

С ДАВНИХ времен интерес к Марсу был связан с мечтой о встрече с братьями по разуму. Сегодня рассчитывать на это в пределах Солнечной системы не приходится.

Тем не менее Марс привлекает наше внимание естественным желанием заглянуть в совершенно неизведанный и, наверное, не похожий на наш мир соседней планеты. Мы вправе рассчитывать на находки следов истории Марса, интересных природных образований. Многие открытия, которые ждут нас на Марсе, наверное, будут иметь прямое отношение к открытиям на нашей планете.

Иногда можно услышать вопрос: а надо ли лететь на Марс? Некоторые считают, что у нас и так много неотложных задач, полет человека к Марсу может подождать. Но если бы мы так рассуждали, не было бы первого спутника, полета Юрия Гагарина, не получила бы развития вся космонавтика. Ведь при ее зарождении никто не предполагал, что полеты в космос так быстро начнут приносить непосредственную пользу.

Все это, пожалуй, общеизвестные истины. И все-таки: нужно ли организовывать полет на Марс сегодня? Может быть, действительно отложить его до тех пор, пока мы не решим все неотложные задачи? Здесь нужно признать, что, по всей вероятности, неотложные задачи будут всегда и такой подход в самом деле может остановить развитие науки и техники.

Какими же техническими возможностями мы здесь располагаем? Какой космический корабль может доставить человека с планеты на планету?

Схема одного из вариантов такого корабля показана на рисунке 1. Межпланетный корабль состоит из трех основных частей: двигательной установки для полета по межпланетным траекториям; жилого блока, где экипаж работает в течение всего полета, — здесь размещены средства обеспечения его жизнедеятельности, здесь же расположена основная аппаратура управления полетом; посадочного аппарата, в котором экипаж спускается на поверхность Марса и возвращается на орбиту спутника Марса к межпланетному кораблю.

Межпланетный корабль собирают на околоземной орбите из отдельных частей, которые доставляются с Земли ракетами-носителями, например, ракетами «Энергия». После проверки работоспособности всех систем и агрегатов корабля экспедиция стартует к Марсу. В состав экипажа (4—6 человек) могут входить представители различных стран — участники подготовки экспедиции.

На рисунке 2 показана схема полета корабля. С помощью двигательной установки межпланетный корабль разгоняется с околоземной орбиты и переводится на околосолнечную, пересекающую орбиту Марса. Время перелета к Марсу — несколько месяцев. В точке пересечения траектории полета с орбитой Марса корабль переходит на орбиту вокруг Марса и становится его искусственным спутником. Посадка всего межпланетного корабля на поверхность Марса — достаточно сложное мероприятие и требует большого количества топлива, поэтому спуск совершает сравнительно небольшой посадочный аппарат с экипажем или частью экипажа межпланетного корабля.

После выполнения программы работы на поверхности Марса экипаж стартует на его орбиту, перемещаясь в межпланетный корабль и на нем возвращается к Земле. На схеме показан вариант, когда за время полета к Марсу и обратно Земля совершает почти полный оборот вокруг Солнца, то есть экспедиция длится около полутора лет.

Общее время полета может быть сокращено, при этом заметно увеличиваются потребные запасы топлива, следовательно, растут масса и размеры корабля, вместе с ними растут и проблемы по его созданию.

Для увлечения безопасности полет к Марсу может проводиться одновременно двумя межпланетными кораблями. Экипаж каждого в этом случае может, при необходимости, прийти на

помощь своим товарищам по полету.

Одним из главных вопросов является выбор двигательной установки, которая будет разгонять корабль с орбиты Земли для полета к Марсу, переводить корабль на орбиту спутника Марса и с нее — к Земле.

Для этих целей можно применить достаточно отработанные в настоящее время жидкостные реактивные двигательные установки, использующие химическую энергию ракетного топлива, например, состоящего из двух компонентов: водорода и кислорода.

сейчас уровень разработки таких систем вполне соответствует требованиям межпланетного полета.

В жилом блоке расположена аппаратура для радиосвязи с Землей. При этом корабль должен иметь средства автономной навигации и управления полетом. То есть полет может быть выполнен и силами только экипажа. Комфортный уровень температур в жилом отсеке обеспечивается системой терморегулирования, аналогичной системам орбитальных станций. Источником электроэнергии для систем жилого блока может служить либо энер-

гия ядерного реактора, либо солнечные батареи.

