

ражаемый «универсальный» корабль был способен маневрировать в космосе, стыковаться на орбите с ОС, мягко садиться на Землю или Луну. Как же совместить эти качества в одном аппарате?

В некоторых проектах реактивный самолет типа «летающее крыло» сочетается с укрепленной на нем орбитальной ступенью. Такое сочетание позволяет и летать в атмосфере и выходить на космические орбиты.

В другом проекте «разгонная» ступень выводит крылатую орбитальную ступень на высоту 60 км, а затем сбрасывается на парашюте. Орбитальная же крылатая ступень, возвращаясь из космического рейса, совершает горизонтальную посадку в атмосфере Земли, как самолет.

Вот, наконец, некоторые количественные данные об одном из проектируемых в США многоразовом транспортном космическом корабле (МТКК). Стартовая масса корабля 1000 т, длина 55,2 м. Первая его ступень представляет собой два возвращаемых твердотопливных блока, навешиваемых на сбрасываемый топливный бак второй ступени. Сама эта вторая ступень — собственно корабль — имеет длину 37,2 м, «сухая» масса 68 т и размах стреловидных крыльев 23,8 м. Максимальная полезная нагрузка МТКК при выводе на орбиту 29,5 т, при посадке 14,5 т. Экипаж корабля будет состоять из 3—7 человек. Система жизнеобеспечения позволит ему обходиться внутри корабля без скафандров. Первый полет этого необычного космического самолета намечен на 1979 год.

Использование ОС как топливо-заправочных баз предполагает в качестве элементарных, составных операций стыковку с кораблями, смену обслуживающего персонала ОС. Вот почему совместный экспериментальный полет «Союза» и «Аполлона» в июле 1975 г. можно рассматривать, в частности, как еще один шаг человечества на этом пути.

## СРЕДСТВА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ЛУННОМ МИРЕ

Луноходы стали первой разновидностью лунного транспорта. Советские луноходы представляют собой полностью автоматизированные средства перемещения, управляемые с Земли. У американских луноходов водителями были космонавты. В дальнейшем в ходе освоения Луны предполагается создать самые разнообразные средства перемещения,

способные действовать в условиях полного вакуума, ослабленной тяжести и резких колебаний температуры. Рассмотрим некоторые из опубликованных зарубежных проектов<sup>1</sup>.

Прежде всего подчеркнем, что и в дальнейшем предполагается использовать в лунном мире движущиеся аппараты двух типов: автоматические самодвижущиеся лаборатории, оснащенные исследовательской аппаратурой для исследования Луны, и собственно транспортные средства, предназначенные для перемещений по Луне.

Аппараты первого типа будут постепенно совершенствоваться, насыщаясь новой аппаратурой для взятия проб и исследования лунного грунта, телевизионного обзора; телескопами, работающими во всех диапазонах от гамма-лучей до радиоволн; приемниками космических лучей, фотометрами, магнитометрами и, словом, всем тем, что даст максимальную информацию о неизвестных частях лунного мира. В дальнейшем на самоходные автоматы возложат, вероятно, перевозки разного вида грузов и это положит начало автоматическому лунному транспорту.

Из управляемых космонавтами лунных транспортных средств прежде всего следует отметить лунные летательные аппараты (ЛЛА) с радиусом действия в десятки и сотни километров. Работая на ЖРД, они помогут космонавтам вести разведку местностей, далеких от района посадки космических кораблей. Некоторые из ЛЛА, вероятно, будут иметь базой искусственные спутники Луны.

Предполагается, что технические возможности ЛЛА обеспечат им полет по баллистической траектории, «зависание» над лунной поверхностью, а главное, многократное использование, подобно земным самолетам. Кстати сказать, для лунных нужд уже сегодня разрабатываются методы навигации в обстановке лунного мира. На Луне штурман явится таким же незаменимым членом летного экипажа, как и в земной авиации.

Интересен американский проект самодвижущегося транспортного аппарата для перевозки разных грузов по лунной поверхности. Его колеса должны быть выполнены из упругих металлических колец, что позволит избавиться от рессор и повысит проходимость этого транспорта.

---

<sup>1</sup> Подробнее см. Катые Г. И. Информационные системы исследовательских аппаратов. М., 1971.

Первый лунный автомобиль, или, точнее, электромобиль с кабиной для одного космонавта, будет иметь электродвигатели, рассчитанные на двухнедельный период работы. Кабина водителя будет содержать систему жизнеобеспечения, позволяющую удалять из кабины углекислый газ и поддерживать внутри нее должные влажность и температуру. Щиток над кабиной выполняет двойную роль — предохраняет от перегрева и от метеоритных ударов.

Некоторые из лунных электромобилей используют для подробной топографической съемки лунной поверхности, во время которой экипаж будет поддерживать связь с Землей и передавать туда стереоскопические изображения лунных ландшафтов.

Усовершенствованным вариантом первых американских луноходов явится модель, рассчитанная на трех космонавтов. Ее радиус действия 1600 км, средняя скорость 10 км/ч. Электромобиль этого типа массой более 8 т сможет действовать автономно 42 земных дня.

Среди перспективных моделей лунного транспорта обращают на себя внимание самоходы с огромными надувными баллонами (рис. 24, а). Эти надувные элементы конструкции уменьшают давление аппарата на грунт и тем самым облегчают его перемещение по лунной поверхности. Основой аппарата служит цилиндрический корпус, который в то же время является полой осью надувных колес. В этой оси размещены герметически изолированные от вакуума отсеки для экипажа, аппаратуры, систем жизнеобеспечения и управления. Корпус аппарата стабилизирован, а колеса крутятся относительно него. На концах оси размещены два реактивных двигателя, обеспечивающие мягкую посадку этого вездехода на Луну. Затормаживая одно колесо относительно другого, можно маневрировать на лунной поверхности.

