

ПИЛОТИРУЕМАЯ МИССИЯ НА МАРС

Всего через поколение мечта писателей-фантастов может стать реальностью: на Марс ступит нога первых исследователей с Земли.

ПОЛЕТ НА МАРС

На рисунке – пилотируемый космический корабль покидает орбиту Земли для 5-месячного путешествия к Красной планете.

Планета Марс больше других похожа на Землю. Сутки на Марсе составляют 24,5 часа, а сила притяжения – одну треть земного. Дневная температура достигает 27 °С, но ночью она падает до –126 °С. На Марсе есть вода, а его тонкая атмосфера дает некоторую защиту от космического излучения.

Есть немало причин для полета на Марс. Ученые смогут заняться поисками следов жизни и изучением строения, состава и истории марсианской коры. Они также могли бы разведывать месторождения полезных ископаемых и начать подготовку к колонизации. Хотя до пилотируемой

миссии остается еще пара десятилетий, ученые уже знают, как ее провести.

При максимальном сближении расстояние от Марса до Земли – 60 млн км. Стоимость топлива для отправки припасов и аппаратуры на такое расстояние чрезмерно велика. Поскольку маршрут с самым низким расходом топлива будет также и самым медленным, экипаж может провести большую часть миссии в пути.

ДАЛЬНИЙ РЕЙС

Путешествовать по глубокому космосу не только скучно. Это еще и самая рискованная часть миссии – из-за космической ра-



ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ
ЯДЕРНО-КОСМИЧЕСКАЯ ЭРА

Ядерный космический корабль кажется фантастикой, но на самом деле это опробованная на практике технология. В ядерном ракетном двигателе (ЯРД) в активной зоне реактора нагревается и расширяется жидкий кислород, который затем взрывается, давая импульс. Ракеты с ЯРД экономичнее и эффективнее ракет с двигателем на химическом топливе, поскольку сжигают меньше топлива. Идею применения ЯРД для полета на Марс выдвинул в начале 1960-х годов Юджин Лэлли из Лаборатории реактивного движения, Калифорния. И в США, и в СССР разрабатывали проекты ЯРД, но только в СССР создали рабочий прототип – РД-0410, испытания которого прошли в 1985 году.



ЯДЕРНАЯ РАКЕТА
На рисунке – термоядерная ракета-носитель готовится к стыковке с отбрасываемой ступенью аппарата для посадки на Марс.

диации и таких пагубных последствий невесомости, как потеря костной массы и мышечная атрофия.

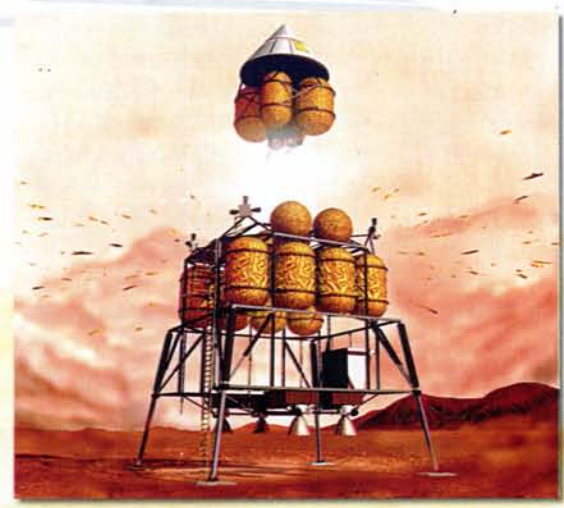
Предложения по решению этих проблем НАСА изложило в опубликованной в 1997 году книге «Освоение человеком Марса: Справочник по миссии НАСА для исследовательской группы», в основе которой лежит план «Прямо на Марс» доктора Роберта Зубрина из Марсианского общества (см. «Мир астрономии», выпуск 64).