Для снижения влияния радиационного излучения в ходе полета аппаратура и агрегаты систем располагаются вдоль герметичной оболочки жилого блока. Для дополнительной радиационной безопасности в его составе должна быть предусмотрена зона повышенной защиты от космического излучения, то есть специальное радиационное убежище, в котором экипаж может находиться, например, в случае вспышки на Солнце. Дело в том, что при полетах орбитальных станций экипаж защищен от таких вспышек мощным магнитным полем Земли. При межпланетных

полетах такой защиты от радиационных излучений уже нет, и необходимы дополнительные меры по защите экипажа. При этом вовсе не обязательно при вспышках на Солнце экипажу постоянно находиться в убежище. Важно, чтобы он проводил там в этот момент основную часть времени, включая сон, и суммарная доза радиации была бы безопасна для здоровья.

Другим важным вопросом обеспечения безопасности в жилом блоке является защита от метеорных частиц. При полете в космическом пространстве, вклю-

чая может быть предусмотрено деление жилого блока на отдельные отсеки, а экипаж может иметь все необходимые средства для ремонта внешней оболочки при возникновении негерметичности.

Следующей частью межпланетного корабля является посадочный аппарат. Он имеет соответствующую аэродинамическую форму, так как посадка производится в атмосфере. Плотность атмосферы Марса у его поверхности в несколько сотен раз меньше земной, поэтому для посадки используется жидкостная

настоящее время можно считать отработанный. Большой опыт в этой области получен в СССР, где система автоматической сборки в космосе применяется более 20 лет. Ручная стыковка кораблей, использовавшаяся как в СССР, так и в США, тоже найдена применение при марсианской экспедиции.

Опыт в измерении параметров межпланетных траекторий и в управлении полетом есть и в СССР, и в США. Автоматические аппараты стартовали как к ближайшим планетам — Марсу и Венере, так и к дальним планетам Солнечной системы.

Полеты орбитальных станций («Салют», «Скайлэб», «Мир») позволили отработать средства длительного полета человека в космическом пространстве. Важным является в этом случае обеспечение надежности аппаратуры. Здесь уже на помощь Земли рассчитывать трудно, поэтому все средства, в том числе ремонтные, должны быть на корабле.

Что касается посадочного аппарата, то можно считать, что аналогичные задачи уже решались. Большой опыт организации посадки и взлета экипажа с поверхности Луны получен в США: в 1969—1972 годах американские астронавты в лунной кабине корабля «Аполлон» совершили 6 посадок и взлетов с Луны. Имеется опыт посадки и взлета с Луны советских автоматических аппаратов. Как в СССР, так и в США проводились посадки автоматических аппаратов на планеты (Марс и Венера).

Жидкостные двигательные установки широко применяются в космической технике. В СССР и в США разрабатываются перспективные двигательные установки с использованием ядерной энергии: ядерные электрореактивные, ядерные установки прямого преобразования тепла в реактивную струю и другие.

Во многих странах мира, участвующих в космических полетах, накоплен большой опыт в разработке и создании различной аппаратуры и оборудования, которое может использоваться на межпланетном корабле.

Возникает также вопрос, сможет ли экипаж столь длительное время работать в условиях невесомости. В СССР в течение многих лет уже ведутся работы в этом направлении. Путь этот был долгим и негладким. Были моменты, когда казалось, что невесомость является непреодолимим барьером перед длительными полетами в космос. Так, например, после 18-суточного полета А. Николаева и В. Севастьянова приспособление к земным условиям протекало у экипажа настолько тяжело, что дальнейшее увеличение длительности полетов представлялось проблематичным. Но были разработаны средства поддержания физической формы экипажа, тренирующие мышечный аппарат и сердечно-сосудистую систему. Работа продолжалась. Несколько лет постепенно увеличивалась длительность полета экипажей орбитальных станций, и, в частности, в декабре прошлого года космонавт Ю. Романенко, рекордсмен «долгожития» в невесомости, вернулся на Землю после 328-суточного полета, вернулся в прекрасной физической форме. Успешное проведение длительных полетов явилось в том числе результатом выполнения специальной программы физических тренировок на борту станции. Таким образом, у нас есть все основания оптимистически смотреть на возможность длительного космического полета.

