

ОТ «АГРЕГАТА-4» К «АПОЛЛОНУ-11»

1946–1969

А.Е. ТАРАС



Анатоль ТАРАС

ОТ «АГРЕГАТА-4» К «АПОЛЛОНУ-11» 1946–1969

РИГА
ИБИК
2023

Тарас, А. Е.

Т19 От «Агрегата-4» к «Аполлону-11» 1946–1969 гг. / А. Е. Тарас / Рига : ИБИК, 2023. — 328 с. : илл.

ISBN 978-9984-897-84-4

Баллистическая ракета «Агрегат-4», которую сконструировал Вернер фон Браун, 20 июня 1944 г. поднялась в небо на 175 километров. Она впервые в истории человечества достигла космической высоты, где могут летать по орбите искуственные спутники Земли.

А через 25 лет ракета-носитель «Сатурн-5», которую сконструировал Вернер фон Браун, вывела космический аппарат «Аполлон-11» на траекторию полета к Луне. И 16 июля 1969 г. двое астронавтов впервые в истории человечества вышли из этого аппарата на поверхность естественного спутника Земли.

В книге рассмотрен путь развития ракетной техники, который привел великого конструктора к столь грандиозному успеху.

ISBN 978-9984-897-84-4

© А. Тарас, 2023
© ИБИК, 2023

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1980-е годы, после запуска нескольких сотен научно-исследовательских и военных спутников Земли, начали появляться коммерческие источники финансирования новых космических проектов. Оказалось, что спутники наблюдения (лесные пожары, прогнозы погоды, экологические катастрофы, картографирование) и связи (телефон, радио, телевидение, интернет) не только окупают затраты на создание и эксплуатацию таких аппаратов, но и приносят прибыль.

Однако это было потом. А сначала около 20 лет шло соперничество между СССР и США за «пальму первенства» в ракетостроении и космосе. Соперничество, обусловленное исключительно политическими амбициями лидеров этих держав!

Советским военным и космическим ракетам, спутникам, лунным и межпланетным зондам посвящены сотни книг и брошюр, тысячи статей (от пропагандистских до научных) на русском языке. Эта гора материалов хранится во множестве библиотек, выложена в интернете, ежегодно пополняется всё новыми и новыми публикациями.

А вот печатной информации о ракетах В. фон Брауна и о нем самом на русском языке мало и почти вся эта информация является смесью злобных выдумок, вранья по принципу «испорченного телефона» либо намеренного искажения фактов. Переводов его научно-популярных книг и статей вообще нет.

Российские «ура-патриоты» неустанно «поднимают на щит» своих конструкторов, одновременно подвергая яростной критике зарубежных предшественников и, тем более, конкурентов. Их подход к истории похож на фарс: для неудач «своих» старательно выискивают всевозможные оправдания, тогда как «чужим» не прощают ни малейшей ошибки.

Исходя из рассуждений такого рода я сосредоточил свое внимание в этой книге на описании того пути развития конструкции баллистической ракеты А-4 (известной также под пропагандистским названием Фау-2), который увенчался величайшим достижением науки и техники XX века — созданием «лунной» ракеты «Сатурн-5» и шестью успешными экспедициями на Луну!

В книге кратко рассмотрены основные этапы данного пути. Под термином «этапы» я имею в виду участие В. фон Брауна и возглавляемого им коллектива немецких инженеров и ученых в реализации четырех программ вооруженных сил США — «Hermes» (Гермес), «Redstone» (Красный камень), «Jupiter» (Юпитер), «Juno» (Юнона), и четырех программ космического агентства (NASA) — «Mercury» (Меркурий), «Gemini» (Близнецы, «Apollo» (Аполлон), «Sky Laboratory» (Небесная лаборатория).

Кроме них, Браун работал еще над двумя проектами: орбитальной станции-космопорта и ракеты для полетов на Марс, но они остались незавершенными.

Американский путь в космос я не сравниваю с советским. Ряд таких сравнений сделаю в пятой книге, завершающей мою «ракетную» серию. Заранее предупреждаю, что никаких восторгов по поводу «великих достижений гениальных конструкторов» там не будет. Нет оснований.

Политкорректность я отвергаюв принципе. На склоне жизни пишу книги ради собственного удовольствия, а не для того, чтобы получить чье-то одобрение.

Автор

Часть I
ВЕРНЕР ФОН БРАУН

В своей книге «Путь к большой ракете» я отметил:

> Судьба разделила жизнь Брауна на две практически равные части — «германскую» (1912–1945) и «американскую» (1945–1977). Первая из них завершилась созданием ракеты А-4, вторая — созданием «Сатурна-5» (с. 239).

Пришло время рассмотреть эту вторую часть.

ГЛАВА 1
ЖИЗНЬ И РАБОТА В США

В той же книге в главе 9 сказано, что весной 1943 г. власти Германии начали отзывать из действующей армии ученых и инженеров; их возвращали к проектно-конструкторским работам в области оружия и военной техники. Дитер Хуцель (Dieter K. Huzel; 1912–1994) в книге «От Пенемюнде до мыса Канаверал» (From Peenemünde to Cape Canaveral) писал:

> В одну ночь доктора наук были освобождены от трудовой повинности, магистры отозваны с работ по уборке, математики вытащены из пекарен, точные механики перестали быть водителями грузовиков.

Разумеется, это было сделано не за одну ночь. Спецслужбы Третьего Рейха сначала устанавливали местонахождение ученых и высококвалифицированных инженеров, затем оценивали их политическую благонадежность и только после этого принимали решение о целесообразности возврата.

Например, так был возвращен к научной деятельности механик электроприборов 20-летний Эрнст Штулингер, служивший рядовым в пехоте и чудом выживший в «котле» под Сталинградом. В Пенемюнде и в США он занимался системами управления ракет, а потом стал крупным ученым-атомщиком.

ОПЕРАЦИЯ «ЗАТЕМНЕНИЕ»

Инженер Вернер Озенберг (Werner Osenberg; 1900–1974), возглавлявший в Германии «Ассоциацию оборонных исследований» (Wehr-forschungs-gemeinschaft), составил большой список ученых, инженеров и других специалистов высшей квалификации (около 2-х тысяч карточек), послуживший основанием для возвращения их к работе в научно-исследовательских и конструкторских организациях.

10 апреля 1945 г. Озенберг сдался американцам в Париже вместе со своим списком. Копии списка получили американские разведслужбы.

Майор Роберт Б. Стэйвер (Robert B. Staver; 1916–2003), офицер ракетной секции Отдела разведки и исследований Артиллерийского корпуса армии США, находившийся в Лондоне, на основе этого списка составил собственный перечень германских учёных — ракетчиков, артиллеристов, специалистов по боеприпасам — которых, по его мнению, требовалось разыскать, задержать и допросить.

Поначалу Стэйвер планировал только допросы, однако вскоре изменил приоритеты. Уже 22 мая он послал в Вашингтон телеграмму своему начальству с предложением вывезти немецких специалистов в США, так как они «важны для успеха в войне на Тихом океане»*.

Большинство ракетчиков из списка Озенберга в тот момент находились, вместе с семьями, в баварском городе Ландсхут.

Объединенный комитет начальников штабов вооруженных сил США 19 июля 1945 г. утвердил секретную операцию «Затемнение» (Overcast), давшую право американским военным распоряжаться судьбами людей, внесенных в список Озенберга.

* В то время военные и политические руководители США полагали, что война с Японией будет продолжаться еще год.

Цель операции заключалась в получении информации от немецких специалистов в области авиа-, ракето-, танкостроения, электроники и средств связи, подводных лодок, артиллерии, стрелкового оружия, боеприпасов, военной медицины, синтетического топлива, ядерного оружия. Например, физика-ядерщика Вернера Гейзенберга (1901–1976) разведка США считала «более ценным, чем десять немецких дивизий».

Проведение операции поручили созданному ещё в апреле 1945 г. Объединённому агентству по задачам разведки (Joint Intelligence Objectives Agency — JIOA)*. Поиск учёных и конструкторов Агентство начало сразу, как только американские войска вошли на территорию Германии, не ожидая конца войны в Европе и официального разрешения президента США Г. Трумэна.

Переход к американцам (3 мая — 20 сентября 1945)

Вальтер Дорнбергер, Вернер фон Браун и те, кто были с ними, провели более трех недель в деревне Оберйох (Oberjoch), в горах на юге Баварии, беспокоясь за свою судьбу. Когда стало ясно, что в здешних окрестностях появились американцы, Вернер послал своего младшего брата Магнуса (1919–2003) найти кого-нибудь из них. Его остановил солдат 44-й пехотной дивизии и Магнус сказал ему по-английски: «Мой брат изобрёл Фау-2! Мы хотим сдаться!»



Братья Вернер и Магнус фон Брауны (3 мая 1945 г.)

Это было 3 мая. Уже через две недели

* Оно обслуживало армию и флот, отсюда слово «объединенное».

(то есть к 17 мая) американцы собрали в городе Гармиш-Партенкирхен (Garmisch-Partenkirchen) из окрестных деревень и городков остальных сотрудников ракетного центра. Их поселили в пустующем здании казармы.



Немецкие ракетчики в момент сдачи американцам.
С сигаретой — Дорнбергер, с загипсованной рукой — Браун,
за ним (справа) Вальтер Ридель (3 мая 1945 г.)

19 июля 1945 г. майор Р.Б. Стэйвер и подполковник Р. Л. Уильямс отвезли на джипах В. фон Брауна и руководителей проектов ракетного центра из Гармиш-Партенкирхена в Мюнхен. Здесь их долго допрашивали, детально выясняя — чем они занимались в Пенемюнде. Впрочем, так американцы поступали со всеми учеными и конструкторами, попадавшими к ним в руки.

В последующие дни американцы перевезли большую группу инженеров-ракетчиков из города Бляйхероде (расположенного в центре Германии, в Тюрингии) на 64 км южнее, в Витценхаузен, небольшой город в американской зоне оккупации.

А Вернера фон Брауна они отправили на две недели в замок Крансберг (в 30 км севернее Франкфурта-на-Майне), где расположился центр для допросов «Мусорный ящик» (Trash box). Здесь сотрудники разведывательных служб США и Великобритании допрашивали ведущих конструкторов, ученых и экономистов Третьего рейха.

Вывоз материальной части и документации

Поначалу американцы надеялись добыть на заводе «Мительверке» не менее 50 полностью готовых ракет. Однако в управлении завода им объяснили, что как только собирали очередную партию Фау-2, её сразу отправляли на стартовые площадки. Действительно, на железнодорожной станции в Нордхаузене американцы нашли около 50 ракет, но почти все они были в той или иной степени повреждены во время бомбардировок.

Команда полковника Холгера Тофтоя (Holger Toftoy; 1902–1967), начальника ракетной секции Отдела разведки и исследований Артиллерийского корпуса, стала собирать то, что попадалось на глаза. Когда Тофтой получил известие о находке в цехах «Мительверке» большого количества двигателей и деталей ракет, он немедленно приказал отправить за ними два 10-тонных полуприцепа. Прибыл только один, другой был поломан. Тем временем сюда явился майор Роберт Стэйвер. Он убедил командира 71-й роты обслуживания тяжелой артиллерии США, дислоцированной в Нордхаузене, одолжить ему 6 грузовиков на 2,5 тонны каждый. Американские солдаты круглосуточно грузили вагоны и платформы, отправляя поезда на запад.

Помимо отгрузки, подчиненные Стэйвера извлекли 14 тонн документов по Фау-2, спрятанных в шахте в Дёрнтене (Dörnten),

который вскоре должен был стать частью британского сектора оккупации Германии.

Когда сюда приехали несколько британских офицеров для выяснения причины работ в заброшенной шахте, лейтенант Х. М. Хохмут (H. M. Hochmuth) объяснил им, что он со своими людьми исследует ресурсы шахты с целью возобновления добычи бурого угля для отопления зимой жилых зданий и казарм. А немецкие горняки, под присмотром американцев, тем временем паковали документы в металлические ящики.

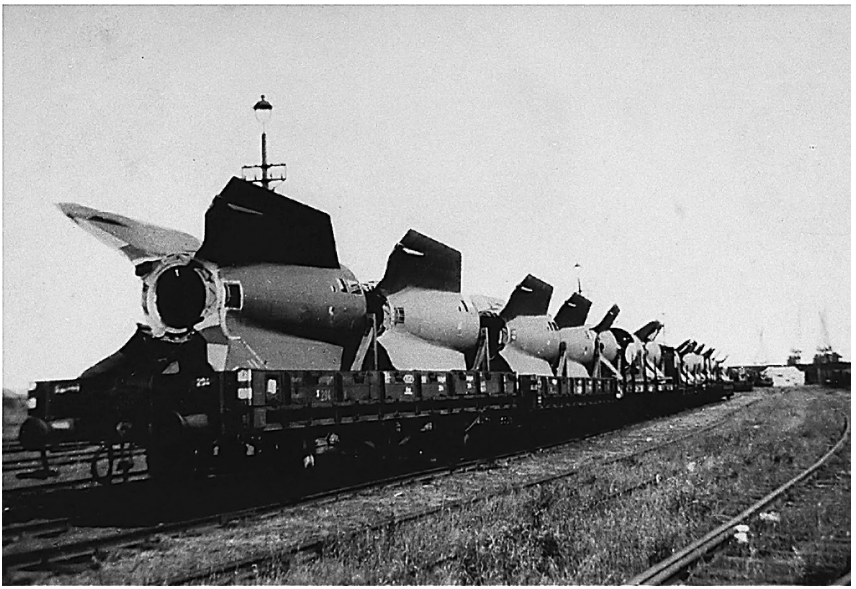
За 9 суток, с 22 по 30 мая, из Нордхаузена в Эрфурт выехали 340 платформ и вагонов с двигателями и деталями V-2, а также с ящиками документов и чертежей. Там их принимала железнодорожная служба армии США и перевозила в бельгийский порт Антверпен.

Этот трафик привлек внимание сотрудников британской разведки в Эрфурте и они, поняв в чем дело, подали по инстанции жалобу о «возмутительных кражах американских военных». Но пока «телега» дошла до кабинета Верховного главнокомандующего войск союзников генерала Дуайта Эйзенхауэра, всё найденное поисковыми группами Объединенного агентства (JIOA) корабли уже везли в США.

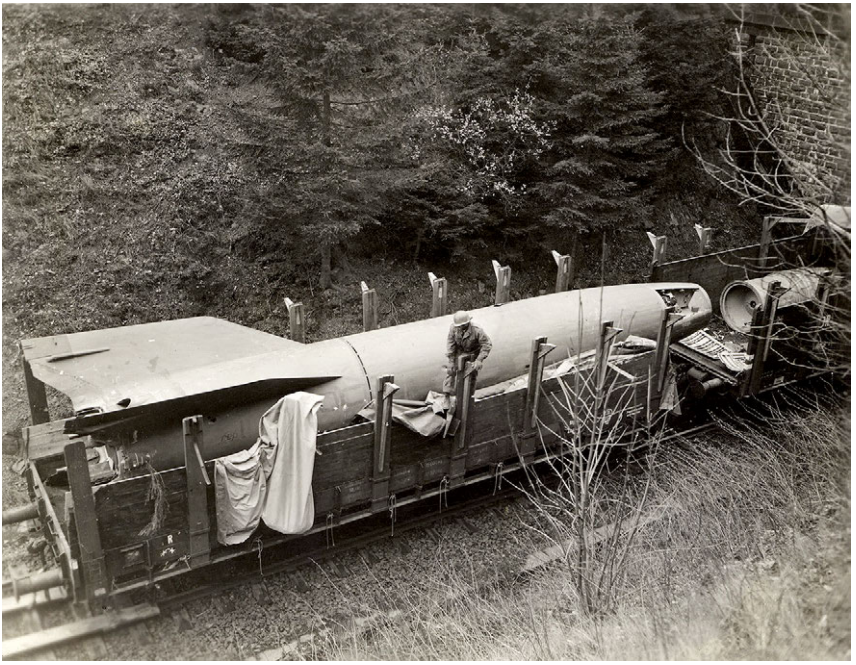
Кроме технической документации, американцы вывезли более тысячи комплектующих узлов, аппаратов и деталей, которых хватило на сборку более чем 70 ракет А-4, а также стартовое и контрольное оборудование.

26 мая для осмотра «Миттельверке» прибыла группа офицеров Красной Армии. Стэйверу пришлось показать им всё, что они захотели увидеть. Теперь, когда русские узнали, что здесь делают американцы, Стэйвер стал волноваться, что ему не хватит времени на вывоз всего, что он планировал, так как этот район с 11 июня должен был перейти под контроль РККА. Но благодаря напряженным круглосуточным усилиям поставленную задачу его люди в основном решили к 31 мая. А потом оказалось, что напрасно они спешили: красноармейцы пришли сюда только через полтора месяца — 14 июля.

Осенью 1945 г. англичане устроили на берегу Гельголандской бухты Северного моря, в лесу Вернер в пригороде порта Кукскафен (северо-западнее Гамбурга) три пуска ракет А-4 — 2, 4 и 15 октября. Ракеты запускала команда, состоявшая из пленных немецких



Части корпусов А-4, погруженные на платформы для отправки в США



Американские военные вывозят из Нордхаузена очередную А-4

военнослужащих-ракетчиков. На третий пуск англичане пригласили представителей военного командования США, Франции и СССР, а также журналистов и операторов кинохроники.

В первом пуске ракета пролетела 249,4 км, достигнув максимальной высоты 69,4 км, и упала в Северном море. У второй ракеты на высоте 17 км заглох двигатель, она упала в море в 24 км от места старта. Третья поднялась на 64 км и пролетела 233 км.



Кукскафен, октябрь 1945 г. (операция «Backfire»)

Советскую группу возглавил генерал А. И. Соколов, ее членами были инженеры Ю. А. Победоносцев, Г. А. Тюлин, В. П. Глушко, С. П. Королев и чекист-переводчик — все под вымышленными фамилиями.

Так Королев впервые увидел старт «большой ракеты» и задумался о возможности создания в СССР чего-то подобного.

В американскую группу вошли Уильям Пиккеринг (в будущем директор лаборатории реактивного движения в Калифорнийском техническом институте и конструктор спутника «Explorer»), Говард Зайферт (специалист по ЖРД), Грейсон Меррилл (будущий руководитель ракетной программы «Поларис»). Группу возглавил Теодор фон Карман, крупный физик и математик.

Абердинский полигон

Государственный секретарь США Джеймс Ф. Бирнс (James Francis Byrnes), действуя в рамках операции «Затемнение» (Overcast), утвержденной Объединенным Комитетом штабов 19 июля, уже на следующий день разрешил армейскому командованию за-



Административная и научная часть полигона Абердин

ключать с наиболее ценными немецкими специалистами секретные годичные контракты на работу в США. В августе полковник Х. Тофтой начал предлагать такие контракты ракетчикам.

Президент Гарри Трумэн в том же месяце издал формальный приказ о начале операции «Затемнение»*. Приказ содержал условие: не вербовать тех, кто «был членом нацистской партии [...] или активно поддерживал германский милитаризм».

Американские военные предпочли не обращать внимания на этот запрет. Первый специальный авиарейс состоялся 20 сентября 1945 г. Транспортный самолет доставил на армейский аэродром Нью-Касл (в райне города Уолмингтон) 7 человек. Ими были Вернер фон Браун, Эрих Нойберт, Теодор Поппель, Эберхард Реес, Вальтер Швидецки, Август Шульце, Вильгельм Юнгерт. Отсюда их перебросили на самолете в Бостон, а затем на катере в Форт Стронг, в центр разведки армии США. Все эти пункты находятся в штате Делавэр.

За первым рейсом последовали другие. До конца 1945 г. еще три группы ракетчиков прибыли в США в качестве «специальных сотрудников военного департамента». В ходе операции «Затемнение» с осени 1945 по весну 1946 гг. армейское начальство

* Трумэн был вице-президентом, а 12 апреля 1945 г. занял пост президента в связи со смертью президента Ф. Д. Рузвельта. 3 июля он назначил госсекретаем Д. Ф. Бирнса.

переправило в США 127 немецких ракетчиков. Их разместили на территории армейского испытательного полигона Абердин (Aberdeen Proving Ground) в штате Мэриленд, на берегу Чесапикского залива.

Работу на американцев они начали с разбора технической документации, доставленной из Германии.

ПОЛИГОН «БЕЛЫЕ ПЕСКИ» (1946–1949)

Командование армии США 9 июля 1945 г. основало специальный ракетный полигон «Белые пески» (White Sands) в штате Новая Мексика (New Mexico). С южной стороны он граничит с полигоном «Мак-Грегор» (McGregor), принадлежащим самой крупной армейской базе Форт Блисс (Fort Bliss), расположенной в соседнем штате Техас, рядом с городом Эль-Пасо*.

На полигон «Белые пески» до конца 1945 г. доставили из Германии 215 реактивных двигателей, 200 турбонасосных агрегатов, 180 кислородных баков и 127 баков для горючего, 115 приборных отсеков, а также много других компонентов ракет А-4.

Форт Блисс

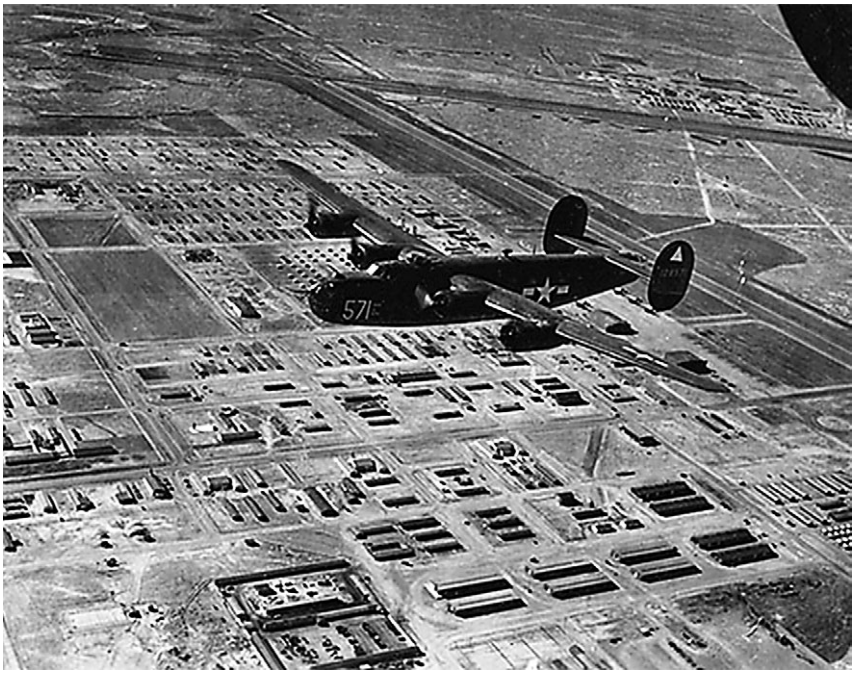
В феврале 1946 г. Брауна и его коллег перевезли с Абердинского полигона в Форт Блисс. Здесь Браун возглавил в только что учрежденной Службе проектирования и разработки артиллерийского вооружения (подразумевались ракеты) «немецкую группу» — 127 ученых, инженеров, механиков. Начальником этой Службы армия назначила майора Джеймса П. Хэмилла** из ракетной секции Отдела разведки и исследований Артиллерийского корпуса.

Немецких специалистов поселили на территории базы Форт Блисс в деревянных одноэтажных домах. Научные лаборатории оборудовали в бывших казармах.

Обстановка была спартанской, но любые просьбы об улучшении условий Хэмилл отвергал. Он ограничивал немцев во всем, в чем только мог — в передвижениях, карманных расходах, бытовых удобствах («держал на льду», как выразился Браун в ин-

* Эта база занимает площадь около 1500 кв. км, а её полигон — 2400 кв. км.

** Майор Д. Хэмилл (James P. Hamill; 1919–1984) в мае — июле 1945 г. командовал одной из групп, искавшей ракеты на заводе «Миттельверке» и на станции в Нордхаузене.



Часть полигона «Белые пески» в начале 1950-х гг.

тервью 60-х годов). Например, отказал в просьбе накрыть линолеумом растрескавшиеся от жары деревянные полы. Кроме того, ракетчики находились под надзором военной полиции. Такой режим был обусловлен презрительным отношением американских офицеров к завербованным специалистам.

В 1939 г., когда Брауну было 27 лет, он руководил сотнями инженеров и техников, подписывал контракты на огромные суммы, а здесь ему пришлось подчиняться «прыщавому» 27-летнему майору с незаконченным техническим образованием.

Сотрудники-немцы обращались к Брауну «герр профессор», Хемилл фамильярно называл его «Вернером». Просьбы Брауна о выделении дополнительных ресурсов для экспериментов Хемилл оставлял без ответа, любые новые идеи отвергал. Браун позже вспоминал, что он долго привыкал к новым условиям жизни и работы.

Впрочем, с 1 октября 1946 г. режим секретности в отношении немцев был отменен. И уже в декабре того же года местная газета опубликовала заметку под названием «Немецкий ученый гово-

рит, что американская кулинария безвкусна, а курица напоминает резину*.

Заметка стала первым сообщением прессы о работе немецких специалистов в США. Узнав об этом, известный физик-теоретик Альберт Эйнштейн (1879–1955) высказал в интервью недовольство тем, что правительство США «использует вчерашних нацистов, убивавших евреев». Позже с аналогичным заявлением выступил конгрессмен Джон Дингелл (1926–2019)**.

Хотя в Форт Блиссе немцев не водили под конвоем, они шутливо называли себя PoP's — «узниками мира» (prisoners of the peace). Это аббревиатура появилась в 1949 г., когда уже началась «Холодная война». Именно тогда Браун сказал корреспонденту американской газеты:

> Мы знали, что создали новые средства ведения войны, и вопрос о том, какой из победивших наций мы готовы доверить это наше детище, больше всего было моральным решением. Мы хотели, чтобы свободный мир избежал еще одного конфликта, подобного тому, который пережила Германия, и мы могли дать ему такую гарантию.

Воссоединение семей

В сентябре 1946 г. армейское командование объявило всем завербованным немецким специалистам, что, во-первых, они могут подавать заявления о доставке к ним их семей. Во-вторых, если у кого-то есть невеста в Германии, то ему разрешат поездку на родину (в сопровождении американского офицера) для заключения брака, после чего он с женой должен вернуться в США.

Седьмого ноября 1946 г. Браун заявил американцам, что собирается вступить в брак с 18-летней Марией Луизой фон Квисторп (Maria Luise von Quistorp; 1928–1987) и попросил разрешить ему поездку в Германию, в город Ландсхут, для венчания.

Мария была кузиной (двоюродной сестрой) Вернера. Её отец, Александр фон Квисторп, приходился родным братом матери фон Брауна, в девичестве Эмми фон Квисторп. Последний раз Вернер

---

* Многие авторы пишут, будто бы это был Вальтер Ридель. Но в действительности Ридель до лета 1947 г. работал в Германии, в администрации Брауншвейга, а потом переехал в Англию, где до смерти, наступившей в 1968 г., работал в авиастроительной компании.