Соотносимые орбиты Марса и Земли позволяют делать запуски раз в 26 месяцев. План НАСА заключается в том, чтобы во время одного окна для запуска отправить беспилотные грузовые корабли, а во время другого – пилотируемый космический

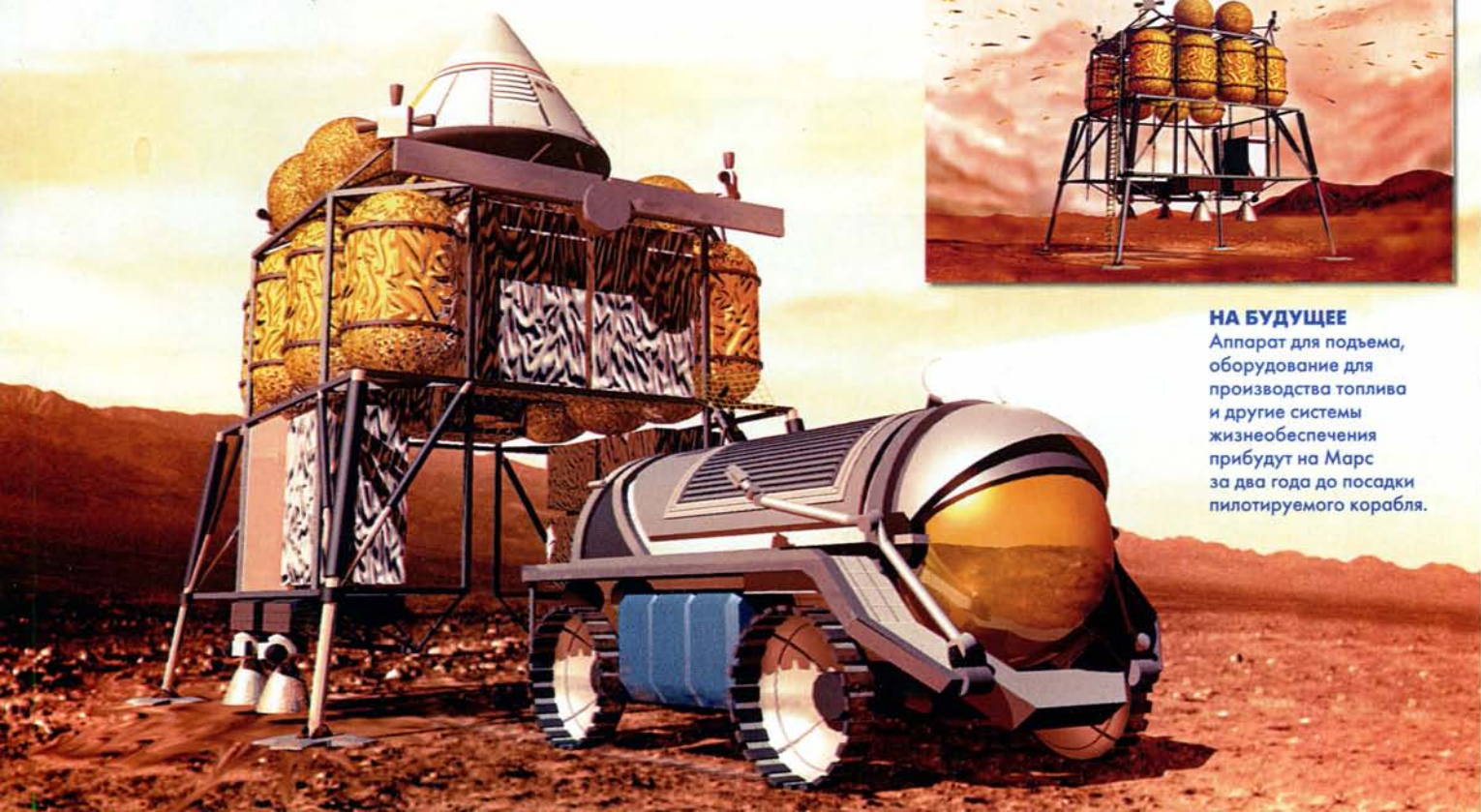
корабль. Грузовые корабли будут лететь на Марс по медленному маршруту, потратив 7,5 месяца. Для экономии топлива они приблизятся к Венере, чтобы получить ускорение за счет ее гравитации. Этот маневр не подходит для пилотируемого корабля из-за сильной радиации вблизи Солнца.

После подтверждения НАСА, что грузовой корабль достиг Марса, пилотируемый корабль полетит по быстрому маршру-

ВОЗВРАЩЕНИЕ ДОМОЙ На рисунке (справа) – отлет с Марса. По окончании пребывания на этой планете шесть членов экипажа поднимутся на орбиту, где их ждет корабль для возвращения на Землю.



НА БУДУЩЕЕ
Аппарат для подъема, оборудование для производства топлива и другие системы жизнеобеспечения придут на Марс за два года до посадки пилотируемого корабля.