Разумеется, не следует упрощать проблемы: специалистом по космической технике придется решить много технических и медицинских задач при организации такого грандиозного события, каким является полет на Марс.

Полет к ближайшей к нам планете стоит сегодня на повестке дня. Это вопрос не только научный и технический, это вопрос прогресса земной цивилизации.

В. ГЛУШКО, Академик.
Ю. СЕМЕНОВ, Член-корреспондент АН СССР,
Л. ГОРШКОВ, Доктор технических наук.

ФАНТАСТИКА В ЧЕРТЕЖАХ

Дорога к Марсу

Небольшое письмо профессора Ф. Волкова «Надо ли лететь к Марсу?» («Правда», 10 февраля с. г.) вызвало бурную реакцию. Отклики идут десятками. Москва, Одесса, Воронеж, Свердловск, Минск, Тбилиси, Херсон, Рязань, далекий Красноярский край. Чередуется «за» и «против».

«Намано рассчитывать на успешное преодоление наших сегодняшних проблем у нас на Земле и лишь только затем отправляться к Марсу и другим планетам», — пишет научный сотрудник Института теплофизики Уральского отделения АН СССР С. Шардыко. — Это иллюзия, поскольку решение одних проблем порождает другие, более сложные и более угрожающие. Решение глобальных проблем требует от человечества космического могущества, и было бы не меньшей мерой неразумно откладывать на неопределенное будущее обладание этим могуществом».

Волнуются граждане Земли — люди многих земных профессий. А специалисты? Лидеры космической науки? Каково их мнение? Или они равнодушны, считая проект утопичным для нашего века? Оказывается, нет. Предлагае-

мая статья говорит о том, что ведущие ученые в области космонавтики всерьез озабочены конкретностью этого проекта. А разве не всерьез восклицал Ф. Цандер, умудренный соратник молодого С. Королева, начиная каждый свой рабочий день в подвальчике ГИРДа: «Вперед, на Марс!»

И еще одно важное замечание из письма С. Шардыко. «Проблема, очевидно, не в выяснении того, сколько «за» и сколько «против» той или иной космической программы, а в более широком и свободном доступе научной и технической общественности к результатам космических исследований, к космической технике и технологиям. Решение ее состоит в демократизации исторически неизбежного процесса космической экспансии».

В беседе с издателями газеты «Вашингтон пост» и журналом «Ньюсуик» М. С. Горбачев сказал: «Я предложу президенту Рейгану сотрудничество в организации совместного полета на Марс... Это было бы достойно американского и советского народа».

Сегодня это наиболее эффективное топливо установок такого типа (оно используется, в частности, в новой советской ракете-носителе «Энергия»). Создание таких двигательных установок для полета к Марсу, на первый взгляд, не представляет серьезной проблемы. Однако, учитывая, что необходимая энергия для марсианской экспедиции достаточно велика (дело в том, что корабль для полета к Марсу имеет значительно большую массу, чем летавшие автоматические межпланетные зонды), запасы топлива для двигательных установок будут большими. И структура такого корабля на околоземной орбите существенно усложнится. Достаточно сказать, что начальная масса такого корабля будет более 2.500 тонн.

Естественно применить для полетов по межпланетным траекториям более эффективные источники энергии — ядерные. В этом случае ядерные реакторы являются источником тепла, которое, нагревая газ, заставляет его истекать из сопел двигателя и создавать реактивную тягу. При этом запасов топлива, или, как говорят в ракетной технике, «рабочего тела» (это тот газ, который истекает из реактивных сопел), требуется существенно меньше по сравнению с топливом жидкостных установок (в 2—3 раза). Начальная масса такого корабля может быть — около 800 тонн.

Еще более эффективной установкой является ядерная электрореактивная. В ней тепловая энергия реактора преобразуется в электрическую, электрическим полем рабочее тело разгоняется для создания необходимой тяги. Рабочего тела в таких установках для одних и тех же задач требуется еще меньше по сравнению с топливом жидкостных установок (уже в 15—20 раз). Начальная масса такого корабля может быть уже около 450 тонн.