** Д. Дингелл был сыном польского еврея по фамилии Дзеглевич, переехавшего с семьей в Штаты. Там он изменил фамилию.

видел Марию, симпатичную голубоглазую блондинку, в январе 1945 г., когда её семья уезжала из западной Пруссии в своё имение, расположенное на границе Германии с Голландией. Тогда ей было немногим больше 16 лет.

Разумеется, Вернер не вёл монашеского образа жизни. Одной из первых его подружек была легендарная летчица Ханна Райч (Hanna Reitsch; 1912–1979). Они познакомились летом 1932 г. на курсах по планеризму в Грюнау, в Силезии. Вернер и Ханна сохранили дружеские отношения на всю жизнь.

Серьезным увлечением Брауна стала Доротея Брилл (Dorothee Brill). В январе 1943 г. он объявил о помолвке с этой 27-летней учительницей физкультуры из Берлина. Но мать Вернера категорически воспротивилась. Она заявила, что отпрыск древнего аристократического рода, потомок королей, не имеет права жениться на простолюдинке.



Ханна Райч в молодости

В конце того же года у него был короткий, но бурный «роман» с какой-то француженкой в Париже, куда он приехал по делам, связанным с производством комплектующих изделий для А-4 (После войны французские власти бросили эту женщину в тюрьму за «сотрудничество с оккупантами», конфисковали её квартиру и имущество.).

В первые месяцы после окончания войны родителям Вернера удалось выехать в Баварию, в город Ландсхут, где под опекой американцев проживали семьи немецких ракетчиков. Мария фон Квисторп в то время находилась в британской зоне оккупации и переписывалась с Браунами. О судьбе её отца не было известно до сентября 1948 г., когда выяснилось, что он является узником одного из лагерей в Восточной Германии, куда коммунисты бросали всех, кто им не нравился.

Найти жениха в Германии, потерявшей на фронтах около 7 млн мужчин (еще более 3-х млн до 1955 г. находились в советских лагерях), было очень трудно, а вступить в брак девушка хотела. Дело кончилось тем, что 14 февраля 1947 г. Вернер с сопровождающим офицером отправился в путь. Венчание состоялось в лютеранской церкви в Ландсхуте 1 марта 1947 г. Браун вместе с молодой женой, а также со своими родителями, 26 марта прибыл в Нью-Йорк, и оттуда вернулся в Форт Блисс.

Так почти все семейство Браунов переселилось в США. В Европе остался лишь Сигизмунд (1911–1998), старший брат Вернера, который раньше был сотрудником германского посольства в Ватикане, а теперь работал переводчиком на Нюрнбергском процессе. Позже он стал сотрудником министерства иностранных дел ФРГ.

9 декабря 1948 г. в армейском госпитале в городе Эль-Пасо (штат Техас) Мария родила дочь, которую счастливые супруги



Вернер и Мария Брауны с младшей дочкой Маргрит Сесиль (Margrit Cécile) (между родителями) и старшей дочкой Ирис (Iris). Фото 1956 г.

назвали Ирис Карин (Iris Careen). В мае 1952 г. родилась вторая дочь — Маргрит Сесиль (Margrit Cécile), а в 1960 г. сын Петер Константин. Сейчас им, соответственно, 75, 71 и 63 года.

ОПЕРАЦИЯ «СКРЕПКА» И ПОЛИГОН «КРАСНЫЙ КАМЕНЬ»

Представители Объединенного агентства по задачам разведки в 1946–1948 гг. продолжали заключать контракты с немецкими специалистами. За счет членов семей и новых контрактников к весне 1948 г. немецкая колония в Форт Блиссе увеличилась до 785 человек.

Волей-неволей «прыщавому майору» Хэмиллу пришлось заняться улучшением их бытовых условий. К началу 1950 г. количество специалистов возросло до 492, плюс к ним 644 членов семей, в сумме 1136 человек.

Осенью 1949 г. армейское командование решило перевести ракетчиков и их семьи в арсенал «Красный камень» (Redstone), простирающийся на юго-запад от города Хантсвилл (Huntswille) в штате Алабама — для конструирования новых ракет в рамках программы «Гермес».

Однако в этой связи требовалось оформить доступ немцев к военным секретам. Пришлось легализовать их пребывание в США. Например, Брауна 2 ноября 1949 г. отвезли на такси через границу в мексиканский город Сьюдад-Хуарес. В местном американском консульстве ему оформили визу и отметили её при возвращении в Эль-Пасо.

Теперь он «открыто» и «законно» въехал в США. Сам же переезд немецкой группы в Хантсвилл начался в апреле 1950 г. и завершился только в ноябре.

Многие подобранные JIOA специалисты являлись членами национал-социалистической партии*. Согласно приказу Трумэна, их нельзя было вербовать. Поэтому, чтобы обойти приказ президента, сотрудники JIOA провели операцию «Бумажная

* Как в сталинском СССР, так и в гитлеровской Германии без партбилета не приходилось надеяться на успешную карьеру в любой сфере жизни. Но поскольку победителей не судят, какие бы преступления они ни совершили, советскую компартию международное сообщество не объявило преступной организацией. Жалкая попытка устроить в России в июле 1992 г. суд над компартией была изначально обречена на провал. Ведь все уровни власти в основном состояли из вчерашних партбилетчиков.

скрепка» (Paper clip), суть которой заключалась в устранении из анкет и письменных биографий немецких специалистов упоминаний о членстве в нацистской партии и других «нежелательных эпизодах».

После этого правительственные учреждения США официально (но все же секретно) признали их «вполне благонадёжными». Тем самым правительство США гарантировало им безопасность от судебных преследований.

Почему «Скрепка»? А по названию скрепок, которыми закрепляли отредактированные страницы в личных делах «новых ученых, работающих на правительство США».

Всего в ходе этой операции легальный статус пребывания в США получили более 1600 инженеров и ученых различных специальностей. С официальной точки зрения они превратились в иностранцев, имеющих вид на жительство и работающих на правительственные учреждения по контрактам.

Обретение гражданства

В конце осени 1954 г. (11 ноября) 39 немецких специалистов (двое — вместе с жёнами) были приведены к присяге на верность Соединенным Штатам в связи с предоставлением им американского гражданства.

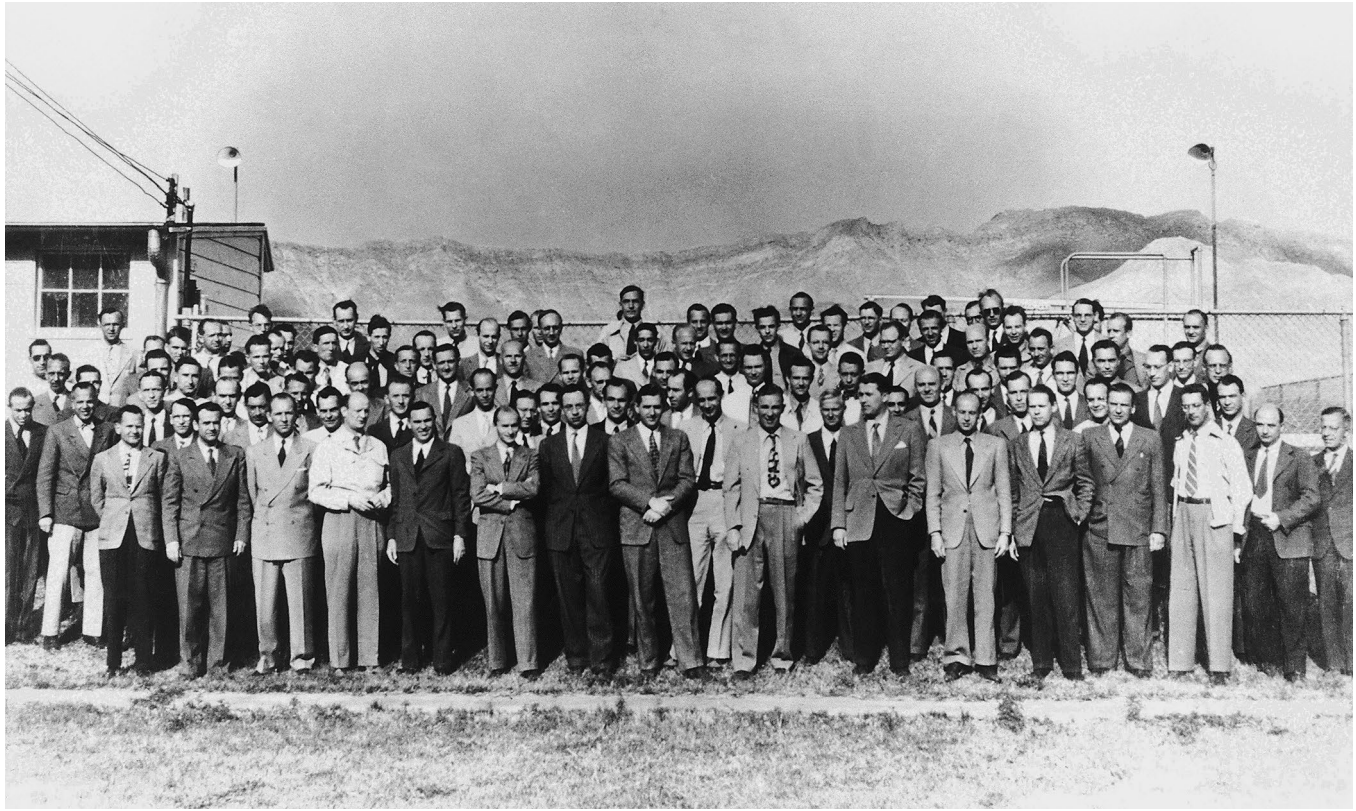
Через пять месяцев, 14 апреля 1955 г., в актовом зале средней школы Хантсвилла состоялась торжественная церемония присяги еще 103 немецких ученых, инженеров и техников, а также их жён и детей (достигших возраста 18 лет), в связи с получением ими гражданства США. Среди принимавших присягу в тот день был и Вернер фон Браун.

Эти два события оказали благоприятное влияние на общую репутацию арсенала «Красный камень» в глазах общественности, поскольку положили конец слухам о каких-то сомнительных иностранцах, чуть ли не преступниках, участвующих в совершенно секретных исследованиях вооруженных сил США.

Следует добавить, что в 1954–1955 гг. американское гражданство получили многие другие специалисты-немцы, пожелавшие навсегда остаться в этой стране. А с теми, кто заявлял о желании вернуться в Германию, правительственные органы не продлевали контракты.



14 апреля 1955 г. Присяга 103 немецких ученых, техников и членов их семей в связи с получением ими гражданства США



Немецкие ракетчики в 1949 г. в Форт Блиссе. Браун 7-й справа в первом ряду

Команда Брауна в США

В публикациях часто встречается словосочетание «команда Вернера фон Брауна». В ней было около 500 человек, рассказать обо всех невозможно, да и ненужно. Я назову в алфавитном порядке фамилии и имена 33 наиболее ярких инженеров.

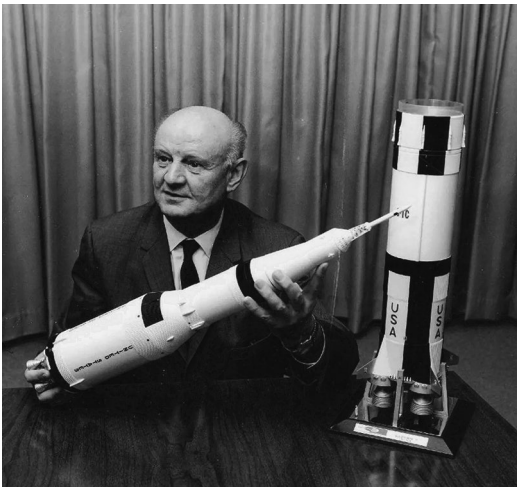
Это Бейхель Руди, Гесслер Эрнст, Грюнов Генрих, Дам Вернер, Дебус Курт, Коэлле Гейнц, Курцвен Герман, Маус Ганс, Мразек Вилли, Мюллер Фриц, Нойберт Эрих, Поппель Теодор, Реес Эберхард, Рейзиг Герхард, Ридель Вальтер, Рикней Георг, Розински Вернер, Рот Людвиг, Рудольф Артур, Руппе Харри, Тессманн Бернхард, Экерт Эрнст, Эрике Арнольд, Хеймбург Карл, Хойтер Ганс, Хауссермарн Вальтер, Хиршлер Отто, Холдерер Оскар, Хольцер Хельмут, Швидецки Вальтер, Штулингер Эрнст, Шульце Август, Юнгерт Вильгельм.

Все они были крупными специалистами в области ракетостроения и настоящими мастерами своего дела! Благодаря знаниям и практическому опыту, приобретенным в Германии, они сделали в США неплохие карьеры.

Рассмотрим в качестве примера более детально биографические сведения о трех персонах.

А. Рудольф

Артур Рудольф (Arthur Rudolph; 1906–1995) еще в молодости стал рабочим-инструментальщиком высокой квалификации. В 1928 г. он поступил в Высшую техническую школу в пригороде Берлина (ныне — Технологический институт) и окончил её со степень бакалавра машиностроения.



Артур Рудольф с макетом ракеты «Сатурн-5»

В мае 1930 года Рудольф начал работать

в фирме «Heylandt» в Берлине, в группе пионера ракетной техники Макса Вальера. После того как Вальер трагически погиб, Рудольф в 1933 г. перешел на полигон Куммерсдорф, в группу В. фон Брауна, а потом в Пенемюнде. Здесь он руководил опытно-экспериментальным заводом, выпускавшим ракеты для полигонных и войсковых испытаний.

Но англичане в августе 1943 г. разбомбили этот завод, производство перевели на завод «Миттельверке» в горе возле Нордхаузена, где до войны добывали гипс. Рудольф отвечал за перевозку туда оборудования из Пенемюнде, его монтаж и наладку. Когда всё было готово, его назначили начальником производства А-4 (за выпуск крылатых ракет Фау-1 на «Миттельверке» отвечал другой человек).

К концу марта 1945 г. производство остановилось из-за нехватки ряда деталей, поступавших с других заводов, и Рудольфа с частью инженерно-технического персонала отвезли в Баварию, где уже находились Браун и другие специалисты из Пенемюнде.

В конце 1945 г. он оказался в США. Работал на армию, затем в NASA (в Центре им. Дж. Маршалла), участвовал в создании важных ракетных систем, включая «Pershing» и «Saturn».

В 1984 г. (в 78 лет) отказался от американского гражданства, покинул США и вернулся в Германию.

Э. Реес

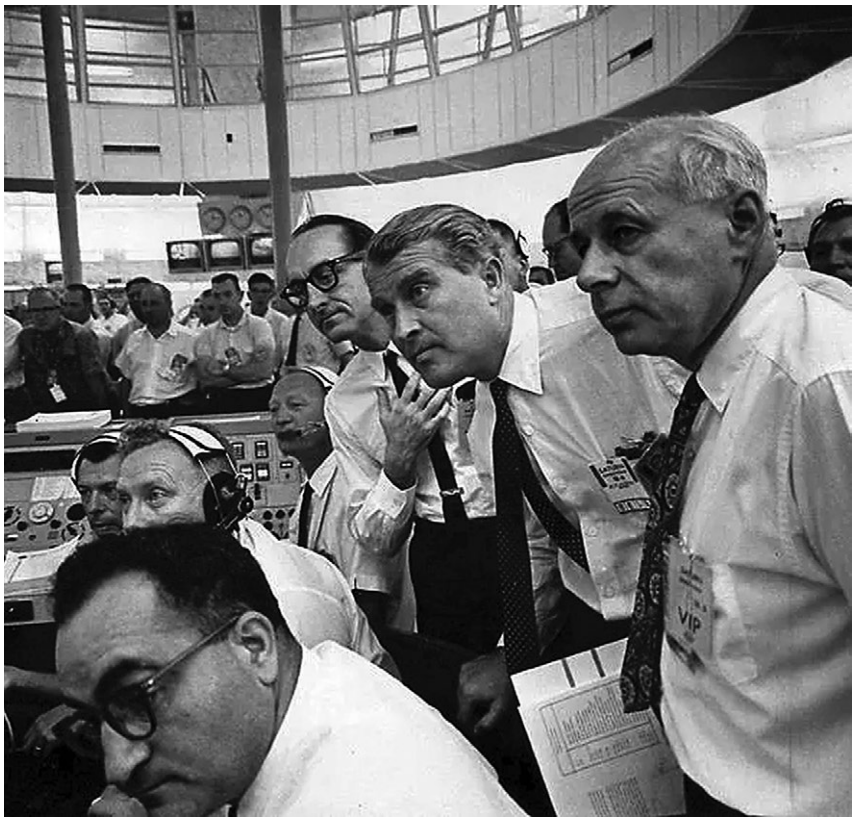
Эберхард Фридрих Михель Реес (Eberhard Friedrich Michael Rees; 1908–1998) был родом из земли Баден-Вюртемберг. Изучал инженерное дело в Штутгартском университете, в 1934 г. окончил Дрезденский технический университет со степенью магистра. Прошел путь от инженера до помощника управляющего сталелитейным заводом в Лейпциге.

Реес появился в Пенемюнде весной 1939 г. и руководил там изготовлением и сборкой экспериментальных ракет А-4 (Фау-2).

В составе самой первой группы немецких ракетчиков он прибыл в США 2 октября 1945 г. Сначала работал на полигоне Абердин, затем в Форт Блиссе. В арсенале «Красный камень» он занял пост заместителя директора по развитию в Армейском агентстве баллистических ракет.

В августе 1957 г. группа инженеров под его руководством разработала абляционный теплозащитный экран*. Позже он руководил созданием лунного вездехода.

В Центре космических полетов Реес был заместителем Брауна по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам. С 1 марта 1970 г. Рееса назначили директором этого Центра. Став преемником Брауна, он возглавил разработку и строительство космической станции «Skylab».



Э. Реес (справа) и В. фон Браун следят за пуском 6-й ракеты «Сатурн-1» (28 мая 1964)

* Абляционная защита (от латин. *ablatio* — отнятие; унос массы) — технология защиты космических аппаратов (капсул, кораблей) от перегрева при вхождении в плотные слои атмосферы. Конструктивно состоит из силового набора элементов (асбесто-текстолитовых колец) и «обмазки», состоящей из феноло-формальдегидных смол или похожих материалов.

Теплозащитное действие абляционных материалов основано не столько на «размывке» защитного слоя на поверхности аппарата потоком горячего газа, сколько на перестройке пограничного слоя, значительно уменьшающего теплопередачу к защищаемой поверхности.

Реес ушел из НАСА в 1973 г. Он умер в больнице в штате Флорида 2 апреля 1998 г., не дожив трёх недель до 90 лет.

Коллеги Рееса считали его талантливым организатором конструкторских разработок, в меру осторожным, но здравомыслящим. Именно он воплощал в жизнь идеи и чертежи В. фон Брауна.

Один из сотрудников НАСА сказал после смерти Рееса:

> Он был тем парнем, который 30 лет стоял за фон Брауном. Именно благодаря ему многое произошло.

К. Дебус

Курт Генрих Дебус (Kurt Heinrich Debus; 1908–1983) в 1935 г. окончил Высшую техническую школу (ВТШ) в Дармштадте со степенью магистра по электротехнике. В 1939 г. получил степень доктора по электротехнике.

В начале войны работал в Институте высоких напряжений при Дармштадтской ВТШ. В 1942 г. его перевели в Исследовательский институт концерна AEG в Райникендорфе, пригороде Берлина. У него было несколько патентов в области измерения высоких напряжений и высокого давления. В институте AEG Дебус сконструировал источник питания, обеспечивавший ток напряжением свыше 1 миллиона вольт!

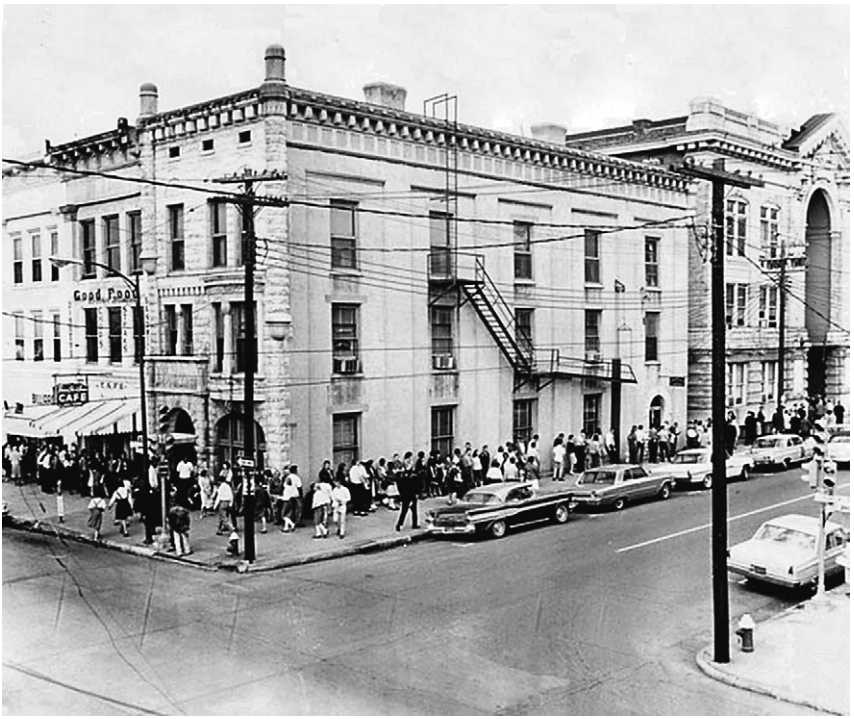


Курт Дебус

С 1939 г. В. фон Браун несколько раз безуспешно пытался заполучить Дебуса в свою команду. Но когда власти Рейха начали собирать ученых и инженеров в Пенемюнде, Дебусу все же пришлось принять участие в ракетной программе. В августе 1943 г. он стал начальником испытательного стенда №7 в Пенемюнде.

Его вывезли в США в декабре 1945 г. До 1948 г. он был

заместителем директора группы немецких специалистов по аппаратуре управления и контроля в Форт Блиссе, затем вместе со всеми переехал в Хантсвилл. С 1952 по 1962 гг. участвовал в проектировании баллистических ракет для армии США, в запусках ракет «Redstone».



Хантсвилл в 1950-е гг. Здесь находилось армейское Агентство управляемых баллистических ракет, которое в 1960 г. было преобразовано в Центр космических полетов имени Дж. Маршалла

В июле 1962 г. был назначен директором Космического центра им. Кеннеди и оставался им до ноября 1974 г. На время его работы в этом центре пришлась вся программа «Apollo», часть программы «SkyLab» и начало программы «Space Shuttle». Затем ушел в отставку.

В США Дебус стал членом Американского института аэронавтики и астронавтики, Американского общества приборостроителей, Американской ассоциации боеприпасов. Он получил множество премий и наград.

РАБОТА В NASA — «ЗВЕЗДНОЕ ВРЕМЯ» В. ФОН БРАУНА

В США с 1915 г. существовал Национальный консультативный комитет по аэронавтике (NACA). В нем 21 ноября 1957 г. был создан Специальный комитет (на правах отдела) по космической технике под руководством инженера Гайфорда Стивера (1916–2010).

Оглушительный успех СССР в октябре 1957 г. — вывод на околоземную орбиту первого спутника — вызвал в США далеко идущие последствия. «Верхушка» американского общества поняла, что необходимо иметь единое ведомство, отвечающее за планирование и реализацию космических программ. Провал программы «Авангард» показал, что надеяться на военных в этом деле не приходится.

И через 9 месяцев после «триумфа русских», 16 июля 1958 г., Конгресс США принял Закон об аэронавтике и космонавтике, а 29 июля закон подписал президент Д. Эйзенхауэр. В соответствии с ним NACA было преобразовано в NASA — National Aeronautics and Space Administration (Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства). Оно стало одним из органов федерального правительства и подчиняется непосредственно президенту страны.

Цель создания NASA заключалась в том, чтобы придать политике США в космосе чётко выраженную гражданскую направленность, с упором на мирное применение достижений космической науки и техники.

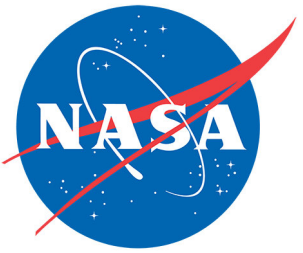
Военными ракетами должны заниматься вооруженные силы: армия, авиация и флот. А в СССР всеми ракетами занимались исключительно военные учреждения, причем в режиме строжайшей секретности!

Новое управление приступило к работе с 1 октября 1958 г. Но еще весной Специальный комитет по космической технике начал консультации с армейским Агентством управляемых баллистических ракет в Хантсвилле, техническим директором которого был В. фон Браун.

При этом — с подачи Брауна — руководство Управления с самого начала поставило своей целью осуществление пилотируемых полетов на Луну и Марс. Однако к решению этой чрезвычайно амбициозной, крайне сложной, невероятно дорогой задачи

следовало идти планомерно и поэтапно. И вскоре NASA предложило свой первый проект «Меркурий» (Mercury), положивший начало запускам в космос аппаратов, пилотируемых людьми.

Центр космических полетов



Далее в структуре NASA был создан и с 1 июля 1960 г. начал работу Центр космических полётов имени Джорджа Маршалла (Marshall Space Flight Center)*. Его руководителем назначили Вернера фон Брауна. Он занимал эту должность до 27 января 1970 г. , т. е. 9 с половиной лет.

Назначению предшествовала встреча Брауна в Пентагоне с физиком Хербом Йорком (Herbert York; 1922–2009), директором «Агентства перспективных исследовательских проектов» (Advanced Research Projects Agency)**. Именно оно одобряло (или отвергало) все новые проекты в области космических исследований и противоракетной обороны. Браун сказал Йорку, что перейдет в NASA только в том случае, если в Центр космических полетов переведут основную часть его немецкой «команды» из арсенала «Красный Камень» и продолжат финансирование программы «Saturn».

В этот Центр передали все армейские проекты, связанные с космосом. Вот так и вышло, что главную роль в реализации программ «Меркурий», «Близнецы», «Аполлон», «Космической лаборатории» сыграли не англосаксы или евреи, а немцы из Пенемюнде, ракетного центра Третьего Рейха. И руководил ими Вернер фон Браун.

Эти программы мы рассмотрим в следующей части книги. А здесь отметим некоторые стороны работы Вернера фон Брауна в Управлении.

В 1966–67 г. он участвовал в производственной поездке в Антарктиду, организованной для высшего руководства NASA. Цель поездки заключалась в том, чтобы определить, будет ли полезен

---

* Джордж Маршалл (George Marshall; 1880–1959) в 1939–45 гг. начальник Генштаба армии США, в 1947–49 гг. государственный секретарь, в 1950–51 гг. министр обороны. Именно он автор знаменитого «плана Маршалла», на основе которого в 1948–51 гг. происходило восстановление экономики 16 стран Европы.

** В настоящее время этот отдел (department) имеет аббревиатуру DARPA.

опыт, накопленный научным и техническим сообществом США во время исследования Антарктики, для высадки людей на Луне и на Марсе.

Брауна интересовал опыт антарктических научных станций в плане логистики, жилья и жизнеобеспечения в ледниковых сухих долинах, т. к. экстремальные условия Антарктиды с ее морозами до 70 градусов и ураганными ветрами очень похожи на то, что ждет людей на Марсе.

