

**sms**  
КОНКУРС

ПРЕДЛОЖИ ТЕМУ НОМЕРА И ВЫИГРАЙ ПРИЗ

НОЯБРЬ 2005 № 11 (37)

ЖУРНАЛ О ТОМ, КАК УСТРОЕН МИР

# Популярная Механика

## НАШ МАРС

МИССИЯ  
ВЫПОЛНИМА  
НА СОЛНЕЧНЫХ  
БАТАРЕЯХ

СДЕЛАНО  
В РОССИИ

ТИХООКЕАНСКИЙ ВАЛ · ГИГАНТСКИЙ ЗМЕЙ  
МАРСИАНСКАЯ ПРОГРАММА · КАТАПУЛЬТНОЕ  
КРЕСЛО К-36 · СУПЕРСАМОЛЕТ МЯСИЦЕВА

POPULAR MECHANICS RUSSIA NOVEMBER/05



606899 000192 050113

# МАРСИАНСКИЙ ДЕСАНТ

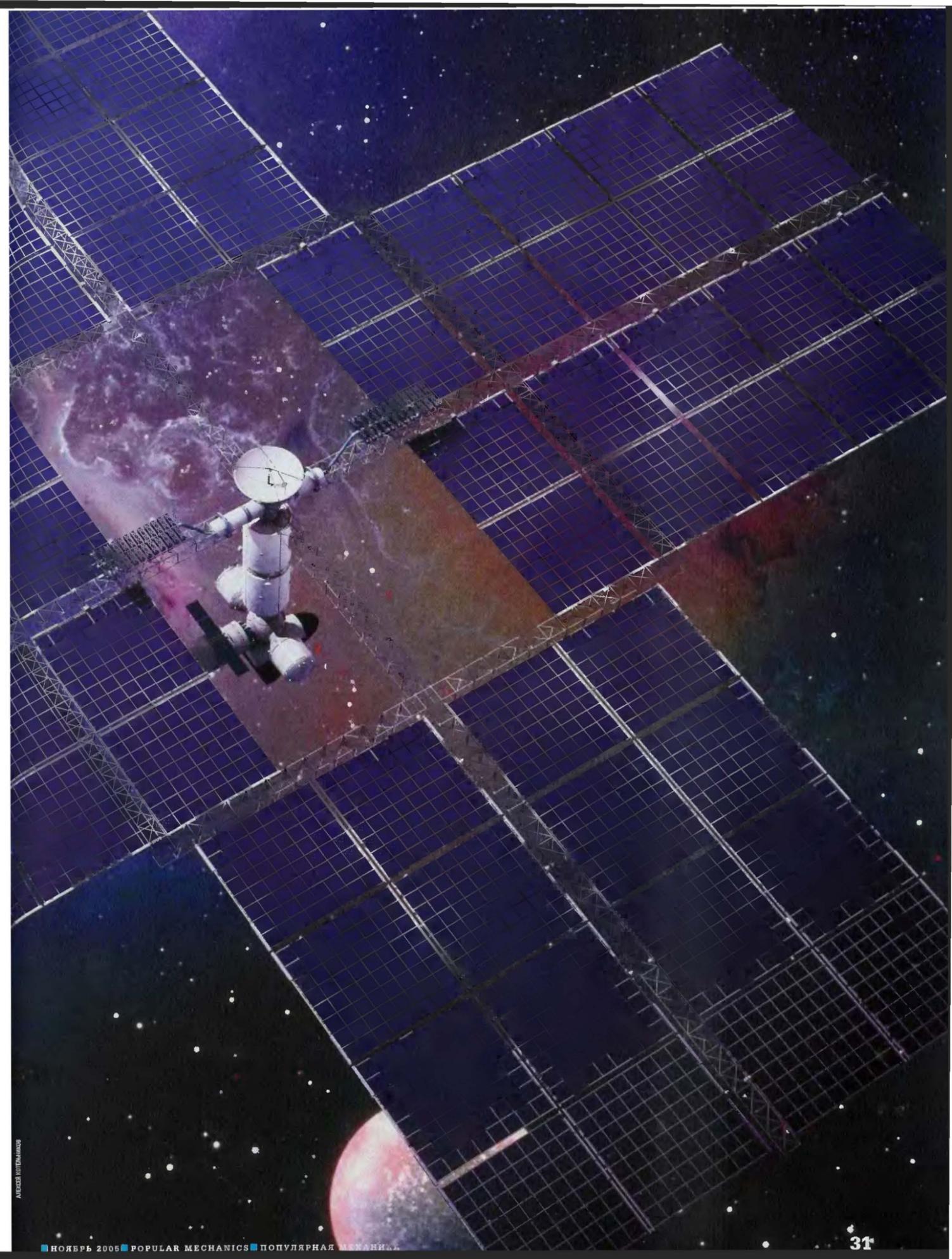
В 60-е годы СССР твердо собирался послать космонавтов к Марсу, хотя у него не было ни мощных ракет-носителей, ни космических станций, ни опыта длительного пребывания на орбите, ни надежных маршевых реактивных двигателей, ни космических энергоустановок. Сейчас для снаряжения экспедиции на Красную планету у нас есть все. Нет только желания

