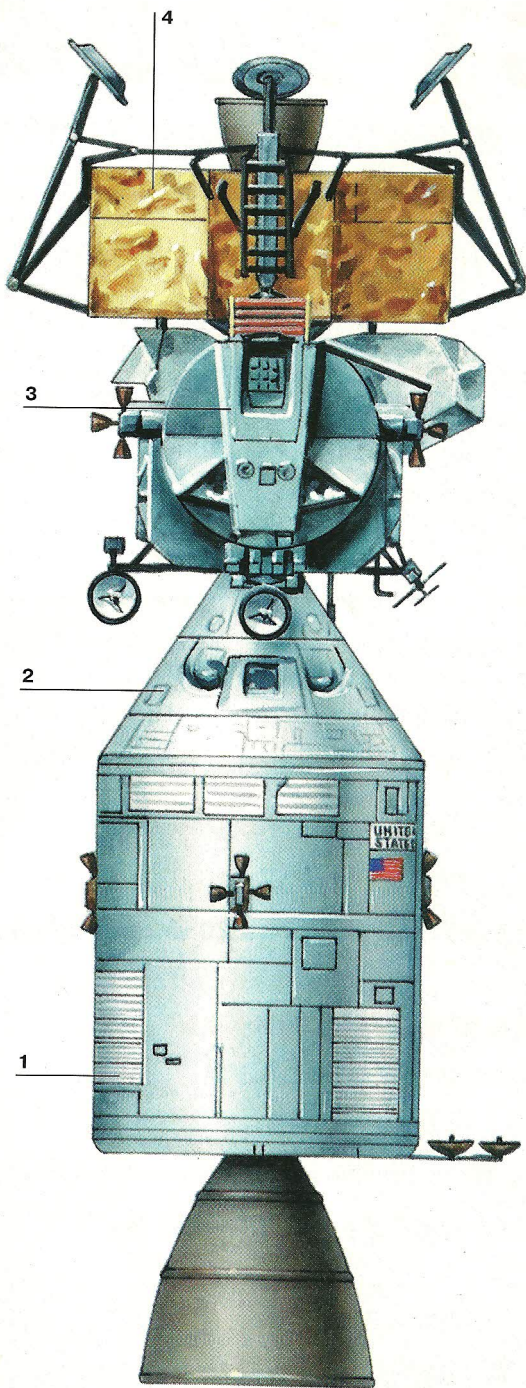


«Аполло»: экипаж — 3 чел., масса — 43,15 т.
 Основной блок: масса — 23,3 т, длина — 11,346 м, диаметр — 3,92 м, свободный объем — 6,1 м³, аэродинамическое качество СА — 0,28-0,4, двигатель — AJ-10-137 тягой 9,3 т.

Лунный экспедиционный модуль LEM: масса — 14,71 т, объем кабины экипажа — 4,6 м³.

На рисунке: 1 — служебный модуль, 2 — СА, 3 — взлетная ступень LEM, 4 — посадочная ступень LEM

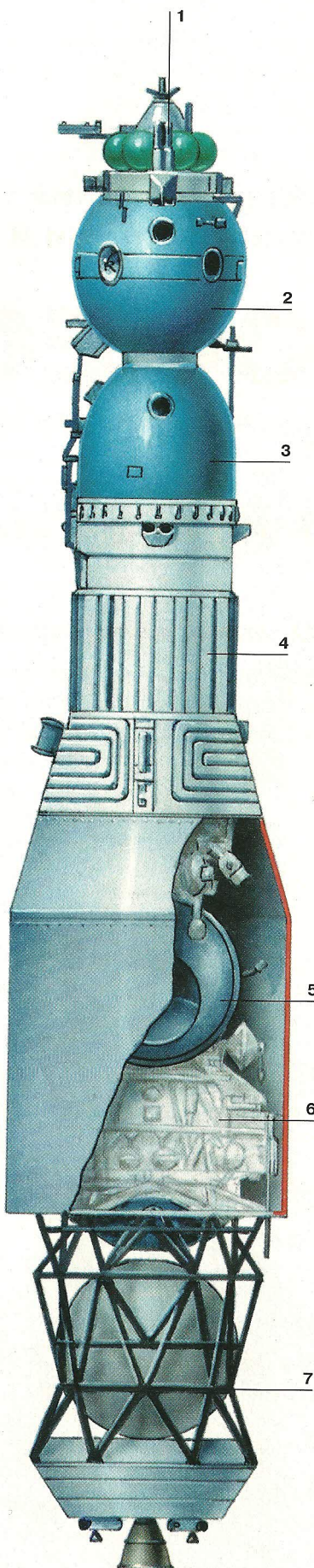


ЛЗ: экипаж — 2 чел., масса — ок. 30 т (СА — 2,804 т)