Чтобы лучше понять специфику работы астронавтов, Браун надевал космический скафандр и погружался в бассейн гидроневесомости, испытывал состояние невесомости в специальном самолете.



Здание центра Д. Маршалла в Хантсвилле. Построено в 1961—63 гг.

Любопытно то, что инженер Браун предвидел медицинский феномен, который стал очевидным намного позже: он отрицал серьезные побочные эффекты невесомости, но предупреждал об опасности неожиданного вращения корабля и так называемой «космической болезни».

Во время реализации программы «Аполлон» Браун инициировал разработку и испытания двигателя F-1A, выдавшей на



Двенадцать ведущих немецких ракетчиков,
работавших в Центре космических полетов:
Слева направо: 1) Эрнст Штулингер (Ernst Stuhlinger), директор управления научно-исследовательских работ; 2) Хельмут Хольцер (Helmut Hoelzer), директор вычислительного центра; 3) Карл Хеймбург (Karl L. Heimburg), директор испытательной лаборатории; 4) Эрнст Гесслер (Ernst Geissler), директор аэробаллистической лаборатории; 5) Эрих Нойберт (Erich W. Neubert), директор лаборатории надежности и системного анализа; 6) Вальтер Хауссермарн (Walter Haeussermarn), директор лаборатории наведения и управления; 7) Вернер фон Браун (Wernher von Braun), технический директор Центра, директор отдела разработок и главный конструктор; 8) Вилли Мразек (Willi A. Mrazek), директор лаборатории конструкций и механики; 9) Ханс Хойтер (Hans Hueter), директор лаборатории наземных систем; 10) Эберхарт Реес (Eberhard Rees), заместитель В. фон Брауна; 11) Курт Дебус (Kurt Debus), директор лаборатории пуска ракет; 12) Ганс Маус (Hans H. Maus), директор лаборатории производства и сборки. (Фото 1 февраля 1956 г.)

стенде тягу 818 т/с. Также был создан и испытан двигатель М-1, ещё более мощный, чем F-1. Более того, по запросу Брауна был создан и испытан ядерный ракетный двигатель NERVA. Так он начал пристрелку к Марсу.

К концу завершения программы «Сатурн — Аполлон» Браун разработал широкую программу дальнейших исследований. Она включала в себя три основные позиции:

- создание ракеты для многократных рейсов на околоземную орбиту (космического челнока);
- создание постоянной обитаемой станции на этой орбите;
- полет людей на Марс.

Уход из NASA

После завершения программы «Аполлон» Томас Пейн (Thomas O. Paine; 1921–1992), новый администратор NASA, понял, что центр имени Дж. Маршалла выполнил свою миссию. «Портфеля» утвержденных проектов на будущее у него нет, а директор центра остался в Хантсвилле без серьезных занятий. И он предложил Брауну стать его заместителем по планированию.

В связи с этим назначением Браун и его семья 1 марта 1970 г. переехали в Вашингтон (округ Колумбия). Но уже в марте того же года президент Ричард Никсон поддержал наименее дорогой (5,1 млрд долларов) вариант новой космической программы — создание «космического челнока» (space shuttle), чем сильно разочаровал и руководство, и всех сотрудников NASA*.

Браун считал избранный вариант конструкции «челнока» опасным из-за использования двигателей на твердом топливе в качестве ускорителей взлета и отсутствия системы аварийной эвакуации экипажа. Катастрофа корабля «Challenger» показала, что он был прав.



В. фон Браун с макетом ракеты А-4 (фото 1956 г.)

Вскоре Т. Пейн ушел в отставку. Браун потерял самого влиятельного союзника. Один из его немецких коллег вспоминал:

> С этого дня Вернер фон Браун стал сам не свой. Его можно было видеть одиноко бродящим по длинным коридорам.

После ряда конфликтов, связанных с новыми ограничениями бюджета, 60-лет-

* Фактические расходы на этот проект составили 10 млрд долларов, вдвое больше первоначальной сметы.



Браун на встрече с членами Спецкомитета NASA
по космической технике (1958 г.)

ний Браун 26 мая 1972 г. подал заявление об увольнении из NASA. Он видел, что его идея полетов на Марс несовместима с планами нового руководства и государства, и космического управления.

Но у государства есть только два повода тратить деньги на космос: оборона и политический престиж. Руководство NASA использовало в своих интересах ущемление политического престижа США.

СССР, проиграв лунную гонку, не стал ввязываться в марсианскую. А раз нет вызова, нет и причин для беспокойства политикам. Конгресс стал закрывать программы, отказывать в ресурсах и тогда разочарованный Браун покинул NASA.

По воспоминаниям коллег, он был крайне разочарован сокращением объема космических исследований, и особенно — отказом от марснанской программы. Более того, вызванное этим депрессивное состояние скорее всего и спровоцировалоа у него онкологическое заболевание

ЖИЗНЬ БРАУНА ПОСЛЕ НАСА

Когда Браун покинул NASA, его друг Эдд Ул (Edwad G. Uhl; 1918–2010), президент частной аэрокосмической компании «Fairchild Space Industries» в городе Джермантаун (Germantown) в штате Мэриленд, предложил ему пост вице-президента. И с 1 июля 1972 г. Браун его занял.

Работа в компании Э. Ула

Главным проектом Брауна и Ула в 1973–74 гг. стал спутник-ретранслятор, обеспечивавший прием телепрограмм с помощью недорогого оборудования. В 1974 г. его запустили на геостационарную орбиту над Индией, в основном для передачи образовательных программ в 2700 деревень. Попытки Брауна и Улла продать эту технологию еще кому-нибудь оказались неудачными.

А «Saturn-5» в 1973 г. вывел на орбиту пилотируемую космическую станцию «Skylab», сменные экипажи на которую доставляла брауновская ракета «Saturn-IB».

Вернер фон Браун был человеком разнообразных интересов, любившим жизнь во всех ее проявлениях. В Америке он снова занялся пилотированием легкомоторных самолетов и планёров, получил лицензию на управление гидросамолетом. Ему вручили «Серебряный знак» за то, что он на планёре поднялся на высоту 3353 м над горами Адирондак.

Браун увлекался лыжами и дайвингом; сам водил автомашины и катера, много путешествовал, и был оптимистом. Он умел дружить и всегда заботился о близких ему людях.

Но летом 1973 г. у него обнаружили злокачественную опухоль почки. Её удалили и провели курс лучевой терапии. Он одержал очередную победу, в этот раз — над страшной болезнью.

Во время работы в компании Браун довольно часто выступал в колледжах и университетах, поскольку стремился «подогревать» интерес к пилотируемым космическим полетам среди нового поколения инженеров.

Общественная деятельность

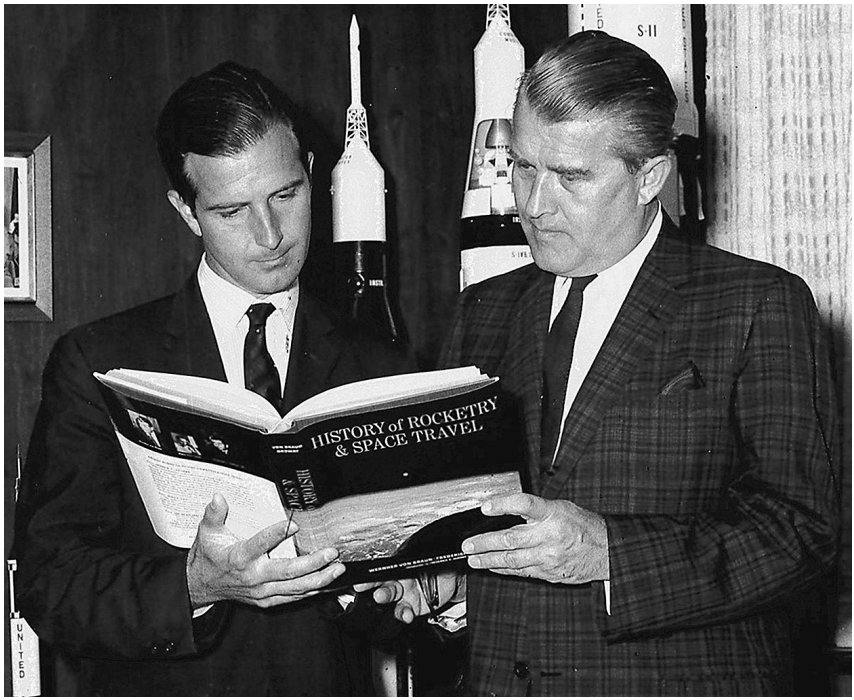
В 1966 г. Браун в соавторстве с журналистом Фредериком Ордуэем-третьим (Frederick Ordway III; 1927–2014) опубликовал энциклопедию «История ракет и космических путешествий»

(History of rockets and space travel). В 1975 г. Ф. Ордуэй переиздал её с включением новых материалов.

Браун постоянно писал научно-популярные статьи. Один только журнал «Popular Science» (Популярная наука) опубликовал 73 его статьи! Но переводов статей или книг на русский язык, насколько мне известно, нет. Ещё бы — могут развенчать культ Королева и Циолковского!

В июне 1974 г. он сыграл главную роль в создании Национального космического института (National Space Institute — NSI) и был избран его президентом.

Это первая в истории общественная организация, созданная для поддержки космических программ. При создании её назвали «Национальной космической ассоциацией», но в апреле 1975 г. переименовали в Институт. Позже в связи с ухудшением состояния здоровья Брауна сменил на посту президента NSI журналист и бывший телеведущий Хью Даунс (Hugh Downs). Позже Даунс так вспоминал о причинах появления этой организации:



Ф. Ордуэй III и В. фон Браун (1966 г.)

Задолго до запуска «Аполлона-17», последней миссии на Луну, Вернер фон Браун понял, что необходимо что-то делать, чтобы общественность не упускала из виду важность продолжения космической деятельности. Организация, которая могла бы выполнять такую работу, должна быть достаточно независимой, чтобы критически рассматривать все аспекты политики и деятельности NASA».

В совет директоров и управляющих NSI вошли астронавты Джон Гленн, Фрэнк Борман, Эдвин Олдрин и Майкл Коллинз, знаменитый французский океанограф Жак-Ив Кусто, создатель научно-фантастического сериала «Звездный путь» Юджин Родденберри, популярный артист-комик Боб Хоуп, певец Джон Денвер, несколько других известных в стране деятелей искусства и культуры*.

В конце 1975 г. Браун отметил снижение интереса общественности к космическим исследованиям:

Я полностью сознаю, что общественный интерес — штука очень непостоянная. Сегодня говорят: «На Луну или нам конец», а на следующий день — «давайте очистим реки». Сегодня люди получают так много информации, что приоритеты сознания колеблются туда-сюда.

Обращение к религии

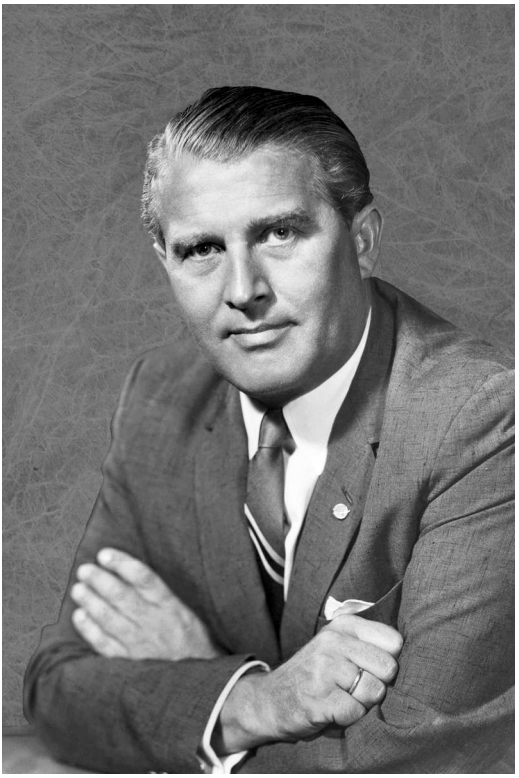
Во время жизни в Германии Браун чисто формально был лютеранином. Один из членов его «команды», Эрнст Штулингер (1913–2008), написал в статье о нём:

В молодые годы Браун не проявлял признаков религиозности или интереса к тому, что связано с церковью или с учением Библии. Более того, друзья иногда называли его «веселым язычником».

Но в 1947 г. он случайно посетил церковь евангельских христиан (баптистов) в Эль-Пасо и там ощутил, что общение с членами общины верующих что-то ему даёт. Позже Браун вспоминал:

* Национальный космический институт 28 марта 1987 г. объединился с Обществом L5, основанным в 1975 г. сторонниками идей расселения людей в космосе, которые попагандировал физик Джеральд К. О'Нил (1927–1992). С того момента он трансформировался в Национальное космическое общество (Nationak Space Society).

Однажды в Форт Блиссе мне позвонил сосед и пригласил в церковь. Я согласился, потому что хотел увидеть, правда ли, что американская церковь это просто загородный клуб. Вместо этого я обнаружил в небольшом белом здании живое, яркое сообщество людей. Тогда я впервые понял, что религия — это не старинный собор, и не быстрая молитва в последнюю минуту. Религия эффективна, если ее подкрепляют дисциплина и труд.



Вернер фон Браун в 1960 г. (48 лет)

Профессор университета в Саутгемптоне (штат Вирджиния) Кендрик Оливер высказал предположение:

> Брауном, вероятно, двигало желание найти новое направление своей жизни после морального хаоса, вызванного его служением Третьему Рейху.

Смею думать, что не было у него никакого морального хаоса. Тысячи и тысячи людей в разных странах мира с огромным энтузиазмом конструировали и конструируют средства массовых убийств. Никто из них не терзается при этом душевными муками. Неустанно разрабатывают проекты новых боевых самолетов и вертолетов, ракет и снарядов, артиллерийских орудий и огнеметов, танков и бронемашин, торпед и бомб...

К примеру, Яков Зельдович (1914–1987), лауреат четырех Сталинских премий и трижды герой Соцтруда, которого в 1958 г.

избрали действительным членом Академии Наук СССР, сразу после избрания предложил запустить к Луне ракету с атомной бомбой и взорвать её там! Зачем? А затем, чтобы весь мир увидел: СССР способен взорвать такую бомбу в любой точке Земного шара! Неужели эта его задумка была продиктована высоким гуманизмом?

Идея понравилась «кремлевским», проект получил «добро», но потом все же хватило ума понять, что он совсем не вяжется с пропагандистским тезисом о борьбе СССР за мир во всем мире.

А нынешние изобретатели подводного дрона «Посейдон», несущего ядерный заряд большой мощности для того, чтобы разрушать радиоактивным цунами прибрежные города, уничтожая таким образом не только всех жителей, но и вообще всё живое! Они что, придумали этот аппарат от большой любви к людям, животным и растениям?

В 1949 г. Браун объяснил журналистам свое решение сдаться западным союзникам как результат стремления иметь дело с ве-



Браун в самолете во время достижения состояния невесомости

рующими людьми, но не воинствующим безбожникам из СССР. В последующие годы он устно и письменно заявлял о взаимодополняемости науки и религии, о загробной жизни души, о своей вере в Бога. Например:

> Через науку человек стремится узнать больше о тайнах творения. Через религию он стремится познать Создателя.

В фантастическом романе американского писателя Томаса Пинчона «Радуга тяготения» («Gravity's Rainbow», 1973 г.) британская разведка пытается предотвращать атаки ракет Фау-2. Первая часть романа («По ту сторону нуля») начинается с цитаты из статьи Брауна:

> Природа не знает вымирания; все, что она знает — это трансформация. Все, чему наука научила меня и продолжает учить, укрепляет мою веру в непрерывность нашего духовного существования после смерти.



Браун на фоне макетов своих ракет в кабинете штаб-квартиры NASA (1970 г.)

Браун посвятил этой проблеме книгу «Третья книга слов, которыми нужно жить» (The Third Book of Words to Live By). В ней он заявил:

> В современном мире многим кажется, что наука каким-то образом сделала идеи религии о душе старомодными. Но я думаю, что у науки есть настоящий сюрприз для скептиков. Наука, например, говорит нам, что ничто в природе, даже мельчайшая

частица, не может исчезнуть бесследно. Задумайтесь: ничто не может исчезнуть бесследно. Природа не знает вымирания. Все, что она знает, это трансформация.



Открытие в Хантсвилле мемориальной доски в честь В. фон Брауна (1970). Слева направо: дочь Ирис (Iris), Мария-Луиза, сенатор Джон Спаркмен (John Sparkman), губернатор штата Алабама Альберт Бревер (Albert Brewer), сын Петер (Peter), В. фон Браун, дочь Маргрит (Margrit)

И если Бог применяет этот фундаментальный принцип к мельчайшим и самым незначительным частям своей Вселенной, разве нельзя предположить, что это распространяется и на шедевр Его творения — на человеческую душу?

Я думаю, что да. И все, чему меня научила и продолжает учить наука, укрепляет мою веру в непрерывность нашего духовного существования после смерти. Ничто не исчезает бесследно!

В интервью пастору Чарльзу Уорду 9 мая 1966 г. Браун сказал:

Чем дальше мы исследуем космос, тем сильнее моя вера.

Сказанного вполне достаточно.

В августе 1969 г. американский журнал «Electronic News» поместил статью «Доктор фон Браун, евангелист космоса».

Но В. фон Браун не евангелист. Он мессия космической эры*, тогда как Герман Оберт — её пророк. Именно так характеризовал Браун своего учителя:

> Всякая большая идея нуждается в Пророке, который стоит перед неблагодарной задачей стать первопроходцем. Всякое новое знание нуждается в Учителе, который точными словами сформулирует его основы, значение и практическое применение. Профессор Оберт был для космонавтики и Пророком и Учителем одновременно!

Признание заслуг

Браун получил в общей сложности 12 почетных докторских степеней в университетах США и Германии; один из них ему присвоили 8 января 1963 г. в Техническом университете Берлина, который он окончил в 1932 г.

В 1967 г., еще до высадки людей на Луне, Брауна избрали членом Национальной инженерной академии США.

Браун создал Исследовательский институт при университете штата Алабама в Хантсвилле, который стал одним из ведущих в стране по исследованиям, спонсируемым NASA. В 1975 г. в Хантсвилле был открыт Центр имени Вернера фон Брауна. Именно в его здании находится Исследовательский институт университета.

Астрономическое общество имени В. фон Брауна в Хантсвилле тоже основал он, под названием «Астрономическая ассоциация Ракетного города», а позже ассоциацию переименовали в его честь.

В четырех больших немецких городах (Бонн, Мангейм, Майнц, Ной-Изенбург) и в десятках маленьких есть улицы, названные в честь великого немца В. фон Брауна. А в Нью-Йорке его именем назван проспект.

В его честь назвали тот кратер на Луне, куда ракета «Сатурн-5» в 1969 г. доставила первых Землян.

---

* Евангелист — пропагандист учения Иисуса из Галилеи по прозвищу Христос. В переносном смысле — пророк новой веры. Мессия — это божий посланник, призванный установить на земле новый порядок.

Болезнь и смерть

В 1975 г. у Брауна случился рецидив болезни — метастазы обнаружили в кишечнике, последовала вторая операция, курсы химиотерапии и переливания крови. Однако в этот раз болезнь не отступила.



Слева направо: Мария Луиза, Петер, Вернер, Ирис, пони и Маргрит

С 1 января 1977 г. Браун уволился из фирмы. В том же месяце президент США Джеральд Форд наградил его Национальной медалью науки — в знак признания его заслуг перед США.

По поручению Белого Дома медаль ему вручил в больнице Эдвард Ул.

А еще Брауна навестил в больнице Нил Армстронг — человек, первым ступивший на Луну благодаря великому конструктору. Браун сказал Армстронгу:

> Статистически моя перспектива выжить довольна бледная. Хотя знаешь, у моего несчастья есть одна положительная сторона — я теперь все время вместе с женой и детьми.

В последние дни жизни Брауна его семья собралась в госпитале города Александрия (штат Вирджиния) — жена Мария Луиза, дочери Ирис и Маргрит, сын Питер.

Сердце великого ракетчика перестало биться 16 июня 1977 г. Похоронили его в Александрии.

Когда в Хантсвилле в 2012 г. отмечали 100-летие со дня рождения Брауна, его дочь Маргрит сказала:

> Как бы не складывались дела на работе, все воскресенья отец проводил с семьей.



Могила В. фон Брауна в Александрии (штат Вирджиния). Фото 2008 г.

ГЛАВА 2
ПЕРВЫЕ РАКЕТНЫЕ ПРОГРАММЫ

ИСПЫТАНИЯ А-4

На полигоне «Белые пески» первой задачей команды В. фон Брауна стало деятельное участие в сборке ракет А-4 из привезенных сюда компонентов, и в подготовке их для запусков в рамках исследовательской программы «Hermes». Целью программы являлось освоение и дальнейшее развитин немецкой ракетной техники.

Сборкой и наладкой ракет занималась компания «General Electric», под наблюдением и при участии немецких специалистов. По оценкам участников испытаний, доставленных материалов хватало — теоретически — на сборку примерно 100 ракет. Однако некоторые узлы и детали пришлось заменять, поскольку коррозия уже разъела металл.

Первоначальный план испытаний предусматривал пуски ракет 2 раза в месяц. Для них артиллерийский завод изготовил новые головные части, в которых размещали научные приборы. Каждую ракету собирали только из проверенных накануне пуска деталей, поскольку немцы предупредили американцев, что при долгом хранении на складе их надежность резко уменьшается. На полигоне стало правилом не запускать ракету, собранную более чем за 72 часа до старта.

Первые огневые испытания А-4 состоялись 15 марта 1946 г. Двигатель ракеты №1 извергал пламя и гремел на стенде в течение 57 секунд.

Первый пуск назначили на 16 апреля. Немецкие инженеры сконструировали специальное устройство для аварийной отсечки топлива, которое по радиокоманде с наземной станции

управления прекращало подачу топлива в двигатель. Оно сразу пригодилось. Через 19 секунд после старта ракета № 2 внезапно развернулась на 90 градусов и упала. Она успела подняться на высоту 5,44 км.



Ракета А-4 № 2 перед запуском 16 апреля 1946 г.

Расследование показало, что причиной аварии стал раскрошившийся графитовый газовый руль. Чтобы предотвратить повторение инцидента, все газовые рули впоследствии просвечивали рентгеном, а затем покрывали картоном, сгоравшим при запуске двигателя.



Первый пуск А-4 на «Белых песках»

10 мая 1946 г. для представителей прессы устроили показательный пуск ракеты № 3. Она достигла высоты 112,9 км (70 миль), что зафиксировали средства контроля, а весь полет длился 7 минут.

Далее запускали ракеты №№ 4, 5, 6. Ракета № 7, стартовавшая 9 июля, отклонилась от заданной траектории, однако это заметили лишь операторы следящего устройства. Ракета № 8, выпущенная через 10 дней, взорвалась через 27 секунд после старта на высоте 5,5 км. Причиной взрыва оказалась авария турбонасосного агрегата.

Ракета № 9, запущенная 30 июля, достигла высоты 161,5 км. На ней впервые испытали отделение конусобразного отсека для научных приборов и его приземление на парашюте.

При испытании ракеты № 10 вновь пришлось перекрыть подачу топлива: что-то случилось с бортовой системой управления,



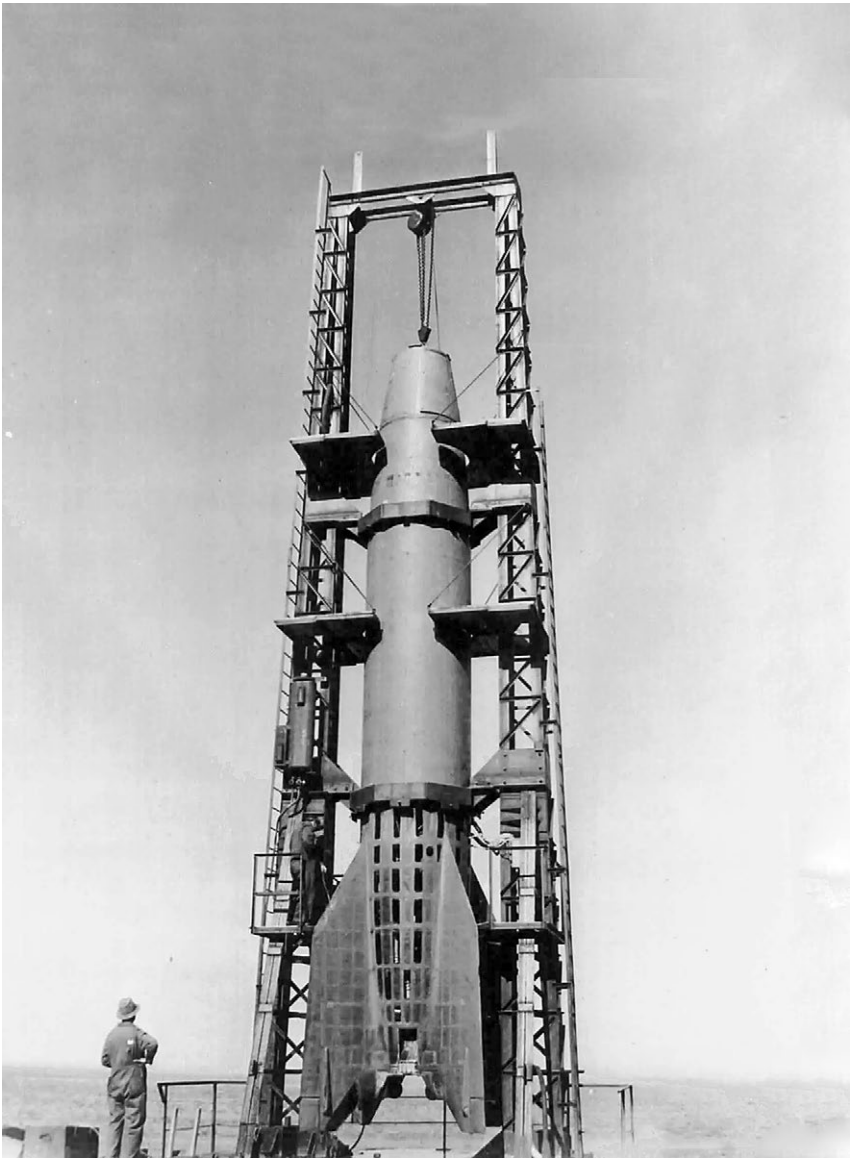
Запуск 6 сентября 1947 г. ракеты А-4 с кормового среза бронированной взлетно-посадочной палубы тяжелого авианосца CVB-41 «Midway»



Стартовый комплекс № 33 для испытаний А-4 в «Белых песках»

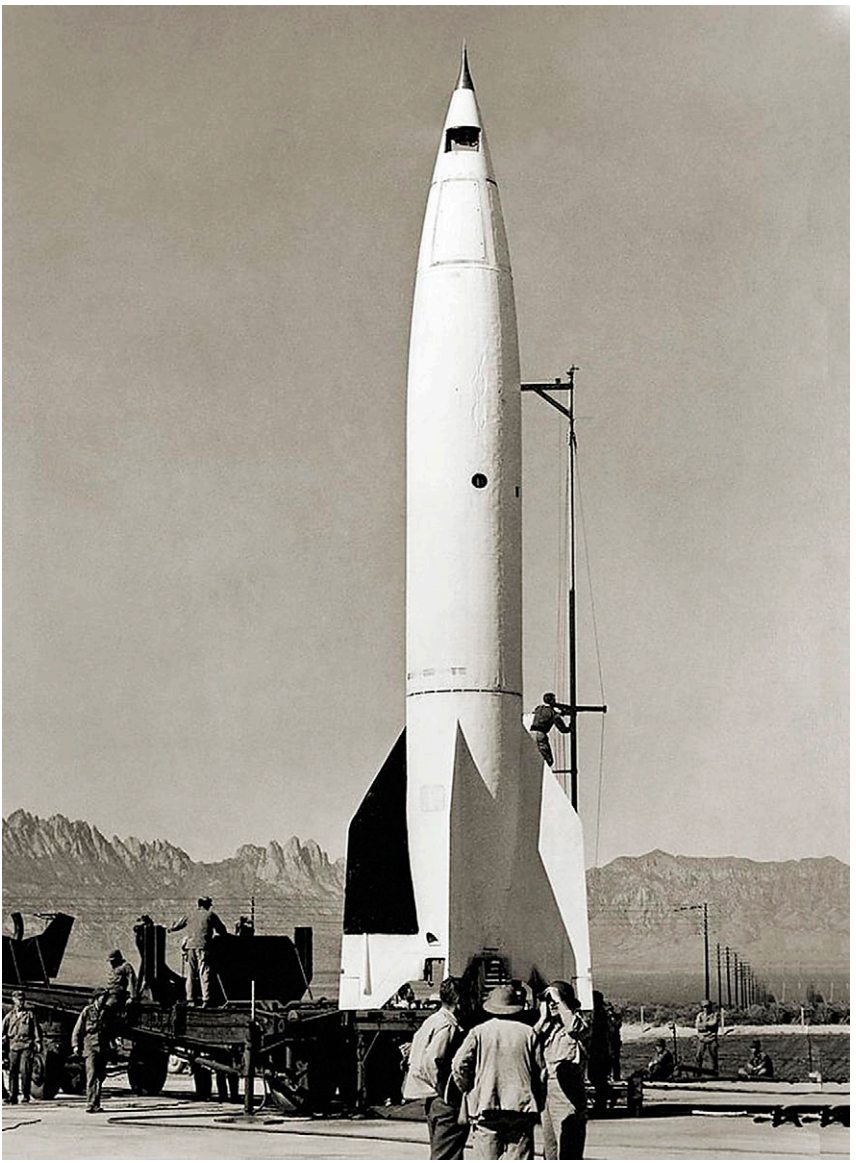
заставившей сервопривод одного из газовых рулей отклонить его в крайнее положение.