**П**о сути, вся советская космическая пилотируемая программа — подготовка к полету на Марс. Почти за полвека мы научились выводить на орбиту многотонные грузы, строить в космосе огромные станции, годами жить в невесомости и даже добывать из мочи и пота питьевую воду и кислород. Теперь мы можем собрать все это воедино и улететь на Марс.

## Краткая история

Как подробно писала "ПМ" в декабрьском номере за 2002 год, к проекту тяжелого межпланетного корабля конструкторское бюро Королева ОКБ-1 (ныне РКК "Энергия") приступило

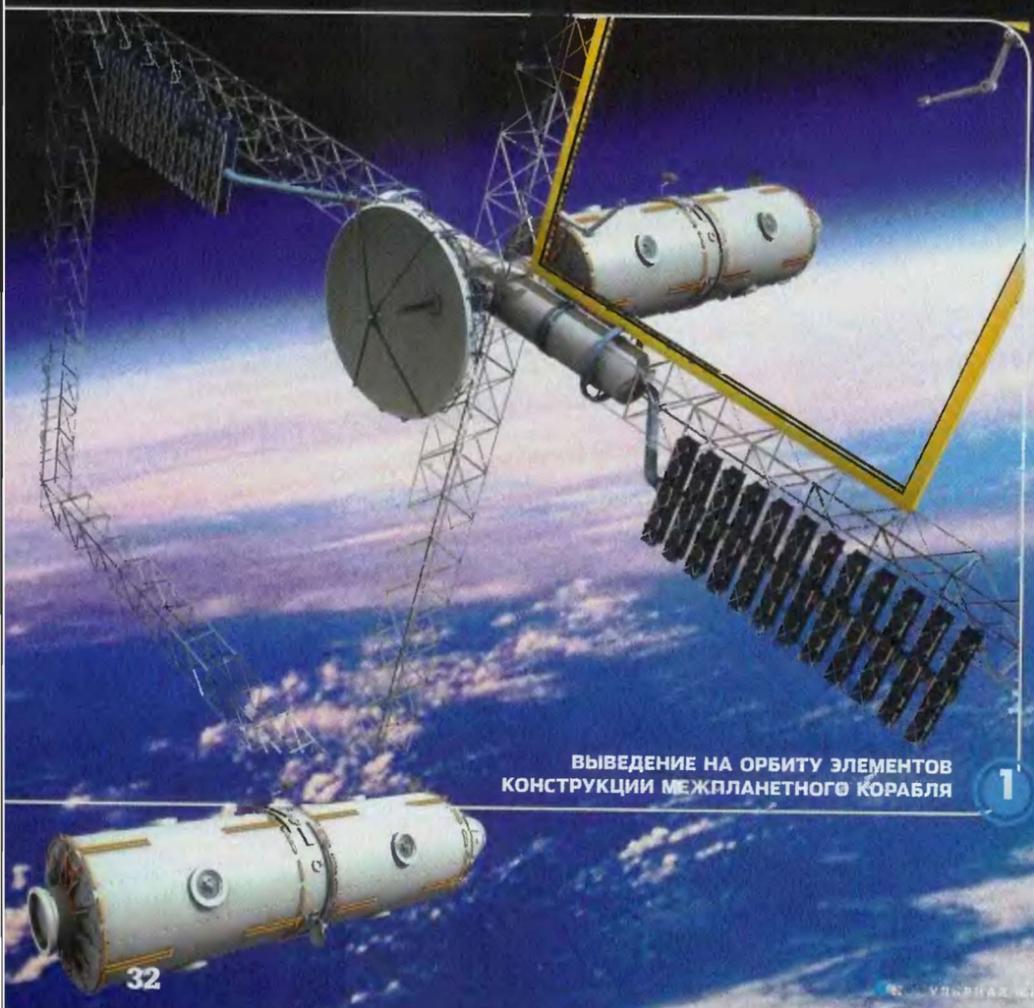
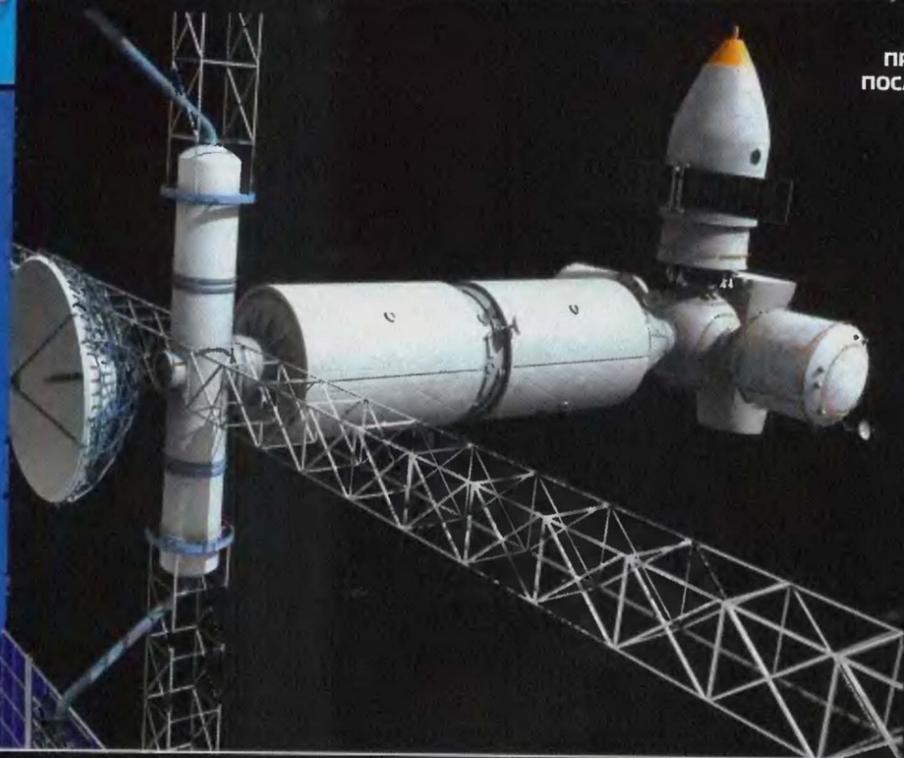
**СУПЕР** еще в 1959 году, за два года до полета Гагарина! Схема советской марсианской экспедиции 1960-х выглядела примерно так: несколько лунных ракет Н-1 выводили на низкую орбиту 80-тонные блоки, из которых на орбите собирался межпланетный корабль массой около 250 тонн. Так как путешествие должно было занять более двух лет, единственным источником энергии мог стать ядерный реактор, от которого помимо систем жизнеобеспечения питались и электроракетные двигатели. Ввиду малой тяги таких двигателей корабль набирал бы скорость в течение нескольких месяцев, разгоняясь в беспилотном режиме на земной орбите. Экипаж из шести космонавтов планировалось доставить на борт только после выхода корабля из земных радиационных поясов. На Марс должен был быть вы-



