воздушно-космический аппарат «Scramjet». Крылатые космические системы «Saturn». Проект NASA двухступенчатого космического корабля. Проект «Astro-rocket». Проект «Astro». Другие проекты двухступенчатых космических кораблей. Астроплан. Космический корабль «Janus». 150

Глава 9. Космопланы Советского Союза

Самолеты-снаряды «Ту-121» («С»), «Ту-123» («Д»). Разведывательный самолет «Ту-123» («Ястреб»). Ударный беспилотный планирующий самолет «Ту-130». Пилотируемый космоплан «Ту-136» («Звезда»). Планирующий космический аппарат Цыбина («Лапоток»). Самолет-снаряд «М-44». Воздушно-космические аппараты Мясищева. Ракетопланы «МП-1» и «Р». Авиационно-космическая система «Спираль». Изделие «105.11» («Лапоть»). Испытания воздушно-космических моделей «БОР». Полеты «БОР-5». 223

Глава 10. Битва за Луну

Несостоявшиеся похороны, или Были ли американцы на Луне? Программа «Lunex». Забытые проекты программы «Apollo». Лунные корабли серии «Gemini». Программа облета Луны «7К-Л1». Ракетно-космическая система «Н1-Л3». Ракета-носитель «Н-1»: история катастроф. Жертвы космической гонки. Полеты «Зондов». Испытания лунного корабля «Л3». Лунная программа «УР-700-ЛК-700» Владимира Челомея. Проект «Н1-ЛЗМ» Василия Мишина Программа «ЛЭК» Валентина Глушко. Альтернатива-5: Русские на Луне. 269

Глава 11. Лунные базы

Проект «Horizon»: американская военная база на Луне. Лунная колония программы «Apollo». Лунная база «Звезда» по проекту Владимира Бармина Лунная база по проекту НПО «Энергия». Лунные заводы. 359

Глава 12. На пути к Марсу

Новая цель — Марс. Американская марсианская программа. Проект «МПК» Михаила Тихонравова. Проект «МАВР» Глеба Максимова. «ТМК» и «ТМК-Э» Константина Феоктистова. Проект «Аэлита». На Марс по Владимиру Челомею. Альтернатива-6: Союз межпланетных социалистических республик. 378

Глава 13. Истребители спутников

Слово и дело. Ударные системы космического базирования. Проект «Глобальная ракета». Проект «Р-36» (Системы частично-орбитальной бомбар-

дировки). Ядерные взрывы в космосе. Орбитальный перехват. Космонавты идут на абордаж. Проект «SAINT». Программа «ASAT». Противоспутниковый комплекс «МиГ-31Д». Программа «Истребитель спутников». Полеты «Полетов». Дальнейшие испытания по программе «Истребитель спутников». 403

Глава 14 «Буран» против «Спейс шаттла»

«Space Shuttle» как угроза равновесию. Многократно-транспортный корабль. Проект «Буран». Атмосферный аналог «БТС-002 ГЛИ». Ракета-носитель «Энергия». Первый и последний полет «Бурана». Причины закрытия программы «Буран». 447

Глава 15. Наследники «Бурана»

Легкий космический самолет Челомея. Проект «ОК-М». Проект «МАКС». Космопланы «МиГ-2000» и «МиГ-АКС». Воздушно-космический самолет НПО «Энергия». Космический бомбардировщик «Ту-2000». Концепция «АЯКС». Одноступенчатый воздушно-космический самолет «Нева». Космический корабль «Заря». Двухмодульный воздушно-космический корабль. Программа «Холод». Ракетоплан «АРС» («Аэрокосмическое ралли»). Суборбитальный корабль «Космополис-XXI». 493

Глава 16. Наследники «Шаттла»

Программа «RLV» («Venture Star»). Атмосферный аналог «Х-33». Ракетный самолет «Х-34». Космоплан «Х-37». Космоплан «Х-38». Французская космонавтика. Британская космонавтика. Немецкая космонавтика. Японская космонавтика. Китайская космонавтика. 529

Глава 17. Орбитальные города

Звезда по имени КЭЦ. «Межпланетные» станции Оберга. «Жилое колесо» Нордунга. Орбитальная станция Вернера фон Брауна. Американские орбитальные станции. Орбитальная станция «Freedom». «ТОС» Сергея Королева. Экспериментальная космическая станция «Союз». Военно-космическая станция «Алмаз». Полеты «Алмазов» и «ТКС». Боевые орбитальные комплексы для «Бурана». Боевой орбиталь-