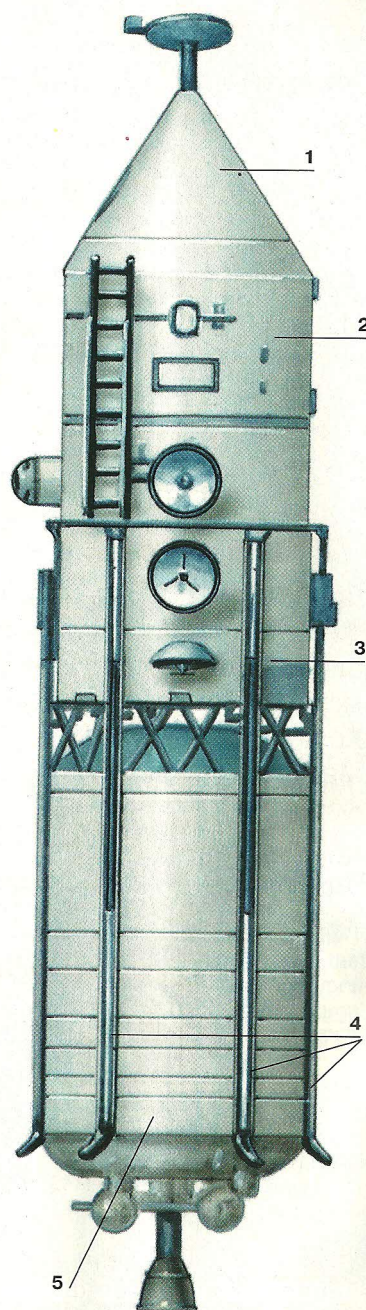
ЛОК: длина — 10,06 м; диаметр — 2,93; масса — 9,85 т, свободный объем — 6,5 м³.

ЛК: высота — 5,2 м; диаметр по опорам — 5,4 м; масса — 5,56 т (блока «Е» — 2,95 т).

На рисунке: 1 — блок обеспечения стыковки, 2 — орбитально-бытовой отсек, 3 — СА, 4 — блок «И», 5 — ЛК, 6 — блок «Е» с ЛПУ, 7 — блок «Д»



ЛК-700: экипаж — 2 чел., длина — 15,0 м, диаметр — 2,9 м. 1 — СА, 2 — блок возврата к Земле, 3 — посадочный блок, 4 — опоры шасси, 5 — тормозной ракетный блок.



Гигантские ракеты (см. «ТМ» №3 за 2004 г.) обеспечивали старт к Луне. Но для полета, посадки и взлета с поверхности нашего естественного спутника, возвращении на Землю, требовались собственно космические — лунные — корабли. Их разработчикам предстояло решить две основные задачи: выбрать способ посадки на Луну и создать аппарат для возвращения на Землю. Начнем со второго.

Возвращаясь с Луны, спускаемый аппарат (СА) входит в земную атмосферу со скоростью не 7,9, а 11 км/с; кинетическая энергия при этом почти вдвое больше. Соответственно, войти в атмосферу можно, только очень точно выдерживая зависимость угла наклона траектории к горизонту от скорости полета: чуть круче — аппарат разрушится от перегрузок, чуть меньше — рикошетом уйдет обратно в космос... Т.е. требовался СА, управляемый на этом участке полета, способный если не планировать, то хотя бы «скользить» в атмосфере.

Американцы перебрали почти все — несущий корпус, крылатые компоновки, даже дискплан, но остановились на простейшем варианте — обратный конус со сферическим лобовым (при посадке) щитом. Интересной особенностью СА «Apollo» (так назвали лунный корабль) был трапециевидный люк для посадки в корабль и его быстрого покидания при авариях до пуска (для герметичности стыкуемые кромки люков должны быть очень точно обработаны; сделать это на конической поверхности сложно). После пожара, когда в корабле, установленном на незаправленной, к счастью, ракете, погибли астронавты В. Гриссом, Д. Чаффи и Э. Уайт, этот люк стал открываться наружу, что тоже необычно для космической техники — ведь конструкторы стремятся, чтобы рабочий перепад давлений прижимал крышку люка в закрытое положение, а не стремился открыть ее. Тем не менее американцы пошли на такое решение, надеясь на своих технологов.