НАШИ СВЕДЕНИЯ

АЭРОЗАХВАТ И АЭРОБОЛОЧКА

Входя в атмосферу Земли, космический шаттл запускает тормозные ракеты для уменьшения скорости. При этом сгорает огромное количество топлива – такую роскошь не могут себе позволить будущие миссии на Марс. Поэтому НАСА планирует использовать атмосферное трение и обычные парашюты для спуска экипажа на Красную планету. По этой технологии, названной «аэрозахват», после входа в марсианскую атмосферу корабль сразу начнет замедляться, а затем развернет аэроболочку – надувное тормозное устройство, комбинацию аэростата и парашюта, для мягкой посадки на поверхность Марса.



ЗАМЕДЛЕНИЕ

За несколько минут до касания поверхности Марса спускаемый аппарат раскрывает парашюты.

ту. Он известен как траектория «долгого пребывания, быстрого транзита». Время нахождения экипажа в космосе будет минимальным. На путешествие уйдет 5 месяцев, а на возвращение домой – 4, при этом 2,5 года будет отведено на исследование планеты.

ЭКОНОМЯ ЭНЕРГИЮ

Пилотируемый космический корабль будет питаться термоядерной реакцией на жидком кислороде (см. «Важные открытия»), для которой требуется вдвое меньше реактивного топлива, чем для обычных двигателей ракет. Дальнейшая экономия топлива будет достигнута за счет аэрозахвата – замедления корабля при его входе в плотные слои марсианской атмосферы (см. «Наши сведения»).

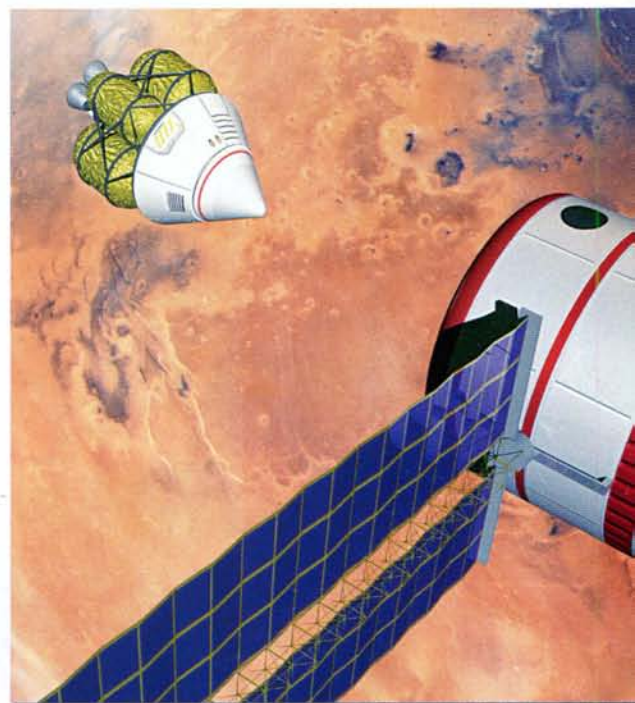
На поверхности Марса электричество будет генерироваться ядерными генераторами и панелями солнечных батарей. Для дальнейшей экономии жидкий кислород

« СТОИМОСТЬ МОЖЕТ СОСТАВИТЬ ОКОЛО 20–30 млрд ДОЛЛАРОВ – 1 % ВОЕННОГО БЮДЖЕТА США. НЕБОЛЬШАЯ ЦЕНА ЗА НОВЫЙ МИР ».

Д-р Роберт Зубрин, Марсианское общество

БЫСТРО И МЕДЛЕННО

На схеме внизу показаны маршрут грузового корабля и траектория «долгого пребывания, быстрого транзита» пилотируемого корабля.



и метановое ракетное топливо можно было добывать на самой планете согласно программе НАСА по использованию местных ресурсов.

КОСМИЧЕСКИЙ КОНВОЙ

По плану НАСА потребуется три грузовых корабля. На первом будет полностью подготовленный для возвращения на Землю аппарат (ERV), который 4 года прождет экипаж на орбите Марса. В ERV есть кап-





КАК ЭТО РАБОТАЕТ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАРСА

Топливо, необходимое для питания транспортных средств astronauts и взлета с Марса, можно добывать на самой планете, используя процесс Сабатье. Он назван в честь своего изобретателя, лауреата Нобелевской премии по химии Пола Сабатье (1854–1941), и предусматривает реакцию водорода с двуокисью углерода для производства метана и воды. Далее для продолжения процесса вода расщепляется при электролизе (электричеством) на водород и кислород. Из 6 тонн водорода, привезенного с Земли, можно получить 24 тонны метана и 48 тонн кислорода. Подобным образом при отдельном химическом процессе из двуокиси углерода можно получить кислород.