Еще оригинальнее самодвижущийся аппарат со сферическим «колесом»-двигателем. Эта сфера из сети металлических обручей соединена с кабиной с помощью карданных подвесов. Основной двигатель в этом лунном вездеходе, напоминающем земное «перекати-поле», ракетный (ЖРД). Он создает тягу, заставляющую вездеход катиться в нужном направлении. Другие реактивные двигатели управляют положением кабины и могут также использоваться для удержания вездехода на склоне какой-нибудь лунной горы. Есть в этом вездеходе и электрические двига-

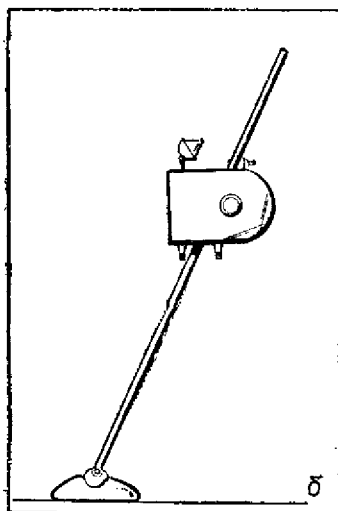
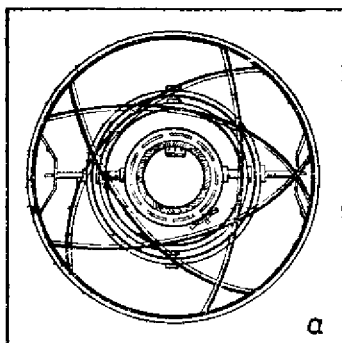


Рис. 24. Типы лунных транспортных средств:

*а* — самоходы с надувными баллонами; *б* — прыгающие лунные аппараты.

тели, управляющие карданными подвесами. Высокая маневренность и проходимость, вероятно, сделают сферические вездеходы самым популярным видом лунного транспорта.

В условиях облегченного веса выглядят перспективными и прыгающие лунные аппараты (рис. 24, б). Сам аппарат может скользить по штанге, внутри которой находится газ, сжимаемый связанным с аппаратом поршнем. Исходное положение — газ сжат и при этом поршень застопорен. Когда поршень отступит, аппарат прыгает и при этом скользит вверх по штанге. При ударе о лунную поверхность аппарат устремляется вниз и сжимает газ, амортизирующий силу удара и подготавливающий в то же время аппарат к новому прыжку. Стабилизация при прыжках обеспечивается специальной гироскопической системой. Прыгающие аппараты, очевидно, особенно хороши там, где препятствия (крупные скалы и т. п.) мешают перемещаться иному лунному транспорту.

Проектируются одноместные и двухместные прыгающие аппараты, оснащенные приборами для изучения лунного грунта в каждой точке прилунения. В одном варианте космонавт располагается внутри кабины, в другом — на открытом кресле (но, конечно, в скафандре). Прыжки таких аппаратов могут быть достаточно длинными (20—25 м), а средняя скорость перемещения около 10 км/ч. В проекте

одной из моделей прыгающий аппарат за 1380 прыжков преодолевает 37 км.

Намечено использовать в лунном мире также тяжелые лунные прыгающие лаборатории (ЛПЛ). Общая масса такой лаборатории 3,3 т. Она предназначена для работы двух космонавтов и различных приборов в течение 10 сут. Длина одного прыжка составит 170 м, а соответствующее время баллистического полета около 15 сек. За 10 сут ЛПЛ преодолеет около 500 км (разумеется, с кратковременными остановками в местах, представляющих особый интерес). Равный ей по массе колесный луноход за 14 сут проходит около 250 км. Значит, в лунных условиях прыгающий транспорт имеет немалые преимущества и, возможно, с его помощью удастся изучить особенно труднодоступные районы Луны.

Мы рассмотрели лишь некоторые из множества проектов. Жизнь, практика, конечно, внесет в них существенные коррективы, тем более что широкое развитие лунный транспорт получит не раньше, вероятно, чем к концу текущего столетия.

### МОЖНО ЛИ ЖИТЬ НА ЛУНЕ?

Положительный ответ на этот вопрос дал опыт американских космонавтов. В общей сложности они прожили на Луне около 300 ч, но это стало возможным лишь потому, что люди перенесли в соседний мир частицу земного комфорта. В лунной посадочной кабине и внутри скафандров системы жизнеобеспечения создавали условия, близкие к земным. Без спасительных футляров, роль которых выполняли кабина и скафандры, обитатели Земли не смогли бы прожить на Луне и минуты. Поэтому проблема заселения Луны есть прежде всего проблема создания таких лунных жилищ, внутри которых на неопределенно долгий срок была бы создана земноподебная обстановка. Что технически это возможно, доказывают уже разработанные проекты первых стационарных лунных жилищ.

Перед вами один из таких проектов (рис. 25). Жилое помещение скрыто под толстым слоем лунного грунта, который предохранит первых жителей Луны от ударов метеоритов и вредных космических излучений. Это помещение связано воздухопроводами с оранжереей, расположенной на поверхности Луны. Оранжерея герметически изолирована от внешнего вакуума, а внутри нее обильно облучаемые Солн-