В пуске 24 октября кинокамера, установленная в приборном отсеке, зафиксировала на пленке хорошо различимую кривизну

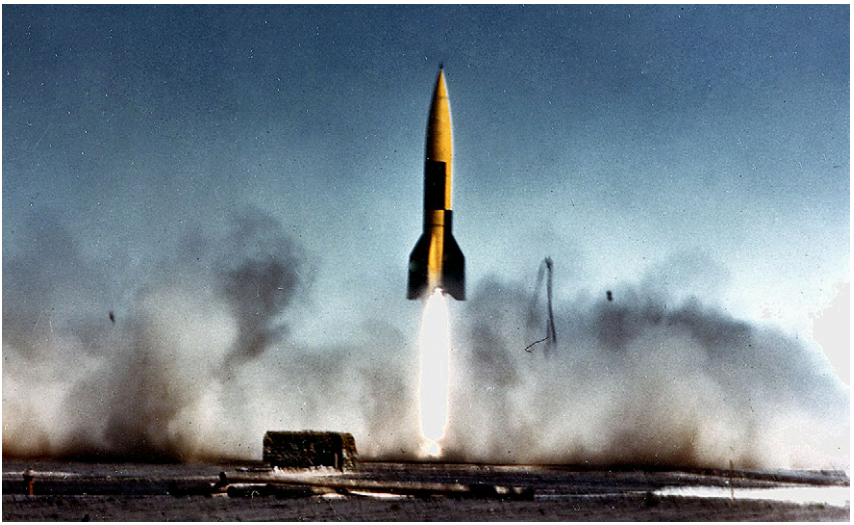


Монтаж ракеты А-4 на полигоне «Белые пески»

поверхности Земли. Сбоями были отмечены испытания ракет №№ 11 и 14. Первая развернулась на восток через 4 секунды после старта и пошла над землёй на высоте около 100 м. Вторая, выпущенная 7 ноября, взлетела нормально, но затем дважды «клю-

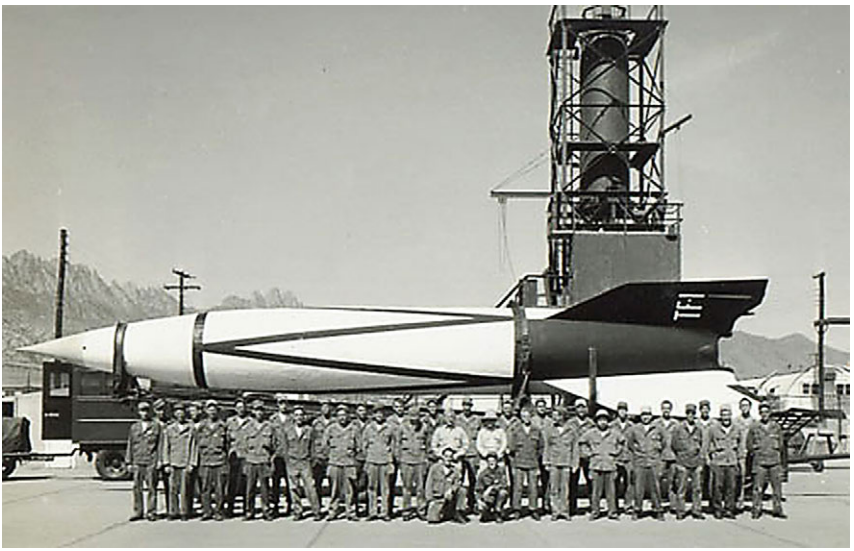


Подготовка очередной ракеты А-4 к старту.



Взлет А-4 № 3

нула» носом. Прежде чем операторы успели что-то сообразить, она развернулась на юг, в сторону города Эль-Пасо. Операторы немедленно перекрыли магистраль подачи компонентов топлива, ракета упала в 8 км от места старта.



Стартовая команда на полигоне «Белые пески» перед запуском предпоследней трофейной ракеты 22 августа 1951 г. (ракета имела обозначение TF-1)

Ночью 17 декабря 1946 г. очередная А-4 достигла высоты 186,7 км (116 миль), перекрыв рекорд высоты, установленный 20 июня 1944 г. при запуске ракеты в Пенемюнде (174,6 км). Абсолютный рекорд высоты «американской» А-4 был достигнут 22 августа 1951 г. — 213 км (132,6 мили).

Полетом ракеты, запущенной 23 января 1947 г., впервые полностью управлял автопилот.

Запуски ракет, собранных из трофейных компонентов, продолжались (с перерывами, например, в 1950 г. пусков не было) 5 лет и один месяц. Первая ракета взлетела 16 апреля 1946 г., последняя — 20 мая 1952 г.

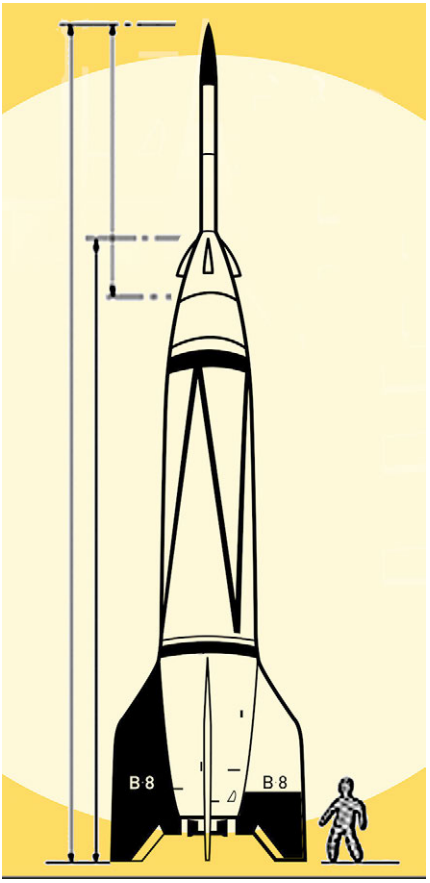


Схема системы «Буфер»
вверху — ракета «Капрал», внизу — А-4

Все они происходили на полигоне «Белые пески», за исключением одного, когда ракету запустили с полетной палубы тяжелого авианосца «Midway» (водоизмещение 60.858 тонн) в районе Бермудских островов. При взлете она наклонилась и упала в море на удалении 4,6 км от корабля.

Всего состоялось от 69 до 73 стартов (не считая стендового испытания 15 марта 1946 г.). На американском сайте, посвященном этой программе, сказано, что по некоторым пускам нет информации. Точно известны даты 64 пусков. Не менее 20 пусков были неудачными: ракеты сходили с курса, взрывались в полете, преждевременно отключался двигатель, и т. д.

Несмотря на то, что около трети запусков оказались аварийными, с помощью приборов, установленных в ракетах и возвра-

щавшихся на парашютах, учёные получили очень много геофизических и метеорологических данных.

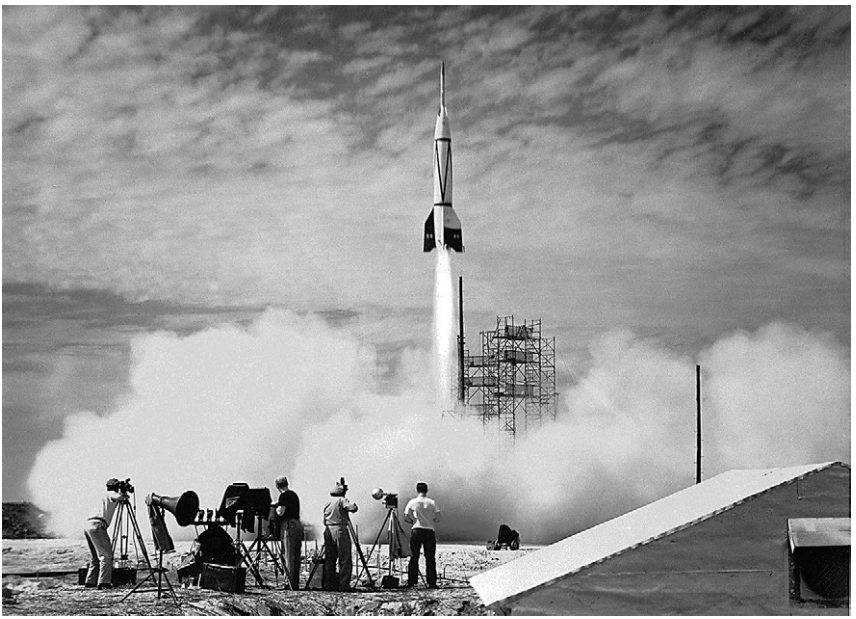
Кроме того, четыре раза (11 июня 1948 г., 14 июня, 16 сентября и 8 декабря 1949 г.) в ближний космос (выше 100 км) запускали алюминиевые капсулы «Blossom» (Расцвет) с макаками-резусами и мышами. По кличке первой обезьяны «Альберт» остальных называли так же (Альберт-2, 3, 4). Первые три погибли в результате перегрузок и высокой температуры во время полета, четвертая — при взрыве ракеты на 11-й секунде после старта.

ПРОГРАММА «БУФЕР»

Вскоре после начала пусков А-4 возникли разногласия между военными и учеными: первых интересовала баллистическая ракета большой дальности, вторые стремились изучать верхние слои атмосферы, ранее недоступные для исследований. В итоге



Подготовка системы «Буфер»: к А-4 с прорезями в головной части для стабилизаторов 2-й ступени подвозят ракету «ВАК-Капрал»



Взлет ракеты «Буфер» № 8

армия согласилась финансировать в рамках своей программы «Hermes» компромиссный проект — создание двухступенчатой высотной ракеты.

Дело в том, что А-4 уже не соответствовала требованиям ни военных, ни ученых США. Для военных её дальность, точность и полезная нагрузка были недостаточны. Для научных целей размеры и полезная нагрузка ракеты были избыточны, а её неотделяемая головная часть не позволяла мягко возвращать приборы и записи.

Поэтому в рамках программы «Гермес» еще в феврале 1946 г. была начата подпрограмма «Bumper» (Буфер) — создание двухступенчатой ракеты. Её первой ступенью служила А-4, второй — ракета «Капрал» (Corporal), которую сконструировал Фрэнк Малина (Frank J. Malina), сотрудник Лаборатории реактивного движения — ЛРД (Jet Propulsion Laboratory — JPL) в Калифорнийском техническом институте (Калтех)*.

* В сентябре 1944 г., как только американские военные узнали от англичан о ракетах А-4, сотрудники ЛРД в Калтехе начали разработку экспериментальной баллистической ракеты «Private» (Рядовой) с ТРД. Уже в декабре состоялся первый её запуск. Она позволила изучить особенности аэродинамики сверхзвуковых ракет. Её развитием стали ракеты «Sergeant» (с ТРД) и «Corporal» (с ЖРД).

Программа «Буфер» преследовала две основные цели:

а) Решение проблем, связанных с созданием двухступенчатых ракет на жидком топливе (в частности, проблемы зажигания двигателей на большой высоте, при нехватке кислорода в атмосфере);

б) Изучение верхних слоев атмосферы и ближнего космоса.

Реализацию проекта поручили фирме «General Electric», выступившей в роли генерального подрядчика.

В 1948 г. ракетной системе «Bumper» присвоили код RTV-G-4 (Rocket Test Vehicle; G — governement). В этой системе ракета А-4 отличалась от базовой модели только головной частью, где сделали прорези для стабилизаторов ракеты «Corporal», которые вставляли в прорези.

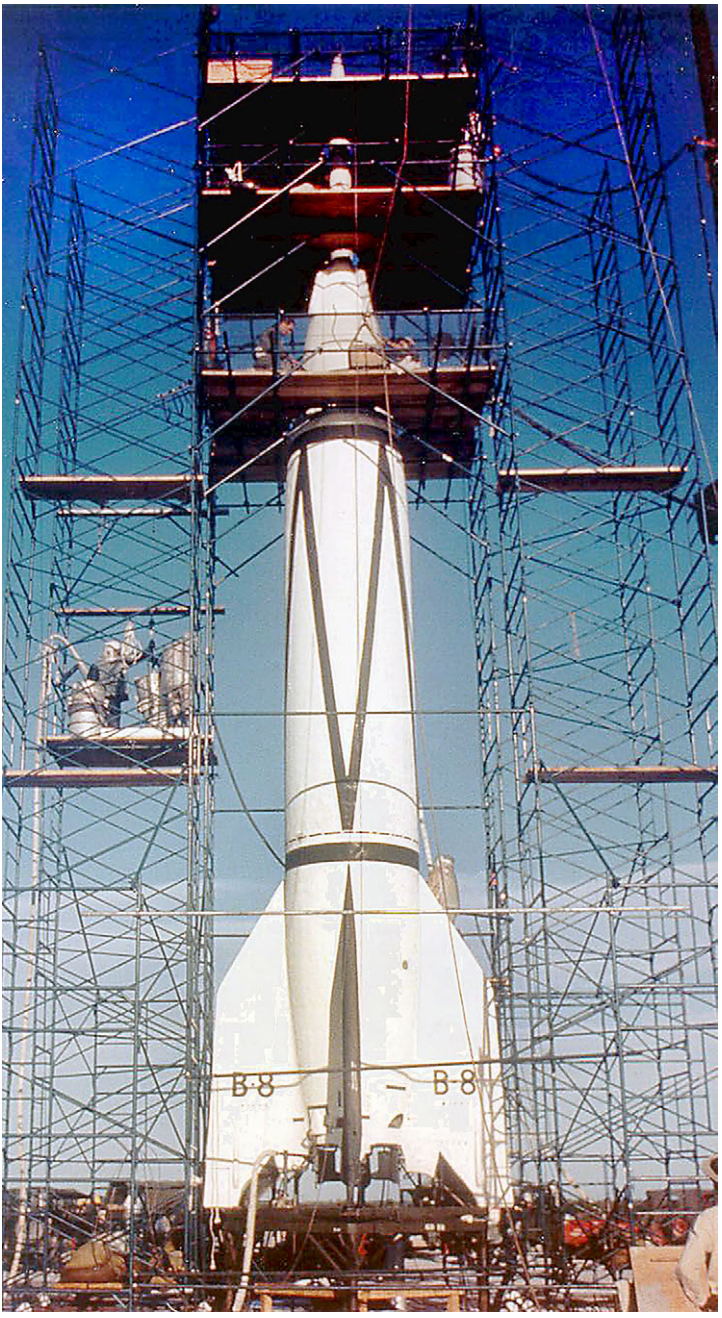


Ф. Малина возле ракеты «Капрал», построенной по его проекту (фото 1945 г.)

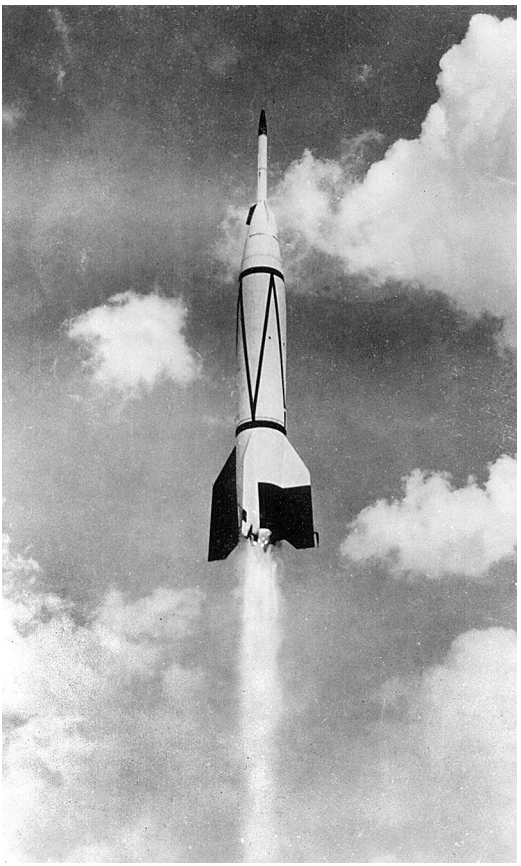
Сама «Corporal» претерпела больше изменений: её новой модификации присвоили обозначение WAC (сейчас уже никто не помнит, что означала эта аббревиатура). Появился 4-й стабилизатор; стабилизаторы увеличили для обеспечения устойчивости ракеты в разрежённой атмосфере после разделения ступеней. Кроме того, смонтировали два небольших ТРД для раскрутки ракеты вокруг продольной оси с целью обеспечения гироскопического эффекта.

А-4 должна была поднимать WAC на высоту 43–44 км. Там произойдет воспламенение двигателя 2-й ступени, стабилизаторы WAC выйдут из прорезей, и она начнет самостоятельный полёт.

Прототип ракетной системы с инертной 2-й ступенью, имевшей небольшой твердотопливный двигатель вместо жид-



Подготовка к старту системы «Буфер» № 8 на полигоне Канаверал 24 июля 1950 г.



«Буфер» № 4. Запуск 24 февраля 1949 г.

костного, был запущен 13 мая 1948 г. с целью проверки механизма разделения ступеней на высоте.

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ «BUMPER»

Общая длина — 17,25 м (в т. ч. 2-я ступень — 7,34 м). Диаметр 1-й ступени — 165 см, 2-й ступени — 30,5 см. Размах стабилизаторов 1-й ступени — 3,56 м, 2-й ступени — 1,22 м. Общий взлетный вес — 12,8 т (в т. ч. 2-я ступень — 655 кг). Скорость — 1461 м/сек (87,66 км/мин). Максимальная высота полета — 393 км.

Топливо 1-й ступени — 75% спирт + жидкий кислород (подача вытеснительная, сжатым воздухом). Топливо 2-й ступени — «Aerojet» Ф. Малины (смесь анилина с фурфиловым спиртом, окислитель — жидкий азот).

В 1948 г. после первого пуска состоялись еще три: 19 августа, 30 сентября, 1 ноября. И все три были неудачными.

В 1949 г. состоялись два пуска — 24 февраля и 22 апреля. В первом пуске 2-я ступень развила скорость 1,8 км/сек (108 км/мин) и достигла высоты 392,7 км. Это был мировой рекорд. Но второй пуск снова был неудачным.

Запусками ракет «Буфер» №№ 7 и 8 планировали торжественно открыть новый испытательный полигон на мысе Канаверал. Дело в том, что «Белые пески» стали тесны для ракетчиков: рас-

стояние от стартовой площадки до разрешённого района падения ракет составляло менее половины дальности полёта А-4. Это грозило неприятностями. Например, 30 мая 1947 г. очередная ракета отклонилась от курса и упала на вершине скалистого холма в 5,5 км к югу от центра города Сьюдад-Хуарес в Мексике (200 км на юг от места старта).

Подходящее место можно было найти только на берегу океана. Им стал мыс Канаверал на восточном побережье полуострова Флорида. Президент США Гарри Трумэн (Harry Truman) 11 мая 1949 г. подписал закон о создании испытательного полигона протяженностью 5000 американских миль (8047 км), считая от мыса Канаверал (в 1964–73 гг. мыс назывался «Кеннеди», в память президента, ставшего жертвой теракта 22 ноября 1963 г.).

Старт «Bumper» № 7 с нового полигона был намечен на 19 июля 1950 г., но график подготовки пуска оказался сорван. 24 июля попытку повторили с ракетой № 8. Она успешно взлетела, однако на высоте 16 км взорвалась. Все же вторая ступень успела отделиться и достигла высоты 40,3 км, после чего упала в море в 320 км от места пуска.

Старт ракеты № 7 состоялся через 5 дней и завершился полным успехом. Она установила рекорд скорости, превысив 9 чисел Маха (10.782 км/час)*.

Так начал свою работу полигон, которому в будущем предстояло стать космодромом.

Всего «Бампер» запускали 8 раз, при этом 5 пусков оказались неудачными. Программу закрыли. Такому решению способствовало и то, что Комиссия по расследованию антиамериканской деятельности признала Ф. Малину сторонником коммунистических идей и запретила ему участвовать в разработке военных ракет.

ПРОГРАММА «HERMES»

Помимо А-4, американцы раздобыли в Германии несколько экземпляров управляемой зенитной ракеты «Wasserfall» (Водопад) конструкции В. фон Брауна. Тщательно изучив их, эксперты Артилерийского корпуса армии США решили, что «Wasserfall» представляет интерес как наиболее совершенная управляемая ракета по состоянию на начало 1946 г.

* Число Маха составляет 1198,8 км/час, или 333 м/сек.

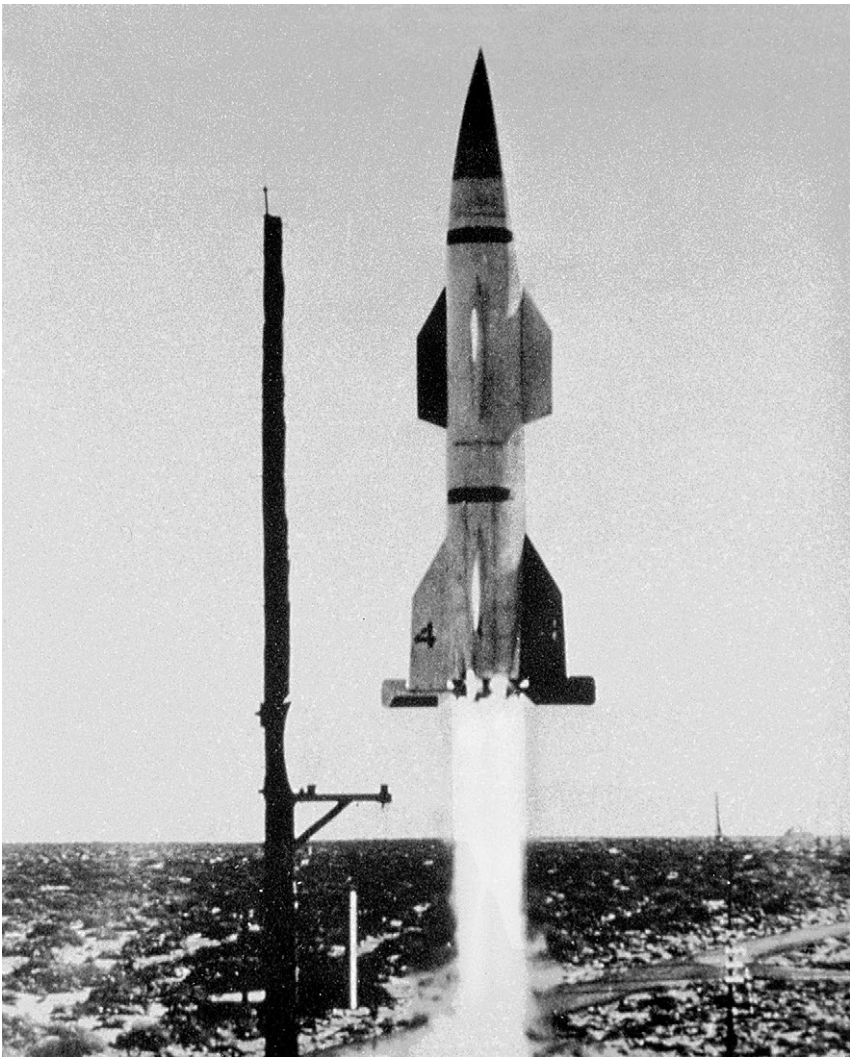
Hermes A-1

В 1946 г. компания «General Electric» предложила разработать на базе немецкой зенитной управляемой ракеты «Wasserfall» новую ракету класса «земля-воздух» для армии.

Но к тому моменту армия уже вела программу «Nike» и не проявила особого интереса к параллельной программе на основе



«Гермес» А-1



Первый запуск ракеты «Гермес» А-1 на полигоне «Белые пески»

германской ракеты, не доведенной до стадии серийного производства*.

В итоге, ракету «Hermes» А-1 создавали как экспериментальную. Её геометрия и размеры были как у «Wasserfall», но двигатель развивал меньшую тягу — 4500 кг/сек.

* Nike (Нике, Ника) — богиня Победы в пантеоне богов древней Греции.

Выявление ряда проблем с системой управления ракетой по радио заставило разработать её заново.



«Гермес» А-2

В итоге «Hermes» А-1 была готова к испытаниям только к концу 1950 г. Впервые она взлетела в феврале 1951 г., следующие пуски состоялись в апреле и мае.

По результатам испытаний работу двигателя и системы управления признали «удовлетворительной». Возникла идея о создании на основе А-1 ракеты класса «земля-земля», ей даже присвоили индекс SSM-G-15. А программу «Hermes» А-1 закрыли.