АЛЕКСЕЙ ЛЕПЕШИНОВ

4

ПРИСТЫКОВКА ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНОГО КОМПЛЕКСА



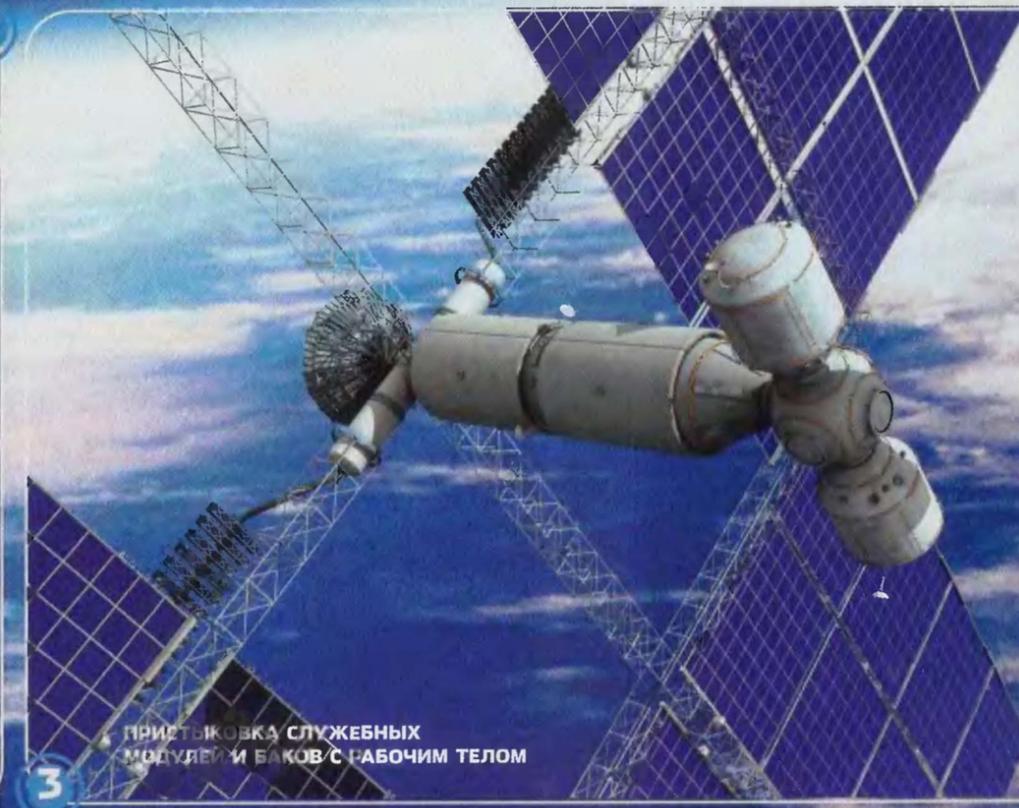
ВЫВЕДЕНИЕ НА ОРБИТУ ЭЛЕМЕНТОВ  
КОНСТРУКЦИИ МЕЖПЛАНЕТНОГО КОРАБЛЯ

1



МОНТАЖ  
СОЛНЕЧНЫХ  
БАТАРЕЙ  
И БЛОКОВ  
ЭЛЕКТРО-  
РАКЕТНЫХ  
ДВИГАТЕЛЕЙ

2

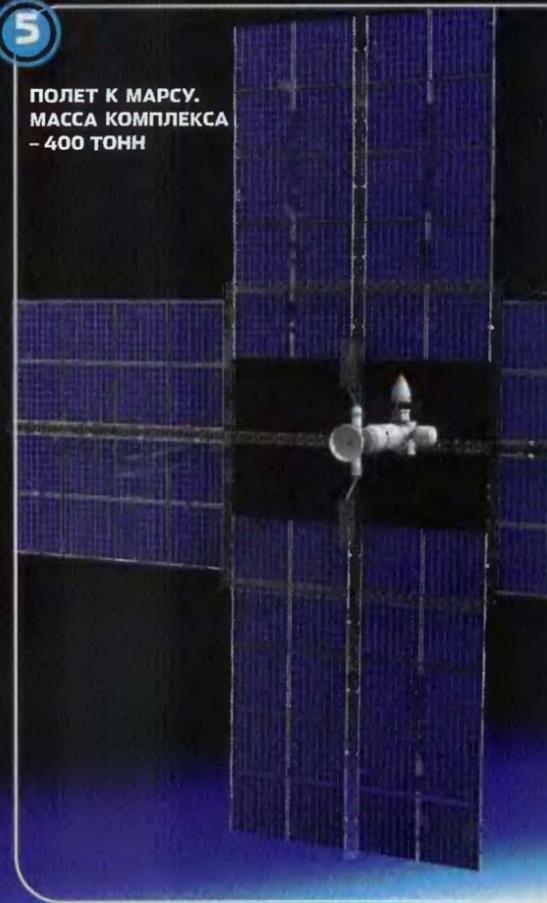


ПРИСТЫКОВКА СЛУЖЕБНЫХ  
МОДУЛЕЙ И БАКОВ С РАБОЧИМ ТЕЛОМ

3

5

ПОЛЕТ К МАРСУ.  
МАССА КОМПЛЕКСА  
- 400 ТОНН



сажен целый поезд-вездеход с кабиной экипажа, буровой платформой, возвращаемым модулем, собственным ядерным реактором и разведывательным конвертопланом. Путешествие поезда по Марсу должно было занять около года!