САБАТЬЕ

Человек, придумавший процесс, который позволит исследователям Марса получать топливо из водорода и двуокиси углерода.



второй легкий грузовик и вездеход, запасные инструменты и оборудование, а также продукты. Лаборатория предназначена для научной работы, но может служить и жилым помещением.

Затем на транзитном/жилом корабле отправится экипаж из 6–7 человек. Этот корабль будет служить им домом на поверхности Марса, а также складом провизии и других припасов. Со временем грузовые корабли доставят на Марс большой запас продуктов и оборудования для последующих миссий по его исследованию.

ОБУСТРОЙСТВО

Технология, разработанная для Международной космической станции, позволит экипажу рециркулировать большую часть кислорода и воды с минимальными отходами. Возможно, удастся даже выращивать растения по методу гидропонии (в искусственных средах) для получения кислорода и свежих продуктов. Сначала экипаж будет жить в жилом модуле, соединенном с лабораторией. Оттуда они будут отправляться в поездки на герметичном вездеходе и других транспортных средствах, доставленных грузовым кораблем (см. «Технологии»).

В НАСА уже ищут варианты добычи железной руды, окрашивающей поверхность Марса в ржаво-коричневый цвет, из-за которого его называют Красной планетой, и использования ее для строительства.



ДОЛГОЕ ОЖИДАНИЕ

Аппарат для возвращения на Землю четыре года будет ожидать на орбите Марса экипаж, чтобы доставить его домой.

сула, которая катапультирует экипаж в море при возвращении на Землю.

Во втором грузовом корабле будут находиться космический аппарат, выводимый на орбиту Марса (MAV), модуль для производства реактивного топлива для MAV (см. «Как это работает»), запас водорода, легкий грузовик и герметичный вездеход для исследования Марса. По окончании миссии экипаж стартует в MAV с планеты навстречу ERV для возвращения домой.

Третий грузовой корабль доставит лабораторный модуль и резервный генератор,

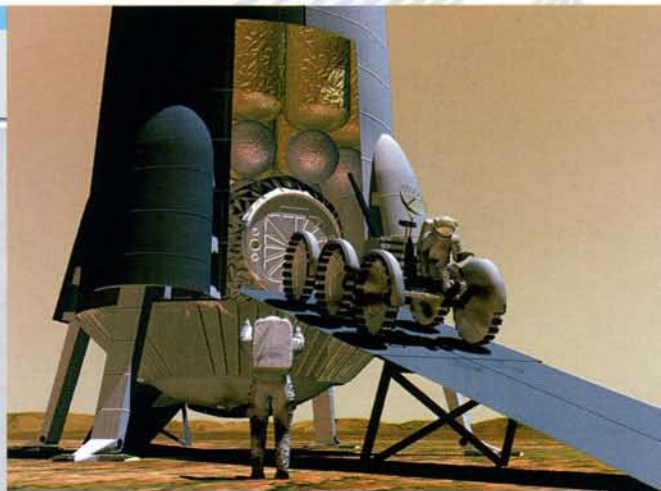


ТЕХНОЛОГИИ

ИССЛЕДОВАНИЕ МАРСА

Исследователям Марса предстоит изучить огромные территории, поэтому им понадобится транспорт: вездеходы на аккумуляторах для перевозок по базе, герметичные вездеходы для дальних поездок и грузовики.

Герметичные вездеходы смогут перевозить до четырех человек. На них будут размещены системы жизнеобеспечения и запасы продовольствия. Грузовики потребуются для перевозки тяжелого оборудования, например, буровых установок для поиска подземных минералов и воды, и доставки образцов горных пород. Транспортные средства большего размера смогут работать на ядерной энергии и/или метане, добываемом на самой планете (см. «Как это работает»).



ЗА РУЛЕМ

На рисунке – экипаж, используя вездеход с аккумуляторным питанием, разгружает груз и продукты для пребывания на Марсе.