ный комплекс «Скиф-ДМ». Орбитальная станция «Мир-2». Орбитальные станции «Надежда» и «Русь». Европейский проект орбитальной станции. Космический туризм. Орбитальные города О'Нейла. Астроинженерные сооружения.	562

Глава 18. «Звездные войны»

Система ПРО: первый этап. «Звездные войны»: рождение мифа. Программа «СОИ». Советская система ПРО. Проект «Терра-3». Программа «Фон». Система ПРО воздушного базирования. Лазерная ПРО наземного базирования. Плазменная система ПРО. Система национальной противоракетной обороны США (НПРО).	628

Глава 19. Проблема тяги

Дальние межпланетные экспедиции и проблема тяги. Межпланетные корабли с ядерными двигателями. Советские ядерные двигатели. Электротермические двигатели. Звездолет с термоядерным двигателем. Фотонная ракета. К вопросу о внешних ресурсах. Солнечные паруса и парусолеты.	658

Глава 20. Космическая артиллерия

«Космические» снаряды Джеральда Бюля. Перспективы «Высотной исследовательской программы» («HARP»). Малые суборбитальные пушки. Проект «Вавилон». «Сверхвысотная исследовательская программа» («SHARP»). «Пусковая компания имени Жюль Верна». Лазерная пушка. Электромагнитные пушки-катапульты.	698

Глава 21. В космос — на лифте

«Фонтаны рая» Артура Кларка. Геосинхронный космический лифт Юрия Арцутанова. Космическое ожерелье Полякова. Несинхронный лифт Арцутанова. Лунные лифты. Общепланетное транспортное средство. Проект космического лифта НАСА.	720

Глава 22. Межзвездные экспедиции

Проект «Orion»: истоки и итоги. Проект «Daedalus». Проект «Ноев ковчег», или НАСА на пути к звездам. . .	741

Глава 23. Непокорная планета

Есть ли жизнь на Марсе? Новый проект марсианской экспедиции НАСА. Программа «Mars Direct». Проекты марсианских экспедиций НПО «Энергия». Проект «МАРПОСТ». Проект марсианской экспедиции Центра имени Келдыша. Марсианский Интернет. Колонизация Марса. 750

Несколько слов в заключение. 809

Приложение 1: Понятия 811

Приложение 2: Список сокращений. 813

Приложение 3: Список литературы. 815

Приложение 4: Сетевые ресурсы. 825

По вопросам оптовой покупки книг
издательства АСТ обращаться по адресу:
Звездный бульвар, дом 21, 7-й этаж
Тел. 215-43-38, 215-01-01, 215-55-13

Книги издательства АСТ можно заказать по адресу:
107140, Москва, а/я 140, АСТ - "Книги по почте"

Научно-популярное издание

Первушин Антон
БИТВА ЗА ЗВЕЗДЫ
Космическое противостояние

Ответственные за выпуск *И. Петрушкин, А. Тишинин*

Ведущий редактор *П. Каракозов*

Редактор *И. Петрушкин*

Художник *В. Домогацкая*

Художественные редакторы *О. Адаскина, В. Андреева*

Верстка: *Н. Лукина*

Корректор *Л. Быстрова*

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2;
953004 — научная и производственная литература

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.02.953.Д.000577.02.04 от 03.02.2004 г.

ООО «Издательство АСТ»

667000, Республика Тыва. г. Кызыл, ул. Кочетова. д. 28

Наши электронные адреса:

WWW.AST.RU E-mail: astpub@aha.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов
в типографии ФГУП «Издательство «Самарский Дом печати».
443080, г. Самара, пр. К. Маркса, 201.

Качество печати соответствует качеству предоставленных диапозитивов.

БИТВА ЗА ЗВЕЗДЫ

КОСМИЧЕСКОЕ ПРОТИВОСТОЯНИЕ

Перед вами книга, рассказывающая об одном из главных достижений XX века — космонавтике, которую весь мир считает символом прошлого столетия. Однако космонавтика стала не только областью современных исследований науки и достижений техники, но и полем битвы за космос двух мировых сверхдержав — СССР и США. Гонка вооружений, «холодная война» подталкивали ученых противоборствующих систем создавать все новые фантастические проекты, опережающие реальность.

Данный том посвящен истории бурного развития космонавтики во второй половине XX века, альтернативным разработкам и соперничеству между Советским Союзом и США.

Книга будет интересна как специалистам, так и любителям истории.

ISBN 5-17-024200-X



9 785170 242009