При одноступенчатой экспедиции возможен вариант, когда на Луну садится корабль целиком, потом какая-то его часть взлетает с Луны и отправляется на Землю. Но возможен и второй вариант (американцы честно признают, что взяли его из брошюры Ю.В. Кондратюка «Тем, кто будет читать, чтобы строить», изданной в конце 1920-х в Новосибирске...), когда на Луну садится только часть корабля, остальное же остается на окололунной орбите. Первый вариант требовал значительно большей грузоподъемности носителя...

Поэтому «Apollo» состоял из двух частей: «основного блока» (включавшего кабину экипажа — СА и служебный модуль — двигательный отсек) и «лунного экспедиционного модуля» LEM (состоявшего, в свою очередь, из посадочной ступени и взлетной ступени с кабиной экипажа). Интересно, что при запуске LEM находился в переходном отсеке между 3-й ступенью носителя (двигатель которой отправлял всю связку к Луне) и основным блоком корабля. На траектории полета к Луне переходный отсек раскрывался на 4 створки, основной блок разворачивался, стыковался с лунным модулем, а ракетная ступень отбрасывалась.

Конструкция стыковочного узла явно обусловлена стремлением решить задачу в поставленный срок. Штанга с амортизаторами и приводами загромождает переходной тоннель. Так вот, если в советских конструкциях, используемых сейчас и на МКС, эти агрегаты размещены в крышке люка, убираются одним движением и также просто ставятся на место, то в «Apollo» астронавт разбирает устройство, складывая детали в кабине (и собирал перед расстыковкой...). Это сэкономило годы, нужные для испытаний и доводки, но поставило экспедицию в зависимость от возможностей и квалификации человека.

Лунный модуль состоит из посадочной и взлетной ступеней. Внутри первой размеща-

«ОГРОМНЫЙ СКАЧОК»

лись топливные баки и двигатель, с 4 сторон 8-гранной силовой фермы стояли раскладные амортизирующие опоры. На 4 других «гранях» размещались научные приборы, которые должны были работать на поверхности Луны. В двух последних полетах там же, в сложном виде, располагался двухместный луноход.

Среднюю часть взлетной ступени занимала кабина экипажа, в которой при посадке и взлете два астронавта, одетые в скафандры, стояли, закрепившись специальными замками. Между ними, сзади, в так называемом «центральном отсеке» (закрытом со стороны кабины, но открытым наружу) стоял взлетный двигатель, еще дальше назад размещался приборный отсек.

...Итак, затормозив двигателем основного блока, «Apollo» переходил на окололунную орбиту. Два из трех членов экипажа перебирались в лунный модуль, один оставался в орбитальном. Затем расстыковка, и астронавты на LEM шли на посадку.

После посадки астронавты разгерметизировали кабину и выходили на поверхность Луны. Главными задачами, по существу, были установка американского флага и сбор образцов грунта.

Выполнив научную программу, астронавты возвращались в кабину. Взлетная ступень LEM стартовала на окололунную орбиту. Там с ней стыковался ОМ, астронавты переходили в него, а лунная кабина отбрасывалась.

Дальше снова работал двигатель основного блока. Он увел корабль на траекторию возвращения к Земле, корректировал ее. Перед входом в атмосферу служебный модуль отделялся, а спускаемый аппарат, выполнив управляемый вход, приводнился в океан.

21 декабря 1968 г. (до этого были полеты только по околоземной орбите) «Apollo-8» унес Ф. Бормана, Д. Ловелла и У. Андерса в полет вокруг Луны. В экспедициях, стартовавших 3 и 18 марта 1969 г. астронавты отрабатывали перестроения и маневры корабля на околоземной и окололунной орбитах.

Наконец, 21 июля 1969 г. LEM «Apollo-11», ведомый Н. Армстронгом и Э. Олдрином, сел на лунную поверхность (основной блок с М. Коллинзом остался на окололунной орбите), и командир экипажа Армстронг сделал первый шаг на поверхность другого небесного тела, произнеся: «Этот маленький шаг одного человека означает гигантский скачок всего человечества».

Потом последовали еще пять успешных экспедиций на Луну и одна (на «Аполлоне-13») аварийная. После взрыва в служебном модуле, использующем ресурсы лунной кабины Д. Ловелл, Д. Суйджерт и Ф. Хейс выполнили несколько коррекций траектории, огибающей Луну, выдержали 5 суток в замерзающем корабле, на полукустарной системе поглощения углекислого газа, и, в конце концов, благополучно приводнились в Тихом океане.