В начале 1970-х проект приобрел более реальные очертания – размеры поезда сильно уменьшились, марсианский корабль превратился в удлиненную иглу с вынесенным для безопасности реактором, а экипаж был сокращен до четырех человек. Однако четыре последовательные катастрофы при пусках Н-1 поставили крест как на судьбе советской сверхтяжелой ракеты-носителя, так и на марсианской программе в целом.

В 1987 году с появлением новой сверхтяжелой ракеты "Энергия" проект был реанимирован и обновлен. В частности, для повышения надежности добавили второй ядерный реактор. Однако по своей сути это был проект 1969 года. Кстати, на похожей концепции остановились американцы в своих современных проектах.

### Новая история

Длительный опыт эксплуатации орбитальных станций заставил в конце 1980-х переработать всю идеологию марсианской экспедиции. Основной идеей стал полный отказ от ядерных силовых установок в любом виде и переход на пленочные преобразователи солнечной энергии, полностью отработанные к тому времени на орбите. Почему? Как объяснил нам ведущий конструктор РКК "Энергия" Леонид Горшков, современная концепция стремится обеспечить максимальную безопасность полета. Ядерные ракетные двигатели (ЯРД), которые в прошлом веке испытывались в СССР на Семипалатинском полигоне и в США в Неваде, дают мощную радиоактивную струю, раньше выбрасы-

вавшуюся в атмосферу. Сейчас же этого никто делать не разрешит, а очистные сооружения, полностью улавливающие радиоактивный выхлоп, стоят баснословно дорого и все равно не дают возможности отработать ЯРД на Земле до нужной степени надежности.

Бортовые космические ядерные реакторы достаточно отработаны и могли бы питать электрореактивные двигатели. Но подобная схема вынуждает сильно увеличить вес корабля, устанавливая надежную противорадиационную защиту экипажа, и все равно не обеспечивает требуемой надежности – неспроста советский проект 1987 года предусматривал два реактора.

### Отработанная технология

Как же выглядит современный проект российского марсианского экспедиционного корабля? Как рассказал "Популярной механике" Леонид Горшков, проект предусматривает применение только высоконадежных, многократно проверенных решений. Стартовая масса межпланетного корабля на орбите Земли должна составить около 400 тонн. Окончательная сборка также будет проходить на орбите – процесс, отработанный до автоматизма. Наша страна провела за прошедшие годы более 100 успешных стыковок в космосе. Как вариант орбитальной сборочной базы сейчас рассматривается Международная космическая станция. Если же ее на момент сборки на орбите не будет, Россия может вывести новую небольшую орбитальную станцию.

"Мы не хотим привязывать проект к определенному типу ракеты-носителя", – говорит Леонид Горшков. Марсианский корабль можно вывести на орбиту даже серийными российскими носителями "Протон", правда, потребуется около 20 пусков. Перспективная российская ракета-носитель "Ангара-7" грузоподъемностью 40 тонн, разработку которой сейчас ведет ГКНПЦ им. Хруничева, может вывести на орбиту марсианский комплекс за 10 пусков. Нашей самой мощной ракете-носителю "Энергия" потребовалось бы всего четыре пуска, но к

идее возобновления производства этого носителя в самой РКК "Энергия" относятся с глубоким скепсисом.

### Двигатели

"Почему мы остановились на электрореактивных двигателях? – рассуждает Леонид Горшков. – Прежде всего, из-за их надежности. Тяга всей двигательной установки 30 кг, и эта установка состоит из пакета 400 абсолютно автономных двигателей, каждый тягой чуть меньше 100 г, с собственным преобразователем энергии и блоком управления, своим модулем солнечной батареи и запасом рабочего тела. Отказ 1–5 двигателей никак не повлияет на надежность полета. Такая двигательная установка практически неуязвима для любого отказа. Так как главная проблема марсианской экспедиции – это обеспечение безопасности полета, такая схема представляется нам наилучшей".