Рассмотрим особенности остальных частей межпланетного корабля. Жилой блок — его центральная часть. Это герметичный отсек или несколько отсеков, в которых расположены каюты экипажа и рамы с аппаратурой. Экипаж должен быть обеспечен кислородом для дыхания, водой, пищей, средствами удаления отходов жизнедеятельности. Уже

чая околоземные орбиты, встреча с метеорными частицами имеет большую вероятность. Наиболее эффективное средство защиты от них — специальный экран вокруг гермооболочки жилого блока. При встрече с метеорными частицами пробивается экран, гермооболочка достигает только струя газа, в которую превращаются частица и вещество экрана после столкновения. По этому принципу, кстати, построена конструкция орбитальных станций «Салют» и «Мир». Вероятность встречи с метеором такой массы, энергия которой может хватить для пробоя экрана, и гермооболочки, чрезвычайно мала, но и для такого слу-

двигательная установка. В составе посадочного аппарата имеется взлетная ракета, на которой экипаж в кабине возвращается к межпланетному кораблю. Могут использоваться различные варианты полета при возвращении на Землю: торможение корабля с помощью двигателей у Земли с выходом на околоземную орбиту (при этом потребуются дополнительная значительная масса топлива) и торможение с использованием атмосферы Земли с входом в нее со второй космической скоростью. В последнем случае в составе марсианского корабля должна быть специальная кабина (см. рис. 1), в которую экипаж переходит перед полетом к Земле. Эта кабина отделяется от марсианского корабля и самостоятельно входит в плотные слои атмосферы. Дальнейший спуск выполняется на парашютах.

При выборе схемы возвращения следует также учитывать и задачи охраны Земли от опасных биологических форм Марса, возможность которых полностью исключать пока нет оснований. После возвращения на Землю экипаж и предметы, входившие в контакт с атмосферой Марса, должны быть тщательно исследованы. Необходим длительный карантин. В случае возвращения на орбиту Земли карантин может проводиться на орбитальной станции. Достоинство этой схемы — достаточная естественная изоляция от Земли, недостаток — ограниченность возможностей для медико-биологических исследований. Карантин после прямой посадки на Землю со второй космической скоростью может проводиться в специальном изолированном сооружении, где экипаж выходит из корабля уже после его установки в этот «ангар». Полнота карантинных медико-биологических исследований в земных условиях более высокая, чем на орбитальной станции.

Теперь рассмотрим вопрос, насколько мировая космическая техника готова к организации первого межпланетного перелета. Какие проблемы предстоит решить, прежде чем небольшой коллектив представителей Земли ступит на поверхность другой планеты?

Сборку корабля из отдельных частей на околоземной орбите в

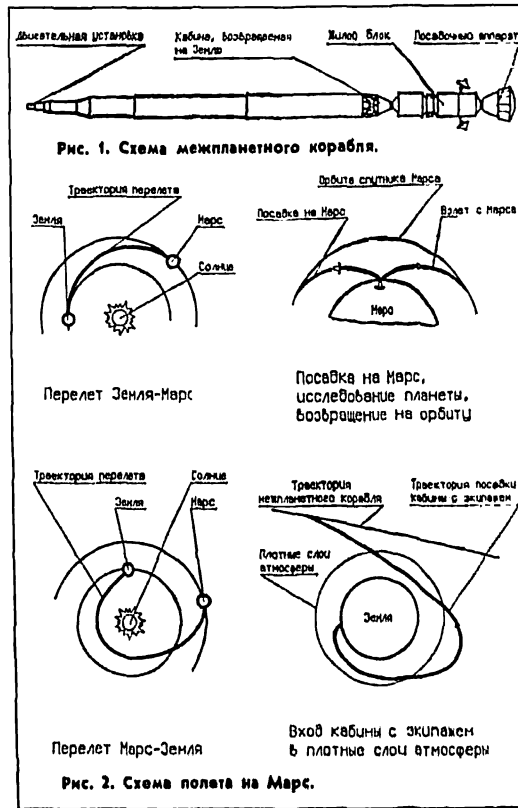


Рис. 1. Схема межпланетного корабля.

Рис. 2. Схема полета на Марс.