В декабре 1972 г. с Луны вернулся экипаж «Apollo-17» (Ю. Серан, Х. Шмидт, Р. Эванс), на чем американская лунная программа завершилась. Программа «Apollo» проглотила более 12 миллиардов долларов. Были созданы уникальные летательные аппараты и наземные объекты, развернуты гигантские производства. Цель была достигнута, и вся эта научно-техническая машина... остановилась. «Неожиданно» оказалось, что «лунная» космическая техника никому не нужна! Правда, 35 лет спустя, в проекте корабля CEV фирмы «Boeing» вполне узнаваем «аполлоновский» конус...

В отличие от США, в нашей стране создавался комплекс технических средств для освоения космического пространства, и Луна рассматривалась как важный, но — ОДИН ИЗ этапов на долгом пути. Когда же полет человека на Луну стал первоочередной задачей, было решено

использовать уже имеющийся задел — проектируемую ракету Н1 и новый (управляемый, «скользящий») спускаемый аппарат. В результате, при такой же принципиальной схеме, облик комплекса ЛЗ — так назывался наш лунный корабль — существенно отличался от «Apollo».

СА предполагалось использовать и в других целях, поэтому его диаметр был ограничен габаритами «семерки» (2,2 м по теплозащите); для увеличения внутреннего объема он стал фарообразным. Сидеть в нем 6 суток, да еще надевать полужесткий скафандр — тесно, поэтому появился дополнительный обитаемый отсек — орбитально-бытовой. Общую компоновку ЛОКА — лунного орбитального корабля — позаимствовали у создававшегося параллельно «Союза», только место приборно-агрегатного отсека занял ракетный блок «И», обеспечивавший маневры у Луны и обратную дорогу.

Кроме ЛОКА, в состав ЛЗ входили лунный корабль ЛК и ракетный блок «Д». Поскольку в нашей стране еще не было двигателей, работающих на жидком водороде, с околоземной орбиты стартовала двухступенчатая ракета, состоящая из блоков «Г» и «Д», причем «Г» — 4-я ступень носителя, а вот «Д», помимо доразгона к Луне, обеспечивал еще переход на окололунную орбиту и торможение ЛК при посадке!

Экипаж ЛЗ должен был состоять из двух человек. На окололунной орбите один из космонавтов в скафандре «Кречет» переходил из орбитального в лунный корабль через открытый космос (для чего на ЛОКе стояла специальная стрела). Затем корабли разделялись, ЛОК со вторым космонавтом оставался на орбите, а ЛК с блоком «Д» шел на посадку.

Основной тормозной импульс выдавал блок «Д», после чего он сбрасывался. Двигатель блока «Е», работающий на 60% тяги, обеспечивал мягкую посадку на лунное посадочное устройство (ЛПУ).

На поверхности Луны космонавт должен был установить флаг СССР, собрать образцы грунта, провести фото- и киносъёмку, расставить приборы. Так как он был бы один, «дальних переходов» не предполагалось — и без того риск был очень велик. Для спасения в случае падения предполагались такие экзотические меры, как обруч типа «хула-хуп», заставляющий перекачаться со спины на живот, и лебедка, втягивающая космонавта в корабль.

Взлет и выход на окололунную орбиту обеспечивался блоком «Е» (теперь его двигатель должен был работать на полной тяге), ЛПУ оставался на Луне. ЛОК находил взлетевший ЛК и... буквально цеплял его «кошкой» за специальную панель «пельменницу». Побывавший на Луне космонавт возвращался на ЛОК опять-таки через открытый космос (при этом напарник страховал его), «кошка» с ЛК отстреливалась, и ЛОК направлялся к Земле.

Программу «похоронили» 4 неудачных пуска Н1. Однако слетали в космос ЛК (отработочный вариант без человека и ЛПУ, под названиями «Космос-379, -398 и -434»), блок «Д» (как штатная 4-я ступень носителя «Протон» и 3-я — «Зенит-SL»), а фарообразный СА стал основой «рабочей лошади» отечественной космонавтики — корабля «Союз».

...С альтернативным носителем УР-700, естественно, должен был работать и свой корабль — ЛК-700. В.Н. Челомей решил пойти «в лоб» — сажать на Луну корабль целиком. Это позволило бы свободно выбирать место посадки и время обратного старта (нет привязки к оставшейся на орбите части). Внешне ЛК-700 был похож на основной блок «Apollo», но меньшего диаметра, на двух человек. Оригинальным решением было 8-опорное шасси, позволяющее прилуняться на довольно крутом склоне. Однако, как и в случае с ракетой, работы не пошли дальше натуральных макетов. ■

Сергей АЛЕКСАНДРОВ