Но за все надо платить – из-за маленькой тяги разгон марсианского корабля на околоземной орбите займет 2–3 месяца, сам же полет – два года. Малая тяга приводит к тому, что "моторный" участок занимает почти все время межпланетного перелета – сначала разгон, потом, почти без перерыва, торможение. Весь же перелет займет около двух лет.

**1** ВХОД В АТМОСФЕРУ МАРСА. МАССА ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНОГО КОМПЛЕКСА (ВПК) 35 Т

**2** СБРОС ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО КОНТЕЙНЕРА

**3** СБРОС НИЖНЕЙ ЧАСТИ КОНТЕЙНЕРА. РАСКРЫТИЕ ОПОР

**4** ПОСАДКА НА МАРС. МАССА ВПК 25 Т

**6** ОТСТРЕЛ I И II СТУПЕНЕЙ

**5** СТАРТ ВЗЛЕТНОГО МОДУЛЯ. МАССА 22 Т

**7** ВЫХОД НА ОРБИТУ. МАССА 4,3 Т

## Одноразовый и многоразовый

Напомним вкратце современную американскую концепцию полета. Межпланетный корабль с ядерным реактором и электроракетным двигателем прилетает к Марсу, где на орбите уже ждет спускаемый аппарат, долетевший ранее в автоматическом режиме. После стыковки экипаж переходит в спускаемый модуль, летит на Марс, работает на поверхности, возвращается на корабль, отстыковывает модуль и возвращается на Землю. В конце концов от гигантского красавца остается небольшая обгорелая капсула спасательного аппарата. Как выглядят эти модули по отдельности, даже сами американцы не представляют – проект еще не вышел за рамки концепции.

Российский вариант марсианского корабля – многоразового использования. Межпланетный комплекс не тормозится около Земли, а пролетает мимо, выходя на околоземную орбиту, в то время как экипаж возвращается на Землю в специальной капсуле. Сам же корабль имеет ресурс не менее 15 лет. Здесь нет никакой фантастики: столько же летают наши орбитальные станции.

## Космический десант

Российские конструкторы пытаются максимально обезопасить миссию. Межпланетный перелет у них особенных тревог не вызывает. Полет проходит долго, есть время для любых ремонтов и замен. Подобные работы хорошо отработаны на орбитальных станциях. Другое дело посадка на поверхность Марса: все процессы проходят мгновенно, для каких-либо ремонтных работ просто нет времени. И обеспечение надежности становится труднейшей задачей.

“По этой причине мы отказались как от парашютной посадки, так и от всяких надувных конструкций, хорошо проработанных в КБ Лавочкина, – говорит Леонид Горшков. – Мы хотим, чтобы посадочный аппарат после проверки на Земле не требовал каких-либо дополнительных операций в межпланетном полете, чтобы схема посадки была предельно простой. Поэтому мы остановились на несущем планирующем корпусе, плюс тормозные ЖРД на конечном этапе – как на лунных аппаратах”.

Горшков описывает схему полета как “десантную”: после прибытия на околомарсианскую орбиту от комплекса отделяется посадочный аппарат – “десант”. Во время первого полета десант будет полностью автоматическим – на поверхность Марса первой ступит нога не марсохода, а робота. Экипаж будет управлять роботами с орбиты. Существующие технологии позволяют выполнить практически все работы, для которых планировались люди. “Посадка и возвращение с поверхности Марса – самая опасная часть экспедиции, – говорит Горшков. – Мы никогда не решимся посадить в посадочный аппарат экипаж, пока этот аппарат не совершит удачную посадку на поверхность в автоматическом режиме. Именно так мы поступали, когда отрабатывали возвращение экипажа с орбиты на Землю. Поэтому в первом полете люди высаживаться на Марс не будут”.

И все-таки основная цель марсианского проекта – человек на Марсе. Именно поэтому наш корабль после возвращения к Земле через некоторое время должен вновь стартовать к Марсу. С марсианскими скафандрами и российским флагом. Если, конечно, мы этого хотим. **ИМ**

Александр Грек