Hermes A-2

Под таким обозначением в 1948 г. на основе «Hermes» А-1 была начата разработка баллистической ракеты SSM-G-13 класса «земля-земля» малой дальности — 75 миль (120 км). По плану, она должна была получить ТРД и ядерную БЧ (W-7) мощностью 40 килотонн.

Однако двигатели нужной мощности на твердом топливе тогда ещё отсутствовали, поэтому основной целью программы «Hermes» А-2 стало исследование особенностей ракет с ТРД.

Фирма «Thiokol» построила первый мощный ТРД только в 1950 г. , но его доводка затянулась. Лётные испытания ракеты «Hermes» А-2 начались лишь в 1953 г. После нескольких пусков и этот проект закрыли в пользу новой ракеты MGM-29 «Sergeant» (Сержант) на твердом топливе.

Hermes A-3

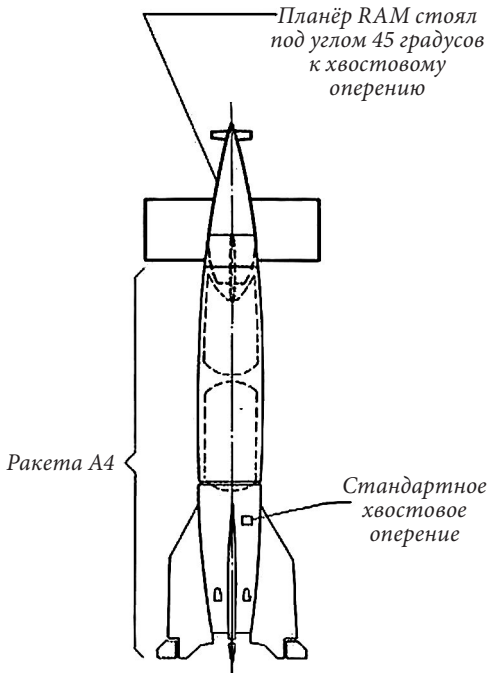
В 1947 г. армия предложила конструкторам создать баллистическую ракету с дальностью 150 миль (240 км), способную нести БЧ массой 450 кг, и с КВО не более 60 метров. В 1948 г. ей присвоили индекс SSM-G-8 и название «Hermes» A-3.

Из-за высокой планки тактико-технических требований работа шла очень медленно. В связи с этим в 1951 г. проект разделили на две части: «Hermes» A-3A — экспериментальная ракета, «Hermes» A-3B — боевая ракета с ядерной БЧ мощностью 47 килотонн.

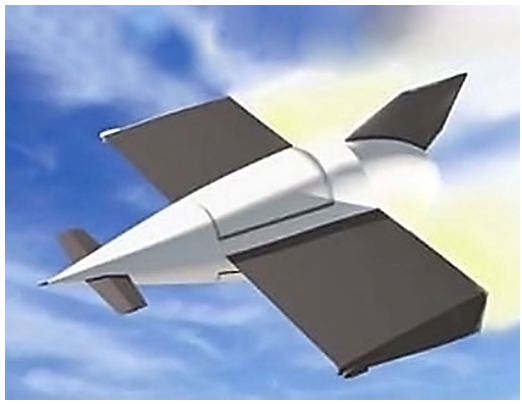
С марта 1953 по январь 1954 гг. запустили 7 ракет A-3A, из них только два пуска были успешными. Кроме того, запустили несколько прототипов боевой ракеты A-3B, успешным был лишь один пуск.



«Гермес» A-3A в марте 1953 г.



«Гермес» с планёром RAM



Полет RAM после расстыковки в представлении художника

Военные утратили интерес и к этому проекту, тем более что на вооружение армии поступила ракета MGM-5 «Corporal», способная нести ядерный заряд. Проект «Hermes» A-3 в 1954 г. закрыли.

Всего состоялись 58 пусков ракет «Гермес» A1, A2, A3.

ТТХ

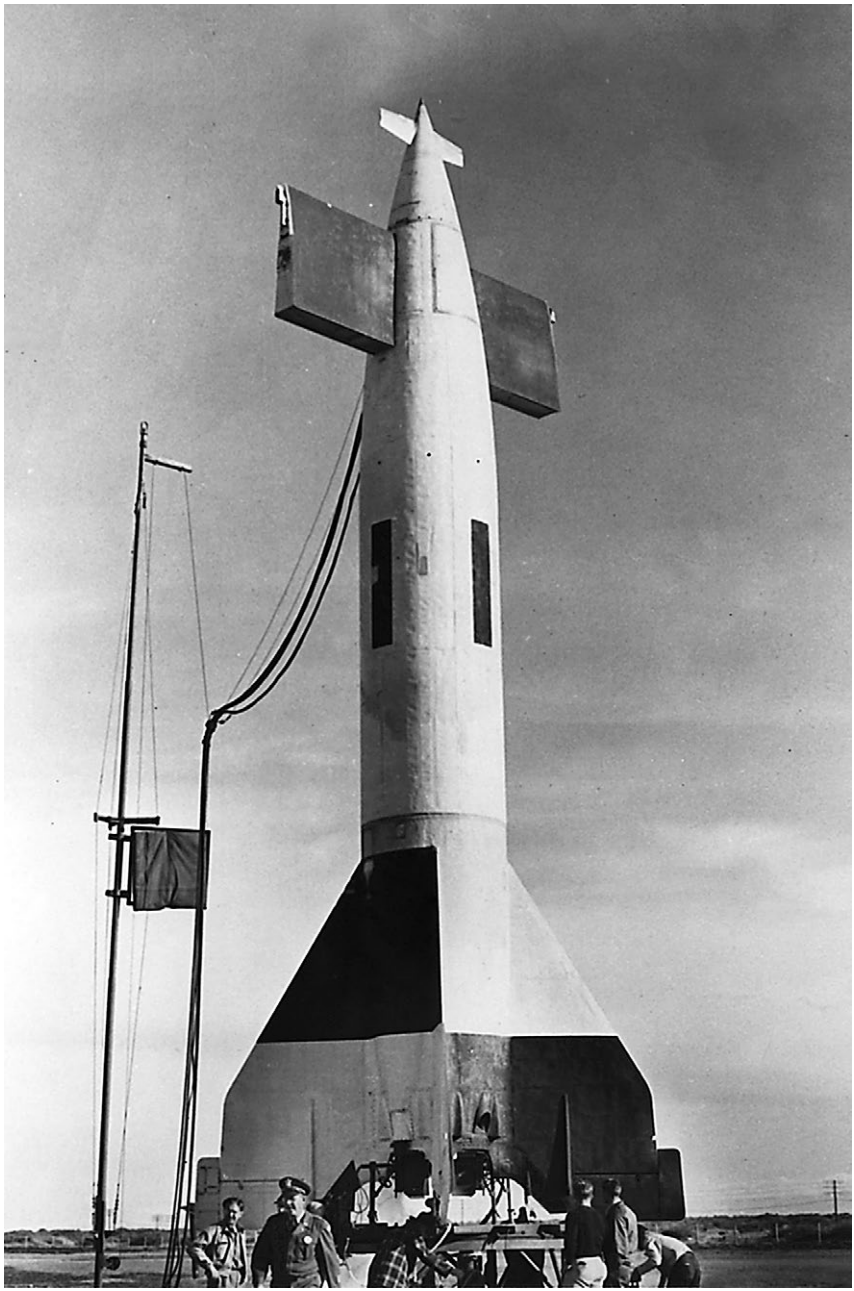
A-1: длина — 7,6 м, диаметр — 0,88 м, вес — 1400 кг.

A-3B: длина — 10,1 м, диаметр — 1,2 м, вес — 2331 кг. Тяга — 10260 кг/сек.

Hermes B (Hermes II)

Проект «Hermes B» был открыт в 1946 г. с целью создания крылатой ракеты с прямоточным воздушно-реактивным двигателем, способной доставить БЧ массой 450 кг на дистанцию 1000 миль (1600 км) со сверхзвуковой скоростью 4 Маха.

Но прямоточные двигатели, способные обеспечить крылатой ракете такую скорость, в 1946 г. тоже отсутствовали. И этот проект пришлось разделить на две части: B-1 — исследовательская ракета, B-2 — боевая.



«Hermes-II» перед запуском 29 мая 1947 г., завершившимся падением и взрывом ракеты

Заодно существенно увеличили ТТТ: масса БЧ — 2260 кг, дальность — 2400 км.

Теперь прямоточный двигатель должна была получить только 2-я ступень. После разгона связки до скорости 1 км/сек (3600 км/мин), верхняя ступень отделится, начнет работать ПВРД, и она продолжит полёт по траектории. Новый вариант проекта обозначили как «Hermes II».

В мае 1947 г. на испытания выставили связку ракет А-4 (1-я ступень) и планёр «Ram» (крылатая 2-я ступень), на котором вместо прямоточного двигателя установили научную аппаратуру). Но планёр сошел с курса и упал на территории Мексики.

В 1951 г. эту программу тоже закрыли, т. к. конструкторы не смогли создать прямоточные двигатели требуемой мощности. Испытания опытных образцов ракет не продвинулись дальше продувки на стендах. Они показали, что на сверхзвуке возникают серьезные проблемы с аэродинамикой планёра. Не случайно он сошел с курса!

Hermes C-1

Задание на этот проект было выдано компании «General Electric» в конце 1946 г. Требовалось создать на основе немецкой двухступенчатой ракеты A10/A9 класса «земля — земля» трехступенчатую, с дальностью полета 2800 миль (4506 км)*. Её первыми двумя ступенями заказчик хотел видеть баллистические ракеты, а третьей — планёр без двигателя, несущий к цели на сверхзвуковой скорости атомную бомбу.

Инженеры компании пришли к выводу, что требования задания намного превышают имеющиеся возможности. Поэтому они решили для начала разработать и провести через стендовые и летные испытания двухступенчатую ракету с дальностью 500 миль (805 км).

Но работа по теме C-1 шла очень медленно. Во-первых, полностью отсутствовали технические данные о сверхзвуковых двухступенчатых ракетах, поскольку их в тот момент ни у кого не было**. Во-вторых, в связи с окончанием войны Конгресс США

* О проекте составной ракеты A10/A9 с дальностью 4800 км американцам в 1946 г. рассказал В. фон Браун.

** Как сказано выше, двухступенчатая ракета «Буфер» совершила первый полет только в феврале 1949 г.

резко сократил финансирование разработок новых систем оружия для армии, авиации и флота. В результате в 1947–1949 гг. работы по теме «Hermes» С-1 продвинулись очень мало.

◆ ◆ ◆

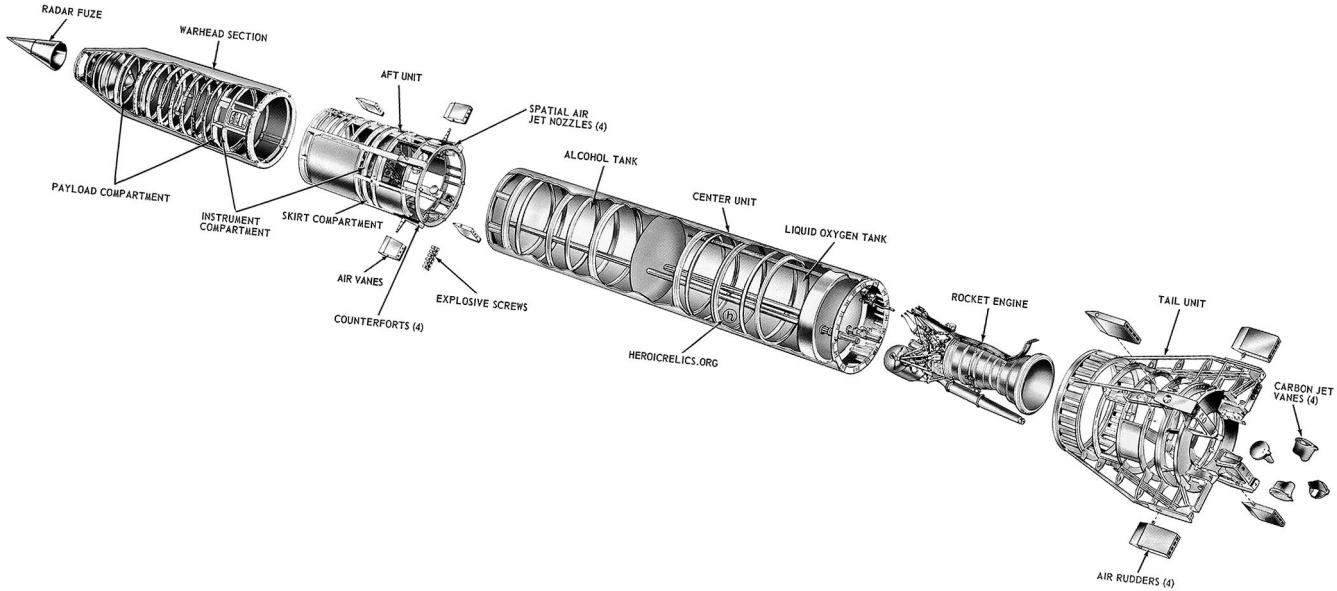
В целом, программа «Гермес» не стала напрасной тратой времени, сил и средств.

Она дала американским конструкторам ценный опыт по конструированию ракет различного назначения.

Показала, что нет смысла развивать проекты немецких ракет военного времени, т. к. они уступают новым ракетам, разрабатываемым в США под руководством и при активном участии конструкторов-немцев во главе с В. фон Брауном.

В опытно-конструкторских работах помимо компании «General Electric» участвовали и другие. Двигатели строили фирмы «Rocketdyne» (филиал компании «North American Aviation») и «Thiocol». Высокопрочные тонкостенные корпуса ракет и сопла двигателей — компания «Excelco Developments». Гироскопы с газодинамическими приводами конструировали и производили «Sperry Rand Corporation», а также автомобильный концерн «Ford».

Все это вскоре было использовано в других программах.



Устройство ракеты «Редстоун»

ГЛАВА 3
РАКЕТЫ СЕМЕЙСТВА «REDSTONE»

ОТ «ГЕРМЕСА С-1» К «РЕДСТОУН»

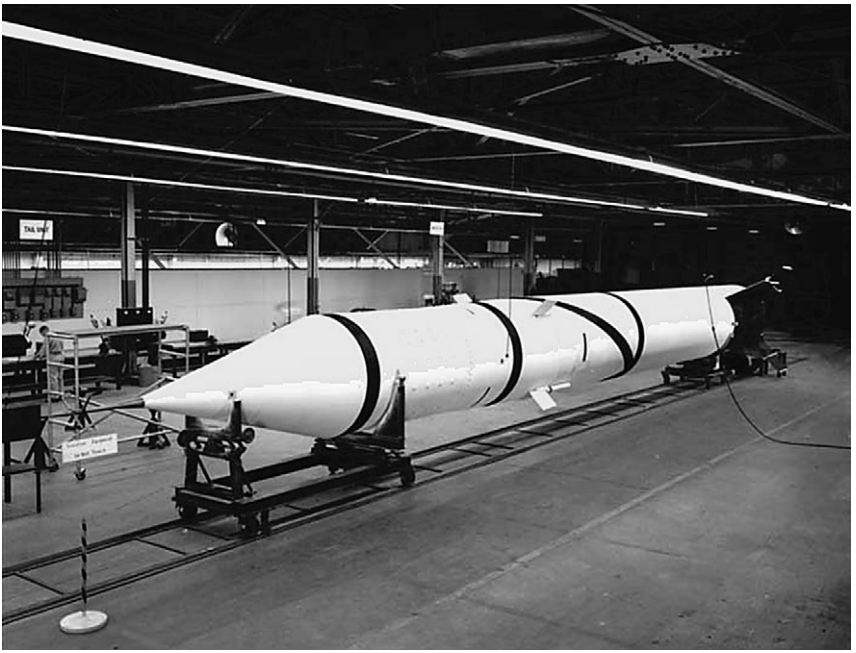
На полигоне «Красный камень» Вернер фон Браун проработал около 10 лет, с 1950 по 1960 гг. Все это время он с семьей жил в Хантсвилле и вместе со своей командой продолжал работы по ракетным программам армии.

Испытание в СССР первой атомной бомбы 29 августа 1949 г. заставило Конгресс США увеличить военные расходы. А 25 июня 1950 г. началась война в Корее, которая длилась три года, до 27 июля 1953 г. Из-за неё сильно ухудшились отношения между странами NATO и «социалистического лагеря», созданного Сталиным*. Многие политические и военные деятели на Западе заговорили об угрозе новой мировой войны.

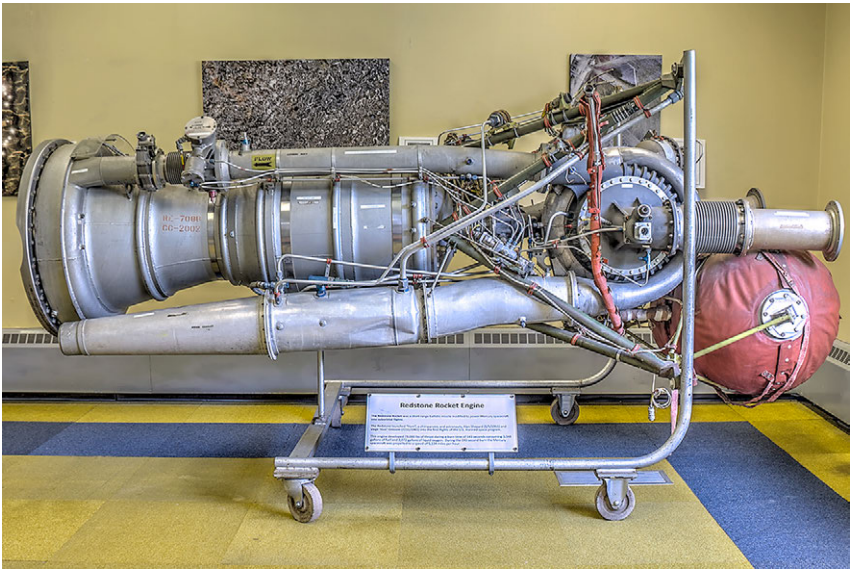
В связи с изменением политической ситуации и выделением дополнительных ассигнований командование Артиллерийского корпуса пересмотрело требования к проекту «Hermes» С-1. С 11 сентября 1950 г. его разработку передали из компании «General Electric» в арсенал «Красный камень», в Отдел по разработке управляемых ракет, т. е. Брауну.

Армия открыла финансирование проекта ракеты «Майор» (Major) класса «земля — земля» с дальностью 800 км — как продолжение проекта «Hermes» С-1. Но через 5 месяцев (в феврале 1951 г.) в связи с требованием увеличить мощность ядерного заряда и, соответственно, массу боевой части, начальство согласилось с предложением Брауна сократить дальность с 500 миль до 250 (400 км). Проекту «Майор» с 10 июля 1951 г. присвоили армей-

* Договор о создании Организации Северо-Атлантического договора (North Atlantic Treaty Organisation — NATO) представители государств-участников подписали 24 августа 1949 г.



Один из первых 18 экземпляров «Редстоун», собранных на опытно-экспериментальном заводе в Хантсвилле



Двигатель «Rocketdyne» A-7

ский индекс SSM-A-14, а 8 апреля 1952 г. проект получил название «Redstone» и общевойсковой индекс PGM-11*.

Проектирование было завершено к октябрю 1952 г. Принципиальная схема новой ракеты в основном повторяла А-4, однако немецкой команде удалось значительно повысить её надежность и улучшить тактико-технические характеристики. Завод арсенала начал строить экспериментальные образцы и построил за три года 27 экземпляров. Тогда же — 22 октября 1952 г. — концерн «Chrysler Corporation» получил заказ на изготовление 16 опытовых ракет для войсковых испытаний**.

Первый запуск ракеты-прототипа состоялся 20 августа 1953 г. Она пролетела 370 км, что для первого раза было очень хорошо.

Ключевыми элементами в конструкции ракеты «Redstone» стали новый мощный двигатель и инерциальная система наведения. Двигатель компании «Rocketdyne» NAA 75-100 A-6 с тягой 34 т/сек работал на этаноле и жидком кислороде. Турбонасосный агрегат — на продуктах разложения перекиси водорода, как в А-4. В ноябре 1955 г. двигатель впервые успешно проработал 110 секунд. Он позволил снаряжать ракету термоядерной БЧ мощностью 3,5 мегатонны вместо ядерной в 1,44 килотонны.

Летные испытания прототипов проходили в 1954–55 гг., по их результатам в конструкцию вносили изменения. Представителей армии особенно удивила работа автопилота (автономной инерциальной системы управления газовыми и аэродинамическими рулями), обеспечивавшего впечатляющую для того времени точность — КВО не более 300 метров!

Всего в период с августа 1953 по июль 1958 гг. были проведены 38 пусков экспериментальных и опытовых ракет «Redstone», из которых неудачными оказались только 3 (7,9 %).

В 1955 г. «Крайслер» приступил к серийному производству боевых ракет и за 7 лет (1955–61) изготовил 85 экземпляров.

Надежность ракеты признали настолько высокой, что её выбрали для подрыва ядерного боеприпаса в ионосфере с целью проверки влияния высотных ядерных взрывов на работу радиостанций и РЛС.

* PGM — Precision-Guided Munition. Другие индексы этой ракеты: URSA, XSSM-G-14, XSSM-A-14.

** Возможности этого концерна впечатляют. В 1939–1945 гг. его предприятия выпустили 500 тысяч военных грузовиков, более 22 тысяч танков, 60 тысяч 40-мм автоматических зенитных пушек и 120 тысяч запасных стволов к ним, более 3,2 миллиардов патронов калибров 12,7 мм и 9 мм для пистолетов-пулеметов и пистолетов.

Первое испытание (код «Teak») состоялось поздно вечером 31 июля 1958 г. Ракету запустили с острова Джонстон*. Через 3 минуты взрыв произошел на высоте 76,2 км. Яркая вспышка



БР «Redstone», созданная на основе А-4

* Джонстон (Johnston) — остров в небольшом архипелаге. Находится в 1328 км на юго-запад от Гонолулу, столицы Гавайских островов. Американцы провели более 20 ядерных испытаний на больших высотах над этим островом.

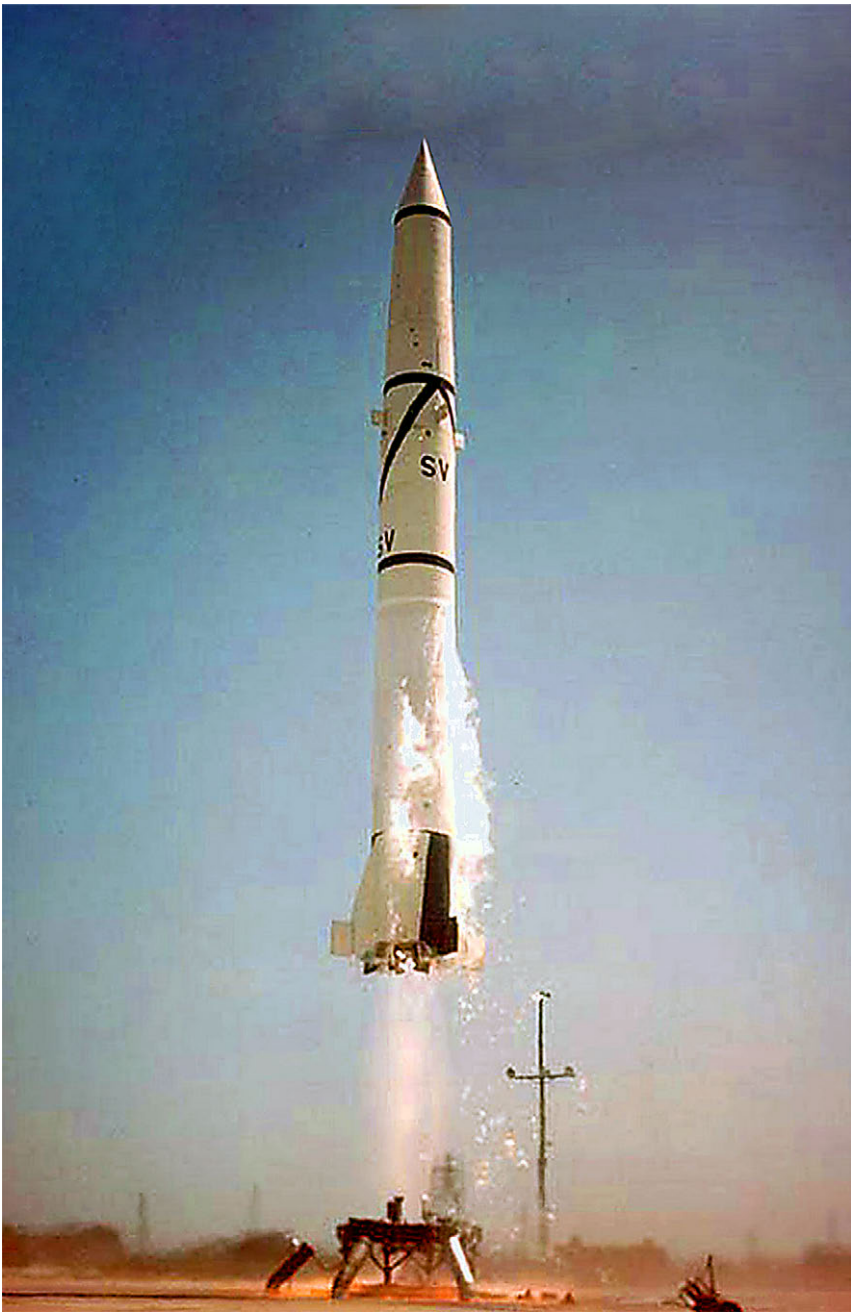


Подготовка военнослужащими 217-го ракетного дивизиона полевой артиллерии армии США первого пуска ракеты «Redstone» по программе боевой подготовки (мыс Канаверал, стартовый комплекс № 5, 16 мая 1958 г.)

была видна в Гонолулу, а электромагнитный импульс прервал радиосвязь на Гавайях и в Австралии на 9 часов. Второй взрыв (код «Orange») осуществили в такое же время 11 августа. Он вызвал меньше помех, так как высота взрыва была только 38,1 км.



Подъем ракеты «Редстоун» в вертикальное положение (1955 г.)



Старт ракеты «Redstone» № 56. Мыс Канаверал, 17 сентября 1958 г.

ТТХ серийной ракеты PGM-11

Длина — 21,1 м, диаметр — 1,78 м (у экспериментальных — 1,73 м). Размах стабилизаторов — 3,65 м.

Взлетный вес — 27,763 т (у экспериментальных — 25,5 т). В т. ч. спирт-этилен — 5051 кг, жидкий кислород — 11470 кг, перекись водорода — 360 кг. Полезный груз — 2860 кг (термоядерный заряд W-39 мощностью 3,75 мегатонны).

Двигатель: «Rocketdyne 75–110 A-7» с тягой 35,38 т на уровне моря (первоначально — двигатель A-6 с тягой 34 т). Время работы двигателя от 97 до 155 секунд (у экспериментальных — от 63 до 110 секунд).

Максимальная скорость 1,7–2 км/сек (102–120 км/мин). Дальность полета от 92,5 до 323,5 км. Высота полета от 45,7 до 93,5 км (у экспериментальных до 91 км).

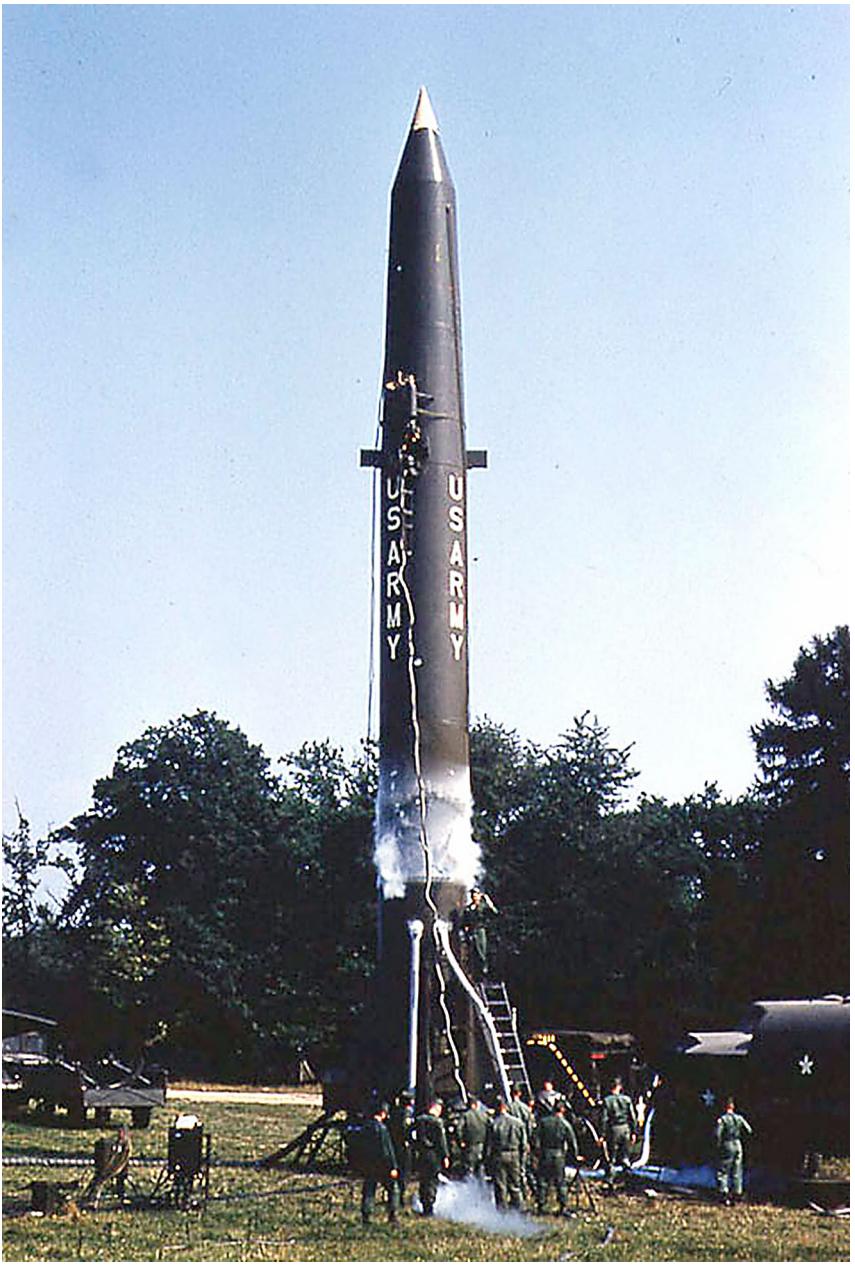
Инерциальный автопилот «Ford ST-80». Органы управления: стабилизаторы с аэродинамическими рулями и газовые рули.

Ракеты (цена каждой около 100 тысяч долларов) концерн «Крайслер» строил на своем заводе в г. Уоррен (Warren) недалеко от Детройта (штат Мичиган). Готовые ракеты подвергали стендовым испытаниям, затем разбирали на 3 части, упаковывали и отправляли в воинские части.

Первым боевым подразделением, вооруженным ракетами ПГМ-11 «Редстоун», стал 217-й артдивизион, сформированный в сентябре 1957 г. в Хантствилле (штат Алабама). Это две батареи (по одной ракете в каждой). Следующие две появились в октябре 1957 г., ещё две — в феврале 1958 г.

В июне 1958 г. 217-й дивизион перебросили в ФРГ, на боевое дежурство: 6 батарей — 6 ракет. За ним последовали очередные дивизионы. Такое промедление обусловили политические препятствия, а также необходимость длительного обучения военнослужащих на полигонах в США обслуживанию и боевому применению этих ракет.

В ФРГ батареи вошли в состав 40-й и 46-й групп полевой артиллерии армии США. Их назначением командование считало, во-первых, ядерные удары по советским войскам, вторгшимся в страны Европы и, во-вторых, ядерные удары по линиям обороны этих войск при контрнаступлении сил NATO. С КВО в 300 метров на максимальной дальности и с мощными ядерными зарядами они могли успешно поражать не только районы со-



Стрельбы учебно-боевыми ракетам «Редстоун». Батарея «А» 1-го ракетного дивизиона (333-я артиллерийская) 40-й артиллерийской группы; Бад-Кройцнах, ФРГ; август 1960 г.

средоточения войск, но и авиабазы, крупные мосты, порты, железнодорожные узлы.

Военная служба ракет «Redstone» длилась ровно 6 лет: июнь 1958 — июнь 1964 гг. С 1962 г. их постепенно заменяли ракетами «Pershing» на твердом топливе.

Дело в том, что они были очень громоздким оружием. Одну батарею (одна ПУ) обслуживали 20 тяжелых машин (тягачи, грузовики, автоцистерны, прицепы, кран с 27-метровой стрелой, пожарная машина), не считая джипов и грузовиков для людей.

Подготовка к пуску после прибытия автоколонны на позицию занимала 7–8 часов. Во-первых, требовалось снять точные координаты стартовой площадки, чтобы ввести программу в автопилот. Площадку надо было расчистить. Потом собрать ракету из трех секций и поднять вертикально. Заправка жидкого кислорода начиналась только после получения приказа на пуск, и длилась 15 минут. А «Першинг» всегда готова к запуску!

Тем не менее, именно «Редстоун» стала первой в США оперативно-тактической ракетой малой дальности с ядерным зарядом. Но главное не это. Она сыграла очень важную роль в американских космических программах.

КЛОНЫ РАКЕТЫ «REDSTONE»

В декабре 1955 г. Дуайт Эйзенхауэр (D. Eisenhower; 1890–1969), президент США в 1953–1961 гг., получив разведданные о лихорадочных усилиях советских конструкторов и промышленности по созданию баллистических ракет средней и большой дальности с ядерными боеголовками, объявил высшим приритетом аналогичные работы в США.

И Браун занялся улучшением ракеты PGM-11 «Redstone». Он создал пять её модификаций: экспериментальные «Jupiter-A», «Jupiter-C», «Juno-1», «Juno-2», а также серийную PGM-19 «Jupiter».

Почему «Jupiter-A», а не «Redstone-2»?

Дело в том, что президент Д. Эйзенхауэр в декабре 1955 г. присвоил высший приоритет программам создания БРСД и БРДД. Фактически, Браун занялся превращением одноступенчатой «Redstone» в одноступенчатую «Jupiter». И сначала проект назывался именно «Redstone-2». Но в 1956 г. руководители АВМА дали ему другое название. Они понимали, что переименование PGM-11

«Redstone» в PGM-19 «Jupiter» гарантирует «новому старому» проекту более высокий приоритет. А это контракты и деньги. В общем, просто хитрость в конкурентной борьбе армии с авиацией и флотом.

Юпитер-Эй ((Jupiter-A)

Это ракета PGM-11 «Redstone», но с новой инерциальной системой управления и новым двигателем, вскоре применёнными в БРСД PGM-19 «Jupiter».

Пуски «Jupiter-A» были начаты в сентябре 1955 г. со стартовых площадок Атлантического ракетного полигона (Atlantic Missile Range). Лётные испытания, помимо проверки новых конструкций, дали информацию о реальных характеристиках боевых ракет PGM-11 «Redstone», серийное производство которых уже началось.

Юпитер-Си (Jupiter-C)

Трехступенчатый вариант «Redstone», использованный в 1956–57 гг. в трёх суборбитальных пусках для испытания абляционной системы теплозащиты



Подготовка ракеты «Jupiter-C» к первому пуску, 19 сентября 1956 г.

отделяемой боеголовки PGM-19 «Jupiter» при входе её в плотные слои атмосферы. Боеголовку, с научными приборами вместо бомбы, в определенный момент полёта по команде с земли пиропатроны отрывали от двигательной секции корпуса, и она опускалась на парашюте.

Первой ступенью была «Redstone» с удлиненными топливными баками, 2-й ступенью — связка 4-х твердотопливных двигателей от ракеты «Sergeant» (Сержант), 3-й — одна такая ракета с инертной боевой частью.

Первый пуск состоялся в ночь с 19 на 20 сентября 1956 г. В тот день 3-я ступень ракеты достигла высоты 1094 км (намного выше, чем апогей орбиты первого советского спутника) и дальности 5370 км. Если бы у неё вместо боевой части с песком внутри — массой 14 кг — был прикреплен спутник (хотя бы «Орбитальник» массой 3,2 кг), космическая эра началась бы на год раньше!

Но перед пуском к разработчикам приехал из Вашингтона генерал Эндрю Пик О'Мира (Andrew Pick O'Meara), который в 1955–56 гг. занимал должность заместителя начальника Отдела исследований и разработок армии. Приехал специально для того, чтобы предупредить:

> «Jupiter-C» не должен вывести что-нибудь на околоземную орбиту «случайно».

Американский историк Уолтер Макдугалл (Walter A. McDougall) отметил в книге 1985 года «...Небеса и Земля: Политическая история космического века» (...the Heavens and the Earth: A Political History of the Space Age), что проект «брауновского» ракетного отдела был отвергнут именно потому, что им руководил Браун.

Создателю ракет Фау-2, которыми нацисты обстреливали города Великобритании, самого верного союзника США, президент Эйзенхауэр и назначенные им чиновники предпочли проект «коренных американцев».

Как известно, именно это решение привело к оглушительному провалу.

Юнона-1 (Juno I)

Четырёхступенчатый вариант «Redstone», использованный 31 января 1958 г. для запуска первого американского спутника «Explorer-1».

PGM-19 «JUPITER»

Пока PGM-11 «Redstone» испытывали на полигоне и дорабатывали, группа Брауна в июле 1954 г. начала проектировать новый её вариант. Первоначально Браун представлял её как развитие ракеты «Redstone», поэтому назвал «Redstone 2». Но в связи со внешними обстоятельствами проект несколько раз изменялся.

Во-первых, компания «Rocketdyne» с января 1955 г. начала разработку для ракеты ВВС «Atlas» мощного двигателя LR89 с проектной тягой 54,5 т (120 тыс. фунтов). В ноябре прошли стендовые испытания первого образца. По мнению Брауна, использование этого двигателя и добавление 2-й ступени позволило бы его новой ракете лететь на 1600 км (1000 миль) — в 4 раза дальше, чем «Redstone». Позже специалисты «Rocketdyne» сообщили ему, что смогут увеличить тягу LR89 сверх обещанных 54,5 тонн. Тогда Браун попросил их создать двигатель с тягой 60–62 тонны.

Во-вторых, в это же время «отец» водородной бомбы Эдвард Теллер (1908–2003) быстро уменьшал вес термоядерных зарядов.

Браун решил, что с новый двигателем и с боеголовкой весом менее тонны он построит одноступенчатую ракету с дальностью 1500–1700 миль (2400–2700 км).

Армия в 50-е годы считала ядерное оружие артиллерией особой мощности. По взглядам штабистов, во время крупномасштабной битвы в Европе обе стороны будут использовать ядерное оружие на поле боя и в ближнем тылу, не применяя его по городам. Поэтому от конструкторов требовали добиваться высокой точности «Redstone» при намного большей дальности: КВО не должно превышать 2,5 мили (4 км). В конечном итоге команде Брауна удалось обеспечить КВО 2,25 мили (3,6 км) на дистациии 2400 км!

В конце 1954 г. проекту присвоили индекс SM-78 и название «Jupiter». В 1962 г. индекс изменили на PGM-19.

Осложнения с проектом

В то время флот США искал способы присоединиться к «атомному клубу» авиации и армии, но сделал ставку на крылатые ракеты «Regulus»*. Что касается баллистических ракет, то адмирал

* В 1952–60 гг. их получили 4 дизельные подводные лодки и одна атомная.

Хайман Риковер (Himan Ricover), «отец» подводных лодок с ядерными реакторами, скептически относился к ним. Другим скептиком был начальник Управления военно-морских операций Роберт Б. Карни (Robert B. Carney).

Но в августе 1955 г. Карни ушел в отставку. Его сменил адмирал Арли Берк (Arleigh Burke), который считал, что флот должен вооружиться баллистическими ракетами. Он также понимал, что авиаторы будут «против», поэтому обратился к армии. И 2 декабря 1955 г. министры армии и флота заявили о совместной программе по созданию БРСД наземного и морского базирования «Юпитер».

Требования флота определили размеры ракеты «Юпитер». По первоначальному проекту она имела длину 28 м, диаметр 2,4 м. Моряки заявил, что предел допустимой длины — 15 м. Тогда Браун увеличил диаметр до 2,7 м. Несмотря на это, укоротить ракету до 15 м не удалось. В конце концов флот согласился на 18 м. Судостроители даже успели создать проект АПЛ, вооруженной тремя ракетами PGM-19 «Jupiter»*.

Флот сильно беспокоился из-за жидкого кислорода, требовавшего хранения в холоде, но в то время не было другого варианта. Только мощный двигатель на жидком топливе позволял атаковать удаленные цели в СССР и Китае из акваторий Атлантического и Тихого океанов. Ситуация изменилась летом 1956 г., когда Э. Теллер заявил, что в ближайшие 5 лет вес ядерного заряда мощностью в одну мегатонну он сократит до 600 фунтов (270 кг).

Ракетчики флота поняли, что в таком случае можно построить БРСД с ТРД намного меньше PGM-19. Не 50–55 тонн, а максимум 15, и она будет короче «Юпитера». Поэтому в декабре 1956 г. флот вышел из совместной программы.

В 1960 г. моряки приняли на вооружение ракету UGM-27 «Polaris» A1 длиной 8,68 м и стартовым весом 13 т. Несмотря на это, «Юпитер» сохранил укороченный утолщенный корпус.

А командование ВВС с самого начала было против принятия «Юпитера» на вооружение не только флота, но и армии. Причина заключалась в том, что ВВС хотели сохранить за собой роль един-

* В СССР «содрали» этот нереализованый проект и в 1958–1964 гг. построили 8 атомных лодок-ракетоносцев проекта 658. Вооружение каждой — 3 ракеты Р-13. Ракетные шахты (высота 15,5 м, диаметр 2,15 м) заняли пространсто от киля до крыши рубки. Для запуска ракет лодка всплывала на поверхность моря.

ственного стратегического вида вооруженных сил. У них было свыше 900 дальних и сверхдальних бомбардировщиков, находились в разработке БРСД «Тор» и БРДД «Атлас». Однако команда Брауна быстро совершенствовала «Юпитер», а до развертывания «Тора» с «Атласом» было еще далеко.

И тогда министер обороны Чарльз Э. Уилсон создал Агентство перспективных исследовательских проектов (ARPA), которому поручил рассмотреть имеющиеся проекты и выбрать лучшие в плане тактико-технических характеристик. Получив от агентства необходимые сведения, министр 26 ноября 1956 г. ограничил армейские разработки ракетами с дальностью действия до 200 миль (320 км), а в ПВО — до 100 миль (160 км). Поэтому армии пришлось передать «Юпитер» авиаторам.

Командование ВВС заявило, что «Юпитер» им не нужна. Однако эксперты ARPA заявили, что это превосходная ракета, готовая к производству, поэтому Уилсон отверг все возражения. Еще раньше, в марте 1956 г. он приказал заказать концерну «Крайслер» изготовление 32 прототипов и 62 боевых ракет «Юпитер» для полигонных и войсковых испытаний.

История испытаний

В сентябре 1956 г. Центр баллистических ракет АВМА начал испытания улучшенных образцов двигателя LR89, получившего обозначение S-3. Они выявили проблемы со стабильностью горения и надежностью конструкции.

Тогда тягу временно снизили до 61 тонны и успешно испытали двигатели в январе 1957 г. После внесения очередных исправлений S-3 развил тягу 63 тонны (139 тыс. фунтов) и его запустили в серийное производство.

«Юпитер» с 12 февраля 1957 г. проходил стендовые испытания на полигоне мыса Канаверал. Конструкторы быстро устраняли причины возникавших проблем.

Первый полет состоялся 30 апреля 1957 г., он был неудачным. Зато 31 мая ракета пролетела 1247 миль (2309,4 км)*.

В запуске 28 августа боеголовка успешно отделилась от корпуса ракеты и приводнилась на удалении 1460 миль (2704 км).

В запуске 23 октября ракета «Юпитер» с абляционным теплозащитным экраном пролетела 1100 миль (2037 км).

* Здесь и далее дистанции указаны в морских милях (1 миля — 1852 м).



Опытная ракета «Юпитер» № 18
перед пуском на полигоне

Ракета, успешно стартовавшая 26 ноября, на 232-й секунде развалилась. 18 декабря ракета потеряла тягу на 117 секунде и упала в океан на удалении 149 миль (276 км).

Эти сбои были связаны с недостатками в конструкции турбонасоса, что привело к череде аварий ракет «Юпитер», «Тор» и «Атлас», т.к. все они использовали варианты одного и того же двигателя «Rocketdyne».

Испытания остановили на 5 месяцев, пока компания вносила исправления. Пришлось заменить все турбонасосы на уже построенных ракетах. Несмотря на эти неудачи, 15 января 1958 г. «Юпитер» объявили готовой к боевому применению.

До 1 июля 1958 г. были проведены 38 испытательных пусков с различными целями, из которых 29 (76 %) признали успешными или частично успешными. Но четверть пусков завершилась авариями. Это много. У представителей заказчика возникли серьезные опасения за судьбу проекта.

Тем временем тягу двигателя удалось довести до 68 тонн (150 тыс. фунтов). Эта последняя модель (LR89 NAA-150-200)

известна под обозначением S-3D. Она получила вместо конусовидного сопла раструб в форме колокола, на карданном подвесе, способный изменять вектор тяги и, соответственно, траекторию полета ракеты. Аэродинамических рулей и стабилизаторов у «Юпитера» не было.

Ракету с двигателем S-3D (он же ST-90), доведенным до мощности 68 тонн, и с новой боеголовкой (боевой блок Mk.3) впервые испытали 18 мая 1958 г. Особенность этой боеголовки заключалась в том, что после отделения от двигательной части небольшой ТРД раскручивал её вокруг собственной оси, чтобы она не сошла с траектории (раньше это делал ЖРД, работавший на перекиси водорода). Боеголовка опустилась на парашюте, моряки подняли её из воды в 28 милях (51,8 км) от точки приводнения.

Кроме того, благодаря абляционной тепловой защите, ракета могла входить в атмосферу под большим углом, что тоже существенно улучшило её точность.

В новой серии испытаний произошли только две аварии. Так, 10 октября 1958 г. утечка раскаленного газа сквозь точечное от-



PGM-19 «Jupiter». Хорошо видно, что аэродинамические рули отсутствуют

верстие для датчика тяги привела к пожару и потере управления. Офицер безопасности уничтожил ракету на 50-й секунде.

А 15 сентября 1959 г. при взлете произошла разгерметизации бака с горючим и было нарушено управление по тангажу. Ракету качало из стороны в сторону, на 44-й секунде она перевернулась хвостом вверх и развалилась. Офицер службы безопасности не успел дать команду на отсечку топлива. Падающие обломки повредили ракету «Juno II» на соседнем стартовом столе.

Но до конца года конструкторы преодолели технические трудности.

Запуски ракет с животными

Животных запускали в ракетах, имея в виду полеты космонавтов в будущем.

Ракету с беличьей обезьяной по кличке Гордо запустили 13 декабря 1958 г. с мыса Канаверал.

Парашют головной части не сработал после отделения и Гордо погиб. Данные, отправленные во время полета по радио, показали, что обезьяна выдержала запуск с перегрузкой 10 g и 40 g при входе в атмосферу. Капсула затонула в 1302 милях (2411 км) от места старта, её не нашли.

Второй полет состоялся 28 мая 1959 г.

На «Jupiter» находились обезьяна-резус Эйбл (вес 3,2 кг) и беличья обезьяна Бейкер (вес 310 г.) За 16 минут они пролетели на высоте 480 км растояние около 2400 км, выдержали перегрузку в 38 g. После приводнения капсулу с Эйблом и Бейкером подняло буксирное судно «Kiowa». Обезьяны нормально пережили полет.

Боевое развертывание

Сначала министерство обороны США планировало развернуть 3 эскадрильи «Юпитер» (45 ракет) во Франции. Однако в июне 1958 г. новый президент Франции Ш. де Голль отказался сделать это. Пришлось начать переговоры с Италией и Турцией.

В том же году (в мае — сентябре) командование ВВС сформировало три стратегические ракетные эскадрильи: №№ 864, 865, 866. Было решено тренировать их на полигоне «Красный камень», под присмотром специалистов АВМА. Обучение заняло достаточно много времени, а правительство искало новых партнеров и договаривалось с ними.

После основательной подготовки, включавшей проведение учебно-боевых пусков со штатной техники на территории полигона, в 1961–62 гг. две эскадрильи «Юпитер» (30 ракет) развернули на юго-востоке Италии, возле 10 небольших деревень. Ракеты обслуживал персонал итальянских ВВС, но боеголовки с ядерными зарядами находились под контролем американцев. Эскадрильи вошли в состав 36-й стратегической бригады ВВС Италии со штабом на авиабазе Джоя-дель-Колле (Gioia del Colle).

В тот же период времени третью эскадрилью (15 ракет) развернули на 5-и объектах вокруг авиабазы Чигли в районе Измира.

Все «Юпитеры» вывезли в США к апрелю 1963 г. по условиям тайной сделки с СССР — в обмен на вывод их БРСД с Кубы. Некоторое количество этих ракет разместили на Аляске. После снятия с вооружения ракеты хранили на складах до 1975 г.

В каждой эскадрилье было 15 ракет: 5 батарей по 3 ракеты в каждой (5 офицеров, 10 унтер-офицеров, 85 солдат). Чтобы уменьшить уязвимость, батареи размещали в 45–50 км км друг от друга.

Ракеты и наземное оборудование для каждой огневой позиции занимали 20 грузовиков с прицепами и трейлеров. Расчет крепил откидную пусковую платформу к основанию ракеты, и лебедкой поднимал её в вертикальное положение. После этого подключали к шлангам цистерн трубопроводы горючего и окислителя, а нижнюю треть ракеты заключали в укрытие подобное лепесткам цветка. Оно состояло из клиновидных металлических панелей, что позволяло расчетам обслуживать ракеты в любую погоду.

Получив из штаба команду на пуск, баки за 15 минут заправляли керосином (14 т RP-1) и килородом (31 т LOX). В это же время в систему наведения вводили данные о цели. После заполнения баков офицер управления мог запускать ракеты пультом в прицепе управления.

Для своего времени ракета «Юпитер» была очень хорошей. Она имела меньшую дальность, чем советская Р-5, но превосходила её точностью, более короткой подготовкой к старту, более мощным зарядом.

Основным недостатком ракет PGM-19 являлась сложность транспортировки. Их перевозили разобранными на две секции, которые соединяли на стартовой позиции. После прибытия на

позицию около 6 часов уходило на то, чтобы смонтировать ракету и развернуть её. Зато заправка керосином не требовала применения средств химической защиты, сильно затрудняющих и замедляющих действия боевых расчетов.

С 1965 г. эти ракеты начали заменять на «Pershing-1A». Демонтируя боевые части, американцы превращали «Юпитеры» в суборбитальные и орбитальные исследовательские ракеты и ракеты-носители космических аппаратов.

ТТХ PGM-19 «Jupiter»

Длина — 18,3 м. Диаметр — 2,67 м. Сухой вес — 6,221 т. Стартовый вес — 49,353 т (в т.ч. керосиновая смесь — 13,796 т, окислитель — 31,189 т). БЧ — термоядерный заряд W49 (масса 750 кг).

Двигатель: «Rocketdyne» LR879-NA (модель S-3D). Тяга на уровне моря — 67,5 т/сек. Время работы основного двигателя — 157 сек. Время работы верньерного двигателя 12 секунд. Средний расход топлива: 284,7 кг/сек.

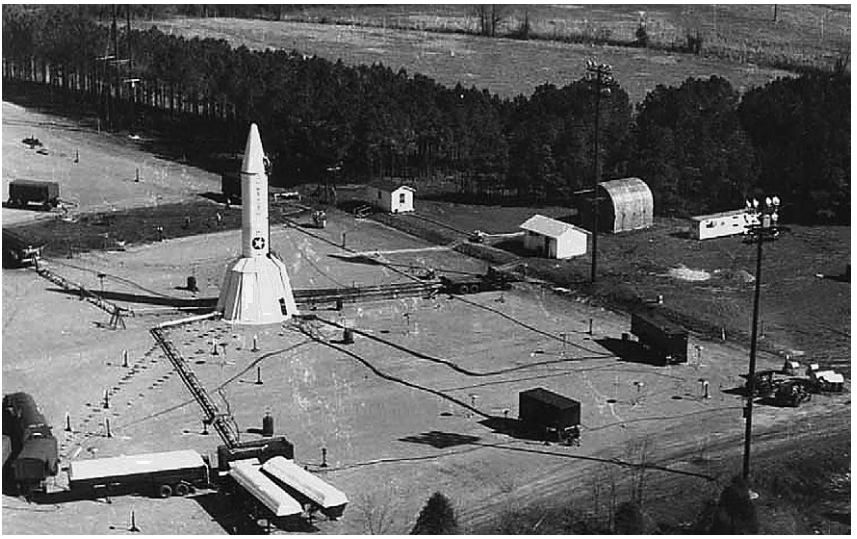
Время полета 16–16,5 мин. Максимальная высота траектории — 630 км. Максимальная скорость полета до отделения БЧ — 4,44 км/сек (266,4 км/мин).

Боевая часть MK-3 с ядерным зарядом W-49. Вес заряда 744–762 кг, длина 144 см, диаметр 50 см, мощность 1,4 Мт. Максимальная скорость БЧ после отделения от двигательной секции — 5140 м/с (308,4 км/мин). Дальность полета — 2410 км. КВО на этой дальности — 3,6 км. Высота подрыва БЧ: 1500 м.

Блок управления — инерциальная система «Delta minimum» ST-90, которую разработали сотрудники Брауна, а серийно выпускала фирма «Ford». Стоимость ракеты (без учета теромоядерного заряда) — 480 тысяч долларов.

Ракета состояла из двух блоков, которые соединяли в полевых условиях перед пуском: 1) блок с ЖРД и топливным баками, 2) блок с ядерным зарядом, приборами управления полетом и детонацией заряда.

Топливо: горючее на основе керосина, окислитель — жидкий кислород. Эта же топливная смесь использовалась для турбонасосного агрегата. Отсек топливных баков помещался перед отсеком двигателя. Переборки отделяли отсек двигателя от бака с жидким кислородом, а его — от бака с горючим, бак с горю-



Ракета «Юпитер» на боевой позиции. Нижняя треть ракеты заключена в укрытие типа «лепестков цветка». Это клиновидные металлические панели, защищающие расчет от плохих погодных условий

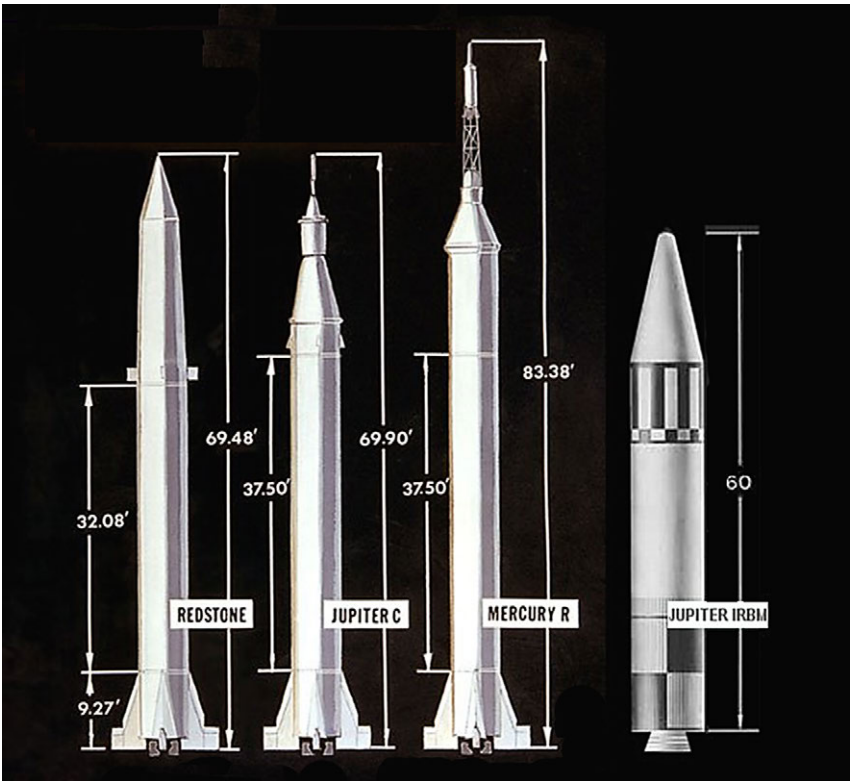


Серийная ракета PGM-19 «Jupiter» («лепестки» защиты расчета опущены)

чим — от приборного отсека. Гладкая внешняя оболочка ракеты — это стенка топливных баков.

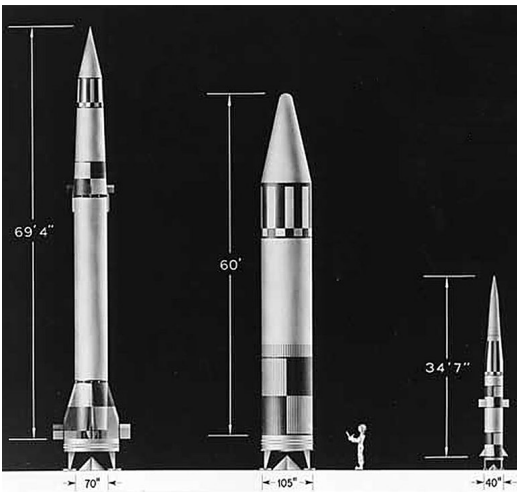
Баки делали из алюминиевых панелей размером 243,8 × 762 см, соединяя их сваркой. Трубопроводы для подачи топлива к двигателю и кабели системы управления проходили через бак с жидким кислородом. Защитные огнестойкие стенки отделяли камеру сгорания от других частей двигательной установки.

Перед запуском ракеты члены расчета точно определяли расположение цели. Ориентировку ракеты производили с помощью теодолита по отметкам, нанесенным на внешней поверхности ракеты. Это обеспечивало правильную установку ракеты по азимуту. Затем топливные баки заполняли жидким горючим и кислородом, а электрические цепи присоединяли к источникам питания.



Линейка ракет: «Redstone», «Jupiter-C» (Juno-1), «Mercury-Redstone», «PGM-19 Jupiter». Высота в футах/дюймах

Наведение ракеты в полете обеспечивала инерциальная система наведения «Delta minimum», разработанная Управлением баллистических ракет в АВМА. Когда ракета достигала заданной скорости и высоты, происходила отсечка двигателя, головная часть отделялась от корпуса ракеты путем подрыва взрывных болтов и освобождения пружин, отталкивавших её от двигательной части.



PGM-11 «Redstone» — длина 21,3 м; PGM-19 «Jupiter» — 18,29 м; «Першинг-1» — 10,5 м

Головную часть защищала абляционная (выгорающая) пластмасса вместо теплопоглощающего покрытия. При входе в плотные слои атмосферы БЧ отделялась от ТРД и системы наведения.

Метод абляции, использовавшийся для защиты головной части ракеты от аэродинамического нагрева, явился значительным техническим достижением. Его применяли и на других американских ракетах.

◆ ◆ ◆

Таким образом, конструкторы команды В. фон Брауна по его идеям и под его руководством в процессе создания ракет «Redstone» и «Jupiter» осуществили следующие новшества:

► Отказались от трехступенчатой боевой ракеты в пользу одноступенчатой.

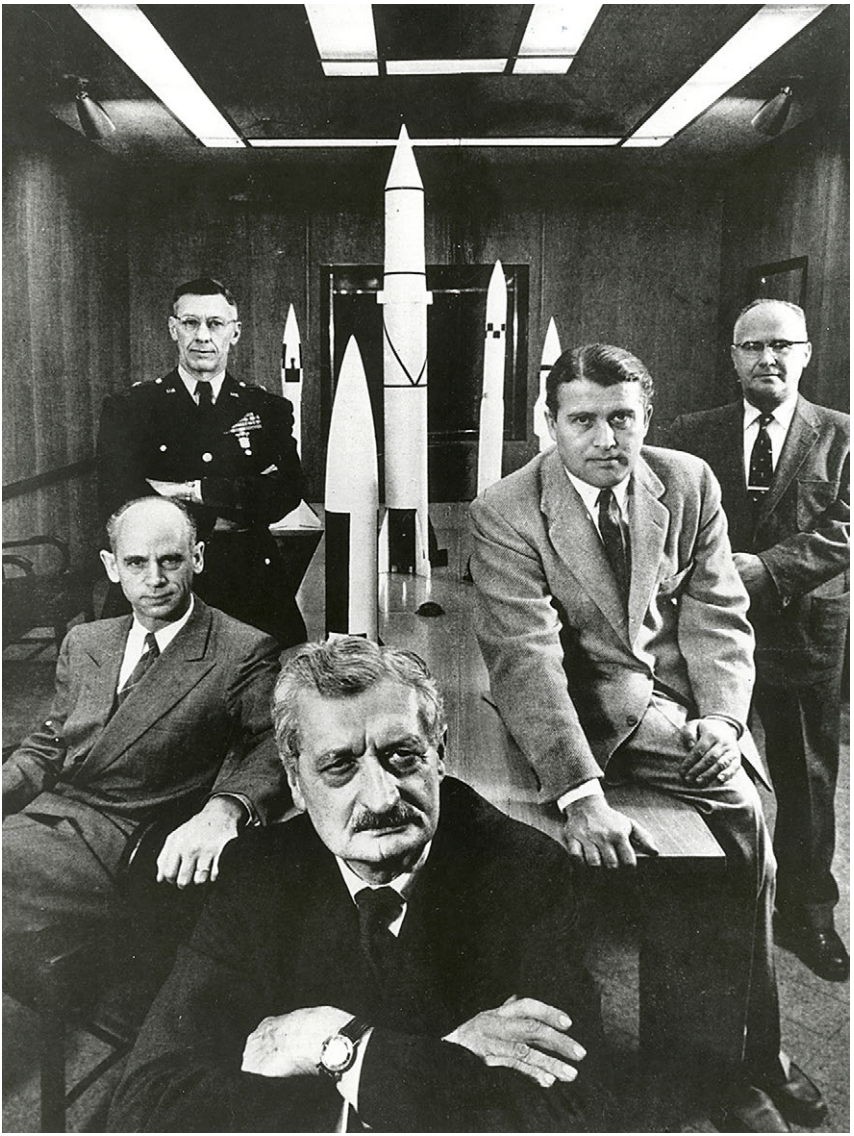
► Предложили производить и хранить ракеты разобранными на 3 части (Редстоун) или на 2 части (Юпитер). Это позволяло при модернизации и ремонте заменять только одну из частей, причем без возврата ракеты на завод.

► С помощью компании «Rocketdyne» создали новые мощные двигатели с тягой 34 и 68 т/сек.

► Сделали сопло двигателя поворотным (верньерным).

▸ За счет сокращения объема топлива увеличили массу боевой части.

▸ Сконструировали полностью автономную инерциальную систему управления аэродинамическими и газовыми рулями.



7 июля 1955 г. Г. Оберт приехал в Арсенал Редстоун
(позади Брауна стоит Э. Реес)

► Сделали боевую часть отделяемой от корпуса ракеты с топливными баками и двигателем (в «Юпитере»). Это уменьшило аэродинамическое сопротивление, увеличило дальность полета и точность поражения цели.

► БЧ получила абляционную защиту от перегрева из-за сопротивления воздуха (в «Юпитере»).

ИСТОРИЯ С ОРБИТАЛЬНЫМ СПУТНИКОМ

Проект «Orbiter»

В 1954 г. Браун подготовл техническое обоснование вывода на орбиту вокруг Земли иследовательского аппарата (спутника) массой 6–7 фунтов (2,7–3,2 кг). В качестве средства его вывода на околоземную орбиту он предложил связку ракет «Redstone» (первая ступень) и «Loki» (вторая ступень).

На совещании 25 июня 1954 г. в арсенале «Redstone» В. фон Браун, Фредерик К. Дюрант (Frederick C. Durant), Александр Сатин (Alexander Satin), Дэвид Янг (David Young), Фред Л. Уиппл (Fred L. Whipple), С. Фред Сингер (S. Fred Singer) и командер Джордж У. Гувер (George W. Hoover) пришли к общему мнению, что ракета «Редстоун» с «Локи» в качестве 2-й ступени способна вывести спутник на орбиту высотой до 320 км. Браун произнес тогда пророческие слова:

> Если мы не сделаем это первыми, это станет ударом по престижу США.

15 сентября 1954 г. в Вашингтоне состоялось совместное заседание представителей армии и флота, на котором проект был одобрен и получил название «Orbiter» (Орбитальник).

Создание спутника, а также аппаратуры передачи сигналов с него и приема их на Земле заказали Лаборатории реактивного движения — ЛРД (Jet Propulsion Laboratory) в Калифорнийском техническом институте в Пасадене. Создание двухступенчатой ракетной системы поручили Брауну.

Запуск «Орбитальника» запланировали на лето 1957 г. Однако к этому времени произошли события, которые отодвинули его далеко на задний план.



Заседание Комитета проекта «Орбитер» 17 марта 1955 г. в Вашингтоне. Браун на первом плане

СПРАВКА

«Loki» (она же T220) — неуправляемая зенитная ракета калибра 76 мм, созданная на базе немецкой ракеты «Тайфун» (Taifun). В 1946 г. немецкие инженеры, работавшие на армию США, были убеждены, что «Тайфун» заслуживает развития. Компания «Bendix» в 1948 г. приступила к разработке.

Главным изменением стала замена БЧ с ВВ на дротик из стали высокой прочности (чтобы протыкать насквозь вражеские самолеты!). Но, как и у немцев в Германии, «Bendix» встретилась с серьезными проблемами при разработке ЖРД.

В марте 1951 г. решили испытать ТРД ракеты «Сержант». Первый полет «Локи» с ТРД произошел 22 июня 1951 г. Он прошел успешно, и от ЖРД отказались.

Характеристики «Локи»: вес корпуса — 13 кг, длина — 2,63 м, диаметр 76 мм; вес дротика 3,2 кг, длина — 1,02 м, диаметр — 35 мм. Общий вес — 16,2 кг, общая длина — 3,65 м. Максимальная скорость 1,743 км/сек (104,58 км/мин). высота полета до 55 км.

Испытания показали, что точность неуправляемой ракеты очень низкая. И в сентябре 1955 г. армия отказалась от «Локи» в пользу управляемой ракеты «Найк-Аякс» (Nike-Ajax), которая уже показала себя вполне приемлемо.

Зато «Локи» широко применяли в качестве исследовательской ракеты. ЛРД в конечном итоге запустила 3544 штук «Локи» на полигоне «Белые пески»! Более того, была создана еще и «Super Loki».

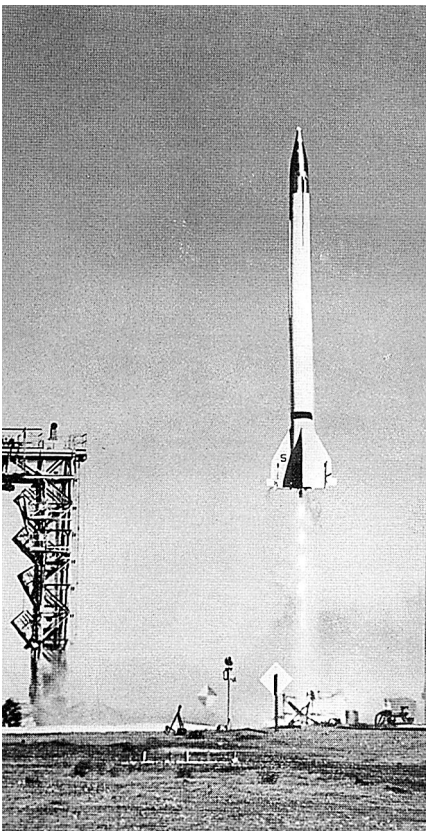


«Loki-Dart» (впереди) на выставочной площадке полигона «White Sands»

Проект «Авангард»

В 1955 г. флот США предложил правительству свой вариант спутника под названием «Авангард» (Vanguard). Такое название выбрали специально, спутник массой 20 фунтов (9,08 кг) должен был стать первым в мире. По проекту, внутри его находились детектор космического излучения, источник питания, радиопередатчик и фотокамера.

Летом 1956 г. (29 июля) президент Д. Эйзенхауэр объявил об участии США в космических экспериментах по программе Международного геофизического года — с 1 июля 1957 по 31 декабря 1958 гг. И в этой связи утвердил план вывода на околоземную



Геофизическая ракета «Викинг»

орбиту нескольких спутников с научными приборами и радиопередатчиками.

Узнав об этом, Браун немедленно предложил запустить спутник с помощью ракеты «Redstone», оснащенной удлиненными топливными баками и двумя стартовыми ускорителями на твердом топливе.

Однако и президент, и чиновники его администрации не хотели, чтобы таким образом прославился создатель ракет Фау-2, которыми немцы обстреливали города Великобритании, Нидерландов и Франции. Президент Эйзенхауэр надеялся, что первый американский спутник выведут на орбиту «коренные американцы». Из Вашингтона к Брауну даже приехал чиновник и приказал ему не пытаться «случайно» запустить спутник на орбиту.

В общем, президент одобрил проект «Vanguard» (Авангард), основанный на ракете «Viking», созданной для исследования верхних слоев атмосферы. Джеймс Хэгерти, пресс-секретарь Белого дома, вскоре объявил, что проект «Авангард» избран в качестве приоритетного.

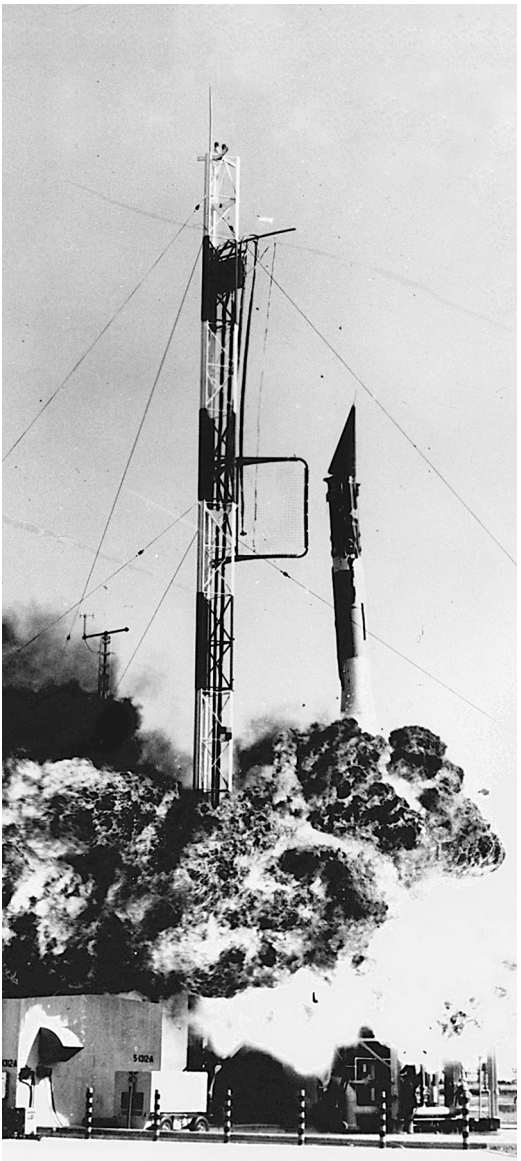
СПРАВКА

«Викинг» — двухступенчатая геофизическая ракета для сбора данных о верхних слоях атмосферы. Длина — 15 м, наибольший диаметр — 81 см. Её разработала и построила компания «Glenn L. Martin» по заказу Исследовательской лаборатории флота США. С 3 мая 1949 по 5 февраля 1955 гг. были запущены 13 таких ракет (успешно — только 7 из них).

Ракета «Авангард» стала трехступенчатым вариантом «Викинга». ЖРД её первой ступени развивал тягу 8,2 тонны в течение 150 секунд. Топливом служила смесь керосина и жидкого кислорода. На вторую ступень тоже поставили ЖРД, но он работал на другом топливе, несимметричном диметилгидразине. Третью ступень оснастили ТРД.

Строительство данной ракеты обошлось в 110 млн долларов. Главным её недостатком была грузоподъемность. Она могла вывести на орбиту не более 10 кг полезного груза. Флотские инженеры поняли, что масса спроектированного ими спутника слишком велика, поэтому сократили её до 1,37 кг.

Сам спутник они изготовили из алюминия в форме шара. В нем находились ртутно-цинковая батарея мощностью 10 мВт и два передатчика, а также несколько терморезисторов. Передатчики «питались» от батареи и шести солнечных панелей (общей мощностью 5 мВт), прикрепленных к корпусу.

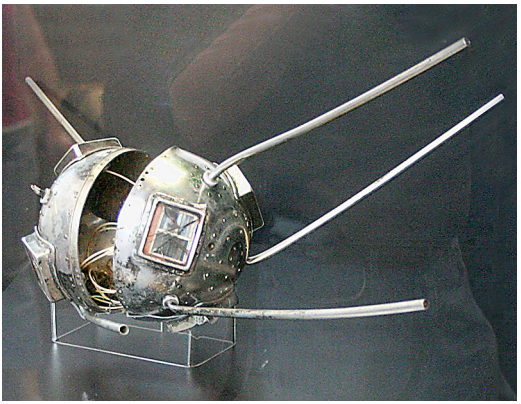


Падение и взрыв ракеты «Авангард» со спутником 6 декабря 1957 г.

Панели понадобились для того, чтобы отслеживать траекторию полета спутника. Терморезисторы измеряли внутреннюю температуру, необходимую для проверки эффективности тепловой защиты.

Флотские инженеры рассчитывали, что запустят «Авангард» в первой половине 1958 г. Но их ждал неприятный сюрприз. Первыми запустили спутник ракетой Р-7 советские ракетчикии — 4 октября 1957 г. Хотя он кроме трансляции звукового сигнала ничего другого делать не мог, репутации американской техники был нанесен сильнейший удар.

Чиновники президентской администрации попросили компанию «Мартин» и Лабораторию флота ускорить свою работу. Через 19 дней после советского триумфа, 23 октября, разработчики осуществили пробный суборбитальный полет (это было третье по счету испытание ракеты-носителя).



Спутник «Авангард» TV3 в Национальном музее авиации и космонавтики

Вместе с тем любопытно то, что работал двигатель только 1-й ступени, а 2-я и 3-я являлись макетами. Ракета достигла высоты 175 км.

Но 3 ноября на орбиту вышел второй советский спутник с собакой Лайка. Правда, через 6 часов она погибла от жары в перегревшейся капсуле, хотя Королев рассчитывал, что пёс будет неделю лаять в микрофон. Но это сущая мелочь по сравнению со звоном второй оплеухи самоуверенным «янки».

Наконец, 6 декабря 1957 г., состоялся запуск с полигона на мысе Канаверал ракеты-носителя со спутником «Vanguard TV-3». И получился облом! Через две секунды после старта, едва приподнявшись над стартовым столом, ракета повалилась набок и взорвалась. Взрыв отбросил спутник в кусты, откуда он начал передавать сигнал. Это была третья пощечина лично Эйзенхауэру и его советникам.

Связка «Юнона» — «Исследователь»

После столь оглушительного провала вашингтонским чиновникам поневоле пришлось обратиться к армии. Еще раньше, вечером 4 октября, министр обороны Чарльз Уилсон лично приехал к Брауну, чтобы обсудить возможность запуска в кратчайшие сроки американского спутника. Браун сказал ему, что для этого подойдет «Юпитер-Си», проверенная в успешных пусках.

Как мы знаем, он создал её в 1956 г. и запустил бы первый спутник на год раньше Королева, если бы не запреты президента Д. Эйзенхауэра и его администрации. А сейчас немецкий инженер заявил, что для большей надежности сделает её четырехступенчатой.

Первая ступень — ракета «Редстоун». Вторая ступень — 11 двигателей ракеты «Сержант». Третья ступень — три таких двигателя, в каждом — по 20 кг пороховой смеси. Израсходовав топливо, эти ступени отсоединятся с помощью пиропатронов. Четвертая ступень — один двигатель «Сержанта» и соединенный с ним спутник. Общая длина около 22 метров, масса почти 29 тонн. С 4-й ступенью «Юпитер-Си» стала «Юноной».



Ракета «Сержант»

СПРАВКА

MGM-29 «Sergeant» — ракета класса «земля-земля» малой дальности, разработанная

в 1955 г. Третья и последняя в серии ракет ЛРД (JPL) для армии США: «Рядовой» (Private), «Капрал» (Corporal), «Сержант». Летные испытания начались в январе 1956 г.

Ракета получилась простой в обслуживании, надежной в применении. Серийные ракеты строила компания «Sperry Utah Company», двигатели к ним — компания «Thiokol Corporation».

Под руководством директора ЛРД (JPL) Уильяма Пикеринга более 100 инженеров, механиков, специалистов по электронике превратили ракету «Сержант» в спутник, названный сперва «Alfa», затем «Explorer-1»*.

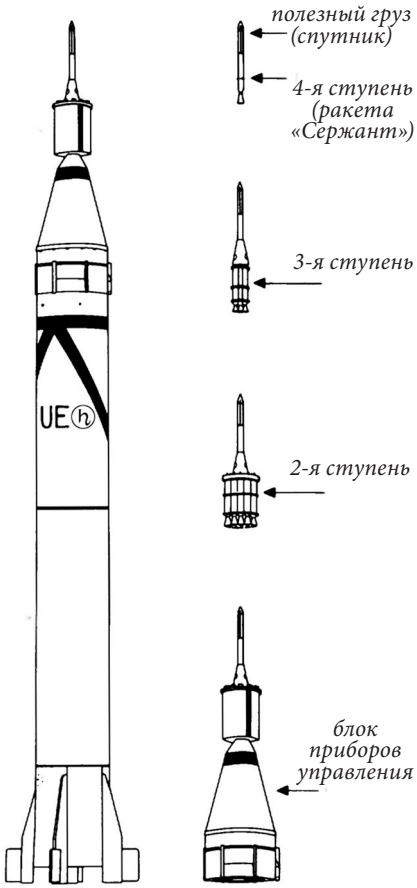


Схема ракеты «Юнона-1

Он представлял собой двигательную часть ракеты, к которой вместо БЧ присоединили капсулу такого же диаметра (15,2 см), длиной 94,62 см, весом 8,3 кг. Общая длина 4-й ступени составила 205,12 см.

Приборы для аппарата разработал Джеймс ван Аллен (James Alfred van Allen; 1914–2006), физик из университета штата Айова, давно сотрудничавший с ЛРД. Комплект включал в себя:

- Счетчик Гейгера-Мюллера, предназначенный для измерения радиационной обстановки на орбите;
- Внутренние и наружные датчики температуры;
- Микрофон для регистрации ударов микрометеоритов;
- Кольцо микрометеоритных эрозионных датчиков;

* Тот самый Пикеринг, который в октябре 1945 г. наблюдал под Куксхафеном показательный запуск немецкой ракеты А-4.

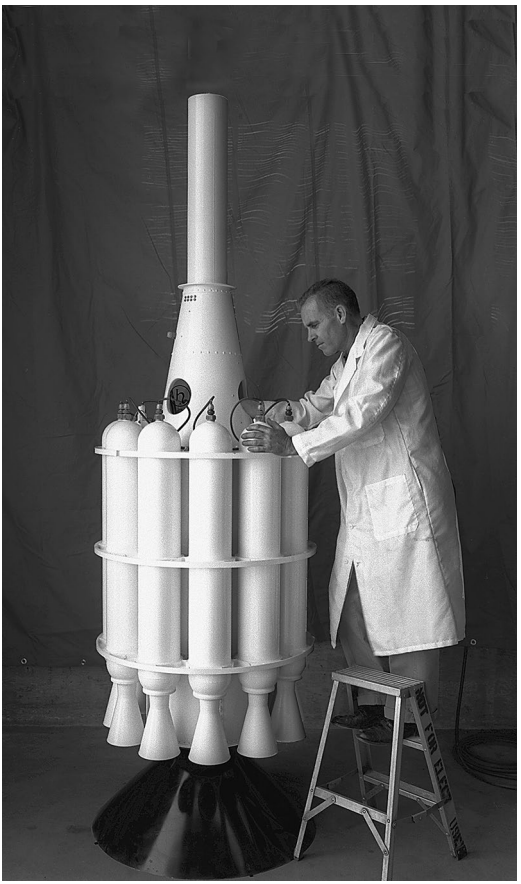
► Два радиопередатчика, непрерывно передававшие данные с 4-х гибких штыревых антенн;

► Ртутные батареи весом 3,32 кг (40 % от массы спутника).

Запуск ракеты-носителя «Юнона-1» со спутником «Эксплорер-1» состоялся с мыса Канаверал в ночь с 31 января на 1 февраля 1958 г. Спутник вышел на орбиту с перигеем (ближайшая к Земле точка орбиты) 360 км и апогеем (наиболее удаленная точка орбиты) 2530 км. Это намного выше, чем у первого советского спутника — перигей 248 км, апогей 947 км.

Через некоторое время после старта, когда «Эксплорер-1» уже летел по орбите, станция слежения на острове Антигуа в Карибском море не услышала сигнал с него. Ученые подумали, что на спутнике что-то вышло из строя. Первыми услышали «голос» спутника ралиолюбители в районе городка Темпл Сити (штат Калифорния). «Эксплорер-1» опоздал с передачей на 8 минут.

Спутник продолжал передавать сообщения до 23 мая, почти 4 месяца. Но в них была одна особенность*. В перигее детектор космического излучения сообщал такие же величины, которые ранее зафиксировали высот-



ТРД ракеты «Сержант»
для 2-й ступени ракеты «Юнона»

* Спутник сошел с орбиты и сгорел в атмосфере только в 1970 г., через 12 лет.

ные геофизические ракеты. А в апогее он каждый раз молчал несколько минут. Ван Аллен предположил, что причина этому — высокий уровень облучения. В апогее, скорее всего, находятся протоны солнечного света, захваченные магнитным полем Земли.

Позже стало ясно, что Земля на высоте около 1000 км окружена радиационным поясом, состоящим в основном из протонов. Спутник «Эксплорер-3», запущенный 26 марта 1958 г., помог ученым лучше изучить его. А данные со спутников «Эксплорер-4» (старт 26 июля 1958 г.) и «Пионер-3» (старт 6 декабря 1958 г.) привели к открытию еще одного радиационного пояса, расположенного выше, и состоящего большей частью из электронов. Эти пояса получили название «поясов Ван Аллена». Они опасны для космонавтов, но защищают планету от высокоэнергетических частиц, летящих из космоса. По мнению ряда специалистов, именно они сыграли важную роль в том, что наша планета пригодна для органических форм жизни.

◆ ◆ ◆

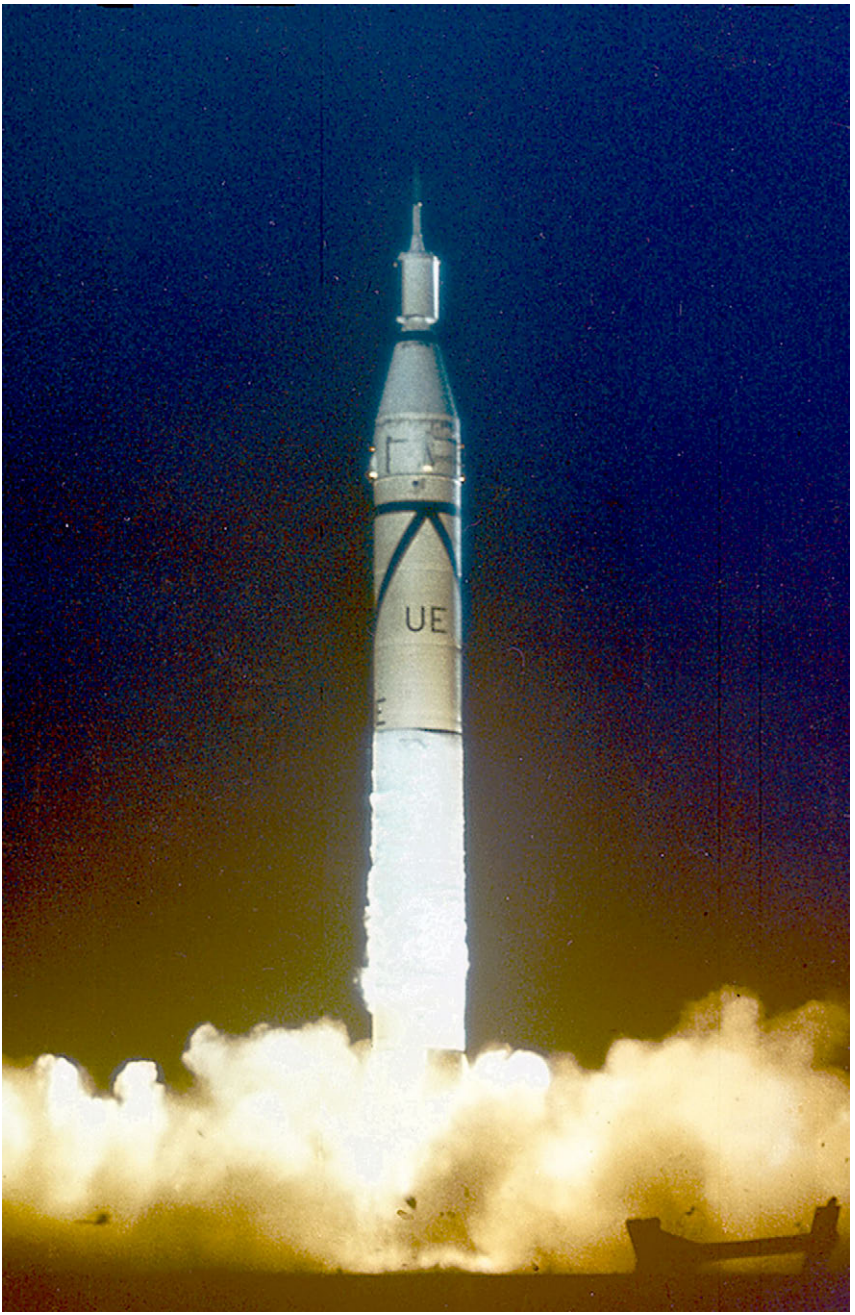
Итак, руководство США (президент и правительство) имели возможность первыми в мире запустить искусственный спутник Земли: у них был великолепный конструктор В. фон Браун с большой командой прекрасных специалистов, была практически готовая ракета-носитель, а создание небольшого спутника не представляло проблемы.

Если бы президент Эйзенхауэра и его советники беспристрастно сравнили возможности немецкой команды и американской, то Браун запустил бы спутник если не в 1955 году, то в 1956-м! Эмоции, они же чувства, всегда вредят серьезному делу.

Однако и в плохом бывает что-то хорошее. Браун убедительно доказал, что в США в тот период времени никто не мог конкурировать с ним, и мгновенно приобрел общенациональную популярность.

Жизнь ракеты «Jupiter-C» в технике была короткой (всего 2 года), но счастливой. Она превратила мечты немецких энтузиастов космических полётов в реальность, пусть не в своем Отечестве.

А флотские ракетчика, уязвленные до глубины души, 5 февраля 1958 г. снова попытались запустить ракету со спутником «Авангард», и снова потерпели неудачу. Лишь 17 марта им удалось



Старт ракеты «Юнона-1» («Юпитер-С») со спутником «Эксплорер-1»

вывести спутник на орбиту. С декабря 1957 по сентябрь 1959 гг. они 11 раз запускали «Авангарда», но только 3 пуска оказались успешными. Этот факт убедительно свидетельствует о том, что конструкторам системы «Викинг» — «Авангард» было далеко до немецкого коллектива во главе с В. фон Брауном.

◆ ◆ ◆

После «Исследователя-1» были запуски идентичных ему «Эксплорера-2» (5 марта 1958 г.) и «-3» (26 марта 1958 г.) А 27 июня 1958 г. вышел на орбиту «Эксплорер-4», масса которого возросла до 25,5 кг. Вслед за ним — «Эксплорер-5».

В 1959–1975 гг. были запущены еще 50 спутников серии «Эксплорер». При этом менялись их орбиты, ракеты-носители, сами спутники становились все крупнее, тяжелее, сложнее, дороже.

Вообще говоря, с названием «Explorer» есть путаница. Дело в том, что не только Лаборатория реактивного движения создавала спутники серии «Исследователь», но также Исследовательский центр имени С. Лэнгли (Langley Research Center), Центр космических полетов имени Р. Годдарда (Goddard Space Flight Center), а иногда и другие подрядчики. Кроме того, были исследовательские спутники серий «Авангард», «Пионер», «Жаворонок».

Поэтому историки американской космонавтики внесли в список «Explorer sattelits» только те, которые выполняли научные задачи, а в отчетах упоминались под названием «Explorer» и с порядковым номером. Эта практика закончилась на «Explorer 55», запущенном в 1975 г.

Юнона-2 (Juno II)

В. фон Браун спроектировал, а концерн «Chrysler» построил 4-ступенчатую ракету «Juno II». У неё первой ступенью стала двигательная секция PGM-19 «Юпитер» (длина 19,51 м), второй ступенью — блок трех верхних ступеней «Юноны-1», закрытых одним общим обтекателем. Спутники и зонды монтировали вверху 4-ступени. Общая длина — 24 м, диаметр — до 2,67 м. Стартовый вес — 55,11 т.

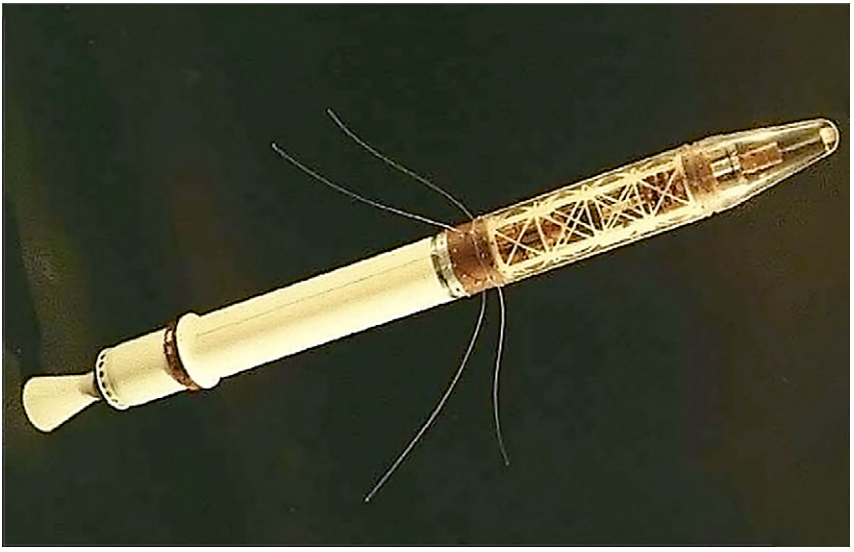
Первый пуск «Juno II» с полезной нагрузкой был произведен 6 декабря 1958 г., последний — 24 мая 1961 г. Всего состоялись 10 пусков, из них удачных только 4: спутники Земли «Explorer 7, 8, 11», зонд Луна — Солнце «Pioneer 4» (запуск «Пионера-3» был признан частично удачным).



Ракета «Juno-1», 4-ступенчатый вариант «Jupiter-C», на музейной площадке



Директор ЛРД (JPL) Уильям Пикеринг, Джеймс Ван Аллен и Вернер фон Браун на пресс-конференции в Вашингтоне после успешного запуска. Они держат модель «Explorer 1»



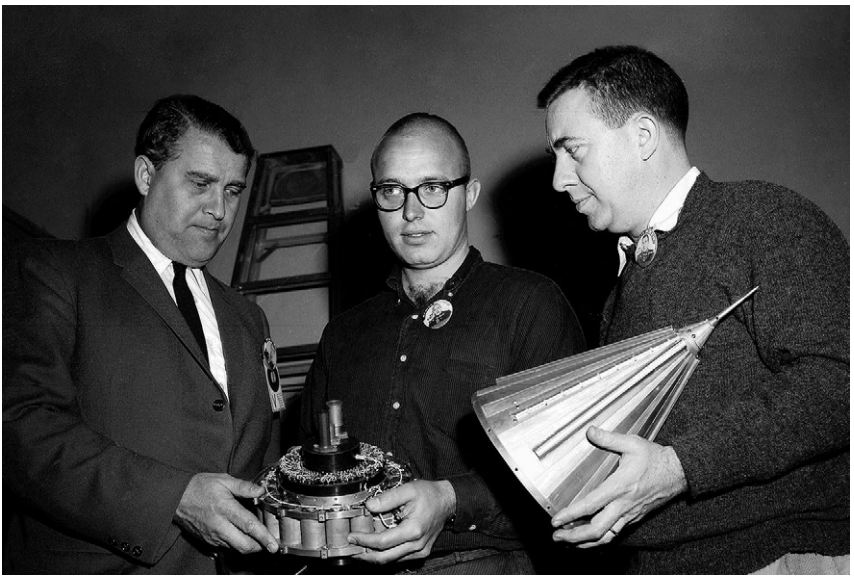
Спутник «Эксплорер-1» (секция двигателя ракеты «Сержант» и сам спутник)

СПРАВКА

«Pioneer 4» — автоматическая космическая станция со стабилизацией вращением, запущенная по траектории облета Луны и выхода на орбиту вокруг Солнца. Стала первым амерканским зондом, вырвавшимся из сферы земного притяжения.

Это был единственный успешный лунный зонд, запущенный США за 12 попыток в период с 1958 по 1963 гг.; только в 1964 г. «Ranger 7» превзошел его своим успехом.

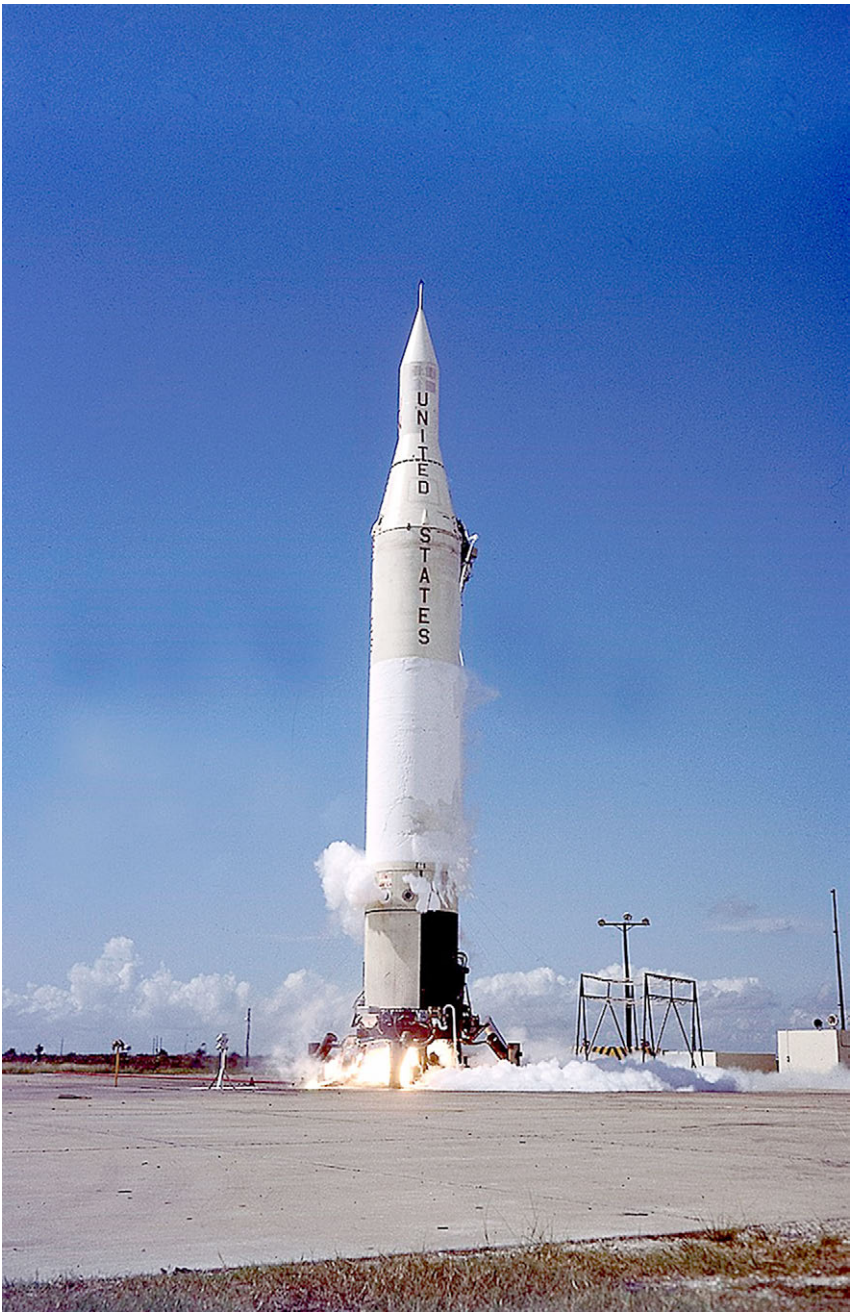
После того, как 3 января 1959 г. советский зонд «Луна-1» успешно облетел Луну, негодование в США относительно провалов в космических миссиях стало огромным. Ведь свои неудачи американцы не скрывали, тогда как в СССР их держали в секрете.



Слева В. фон Браун, справа Джеймс Ван Аллен

«Пионер-4» это конус высотой 51 см, диаметром в основании 23 см. Оболочка из стекловолокна, покрытая золотым напылением, чтобы сделать его электропроводным, и окрашена в белый цвет для поддержания температуры от 10 до 50 °C. В вершине конуса находился небольшой штырь, который вместе с самим конусом служил антенной.

Внутри конуса находятся две трубки счетчика Гейгера-Мюллера, радиопередатчик массой 0,5 кг, ртутные батареи. Механизм в виде двух 7-граммовых грузов на концах двух проводков по 150 см, которые намо-



Старт ракеты «Юнона-2» со спутником «Экплорер-7» (1959 г.)



Слева направо пять ракет В. фон Брауна:
«Jupiter», «Juno II», «Redstone», «Juno I», «Mercury-Redstone»

тались при срабатывании гидравлического таймера через 10 часов после запуска, замедлил вращение зонда вокруг своей оси с 400 об/мин до 6 об/мин.

В ночь на 3 марта 1959 г. «Пионер-4» стартовал с мыса Канаверал. Он вышел на траекторию Земля — Луна, сообщил данные о космическом излучении и обеспечил свое отслеживание.

Его фотоэлектрический датчик должен был сработать от света Луны на расстоянии не более 30 тыс. км от неё. Однако немного более продолжительное, чем расчетное, горение двигателя 2-й ступени вызвало небольшие ошибки траектории и скорости, так что 4 марта 1959 г. зонд прошел в 58.983 км от поверхности Луны со скоростью 7230 км/ч (120,5 км/мин). Слишком далеко для срабатывания фотоэлектрического датчика.

Зонд передавал данные о радиации в течение 82,5 часов до расстояния 658.000 км. Он достиг перигея 18 марта 1959 г. в час ночи по Гринвичу. Цилиндрический корпус 4-й ступени (длина 173 см, диаметр 15 см, вес 4,65 кг) вышел на орбиту вместе с аппаратом. Система связи работала хорошо, и было подсчитано, что сигналы можно было бы принимать на расстоянии до 1 млн км, если бы хватило заряда батареи.

В настоящее время (спустя 64 года) аппарат находится на солнечной орбите.

◆ ◆ ◆

«Redstone» стала первой в США балллистической ракетой с ядерной боевой частью; вывела на орбиту первый американский спутник Земли; доставила в ближний космос первых американских астронавтов. И во всех этих достижениях главную роль сыграли Вернер фон Браун и его помощники-немцы!

ГЛАВА 4
НЕРЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ В. ФОН БРАУНА

ОРБИТАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ

В своем первом отчете о работе во время Второй мировой войны, написанном для американских военных в 1946 г. в Форт Блиссе, Браун рассказал о необходимости создания в обозримом будущем космической станции на орбите Земли. И кратко изложил концепцию такой станции в форме колеса (тороида), вращающегося вокруг своего центра для создания искуственной силы тяжести.

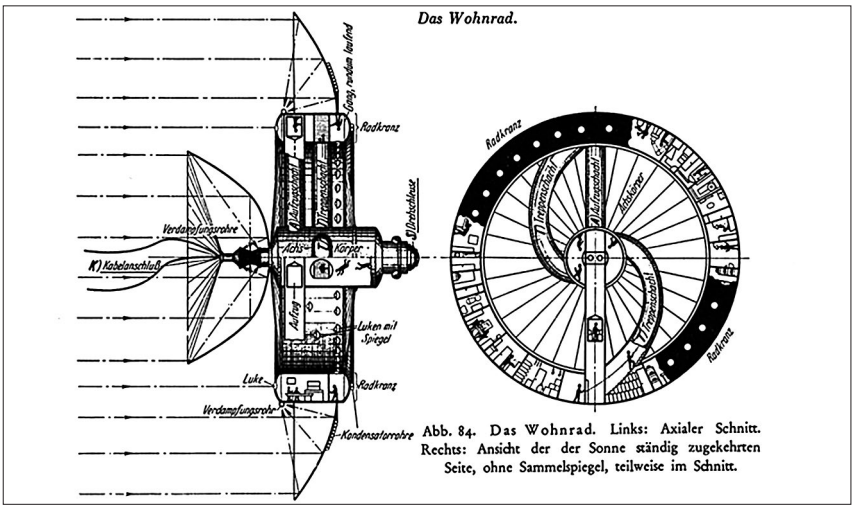
Правда, орбитальную станцию придумал не он. Её подробно описали в 1929 г. два других изобретателя. Первый — австрийский инженер Герман Поточник (Hermann Potočnik; 1892–1929), словак по происхождению. Он незадолго до своей смерти от туберкулеза опубликовал книгу «Проблема космических путешествий. Ракетный двигатель» (Das Problem der Befahrung des Weltraums. Der Raketen-Motor). В ней на 188 страницах идея орбитальной станции обоснована математически и показана на 100 прекрасно выполненных чертежах*.

Второй — немецкий учитель физики и математики Герман Оберт (Hermann Oberth; 1894–1989), живший до 1938 г. в Румынии (в Трансильвании) и вошедший в историю как первый признанный в Европе эксперт по проблемам ракетостроения и космонавтики.

Браун с 1929 г. (с 17 лет!) и до конца жизни общался с ним при личных встречах и путем переписки, считал своим наставни-

* Книга издана на русском языке. См.: Г. Ноордунг (псевдоним Г. Поточника). «Проблема путешествия в мировом пространстве». Москва: ОНТИ НКТП СССР, 1935.

ком и относился к нему с огромным уважением. В книге «Путь к космическому плаванию» (Wege zum Raumschiffahrt), которую Браун знал чуть ли не наизусть, Оберт познакомил читателей с проектом станции на орбите, отличавшимся от концепции Поточника.



Орбитальная станция «Вонрад», предложенная Г. Поточником

Но свой проект орбитальной станции Браун разработал самостоятельно и долгое время рассчитывал, что американцы его реализуют!

Вариант 1946 г.

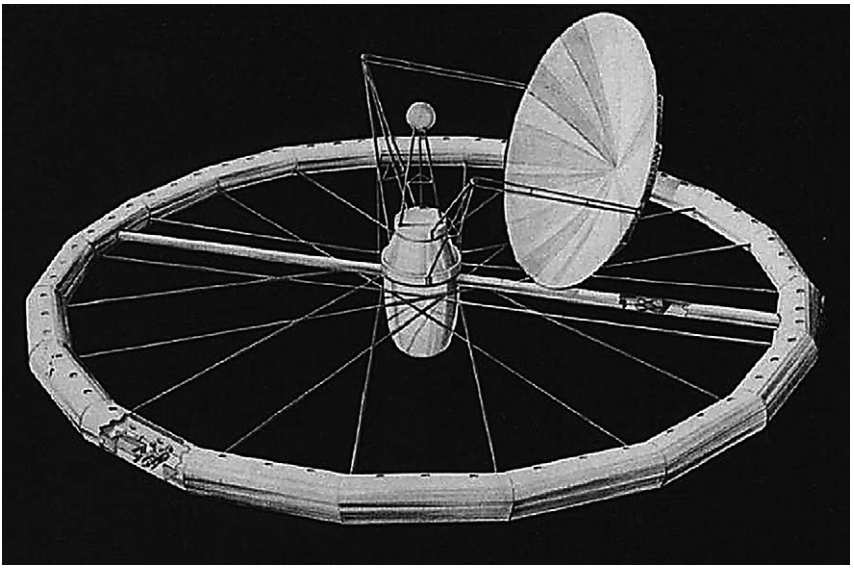
Согласно эскизному наброску и описанию Брауна, станция имеет форму тороида (бублика), собранного из 20 цилиндрических секций, каждая длиной 8 м, диаметром 3 м. Диаметр всей станции 50 м. Тросы-растяжки удерживают тороид вокруг центрального силового модуля диаметром 8 м. На этом модуле установлена тарелка большого солнечного коллектора, поворачивающаяся вслед за солнцем, чтобы нагревать жидкость в шарообразном устройстве до образования пара. От пара работает электрогенератор.

Экипаж станции перемещается между жилыми и рабочими помещениями в тороиде и силовом модуле через две переходные трубы.

Ракеты, доставляющие на станцию людей и грузы, стыкуются к нижней части силового модуля, имеющему специальный портал и переходной шлюз.

Станцию надо построить на околоземной орбите, доставляя туда на грузовых ракетах её секции и внутреннее оснащение. Сборку в космическом пространстве осуществляют мастера, одетые в скафандры с автономными дыхательными аппаратами, привязанные тросами к грузовым ракетам. А они служат для мастеров жилищами, складами материалов и оборудования, источниками электроэнергии.

Назначение станции двоякое. Во-первых, наблюдение за Землей, околоземным пространством и дальним Космосом. Во-вторых, сборка ракет-носителей и кораблей для полетов на Луну, Марс, астероиды.



Эскиз орбитальной станции, сделанный Брауном в 1946 г. для армии США

Вариант 1952 г.

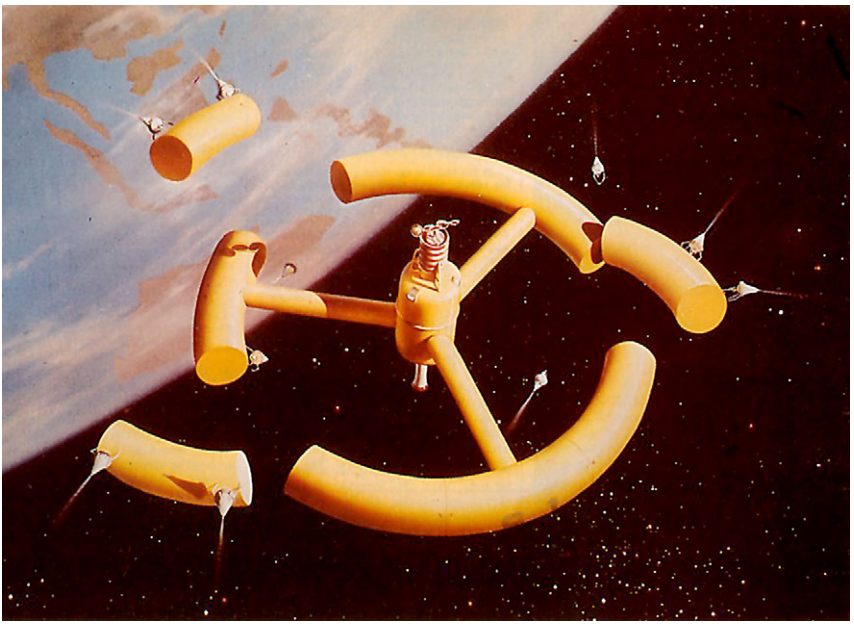
Он появился в статье известного в Германии и США популяризатора науки и техники Вилли Лея (Willi Ley; 1906–1969) «Космическая станция», опубликованной в американском иллюстрированном журнале «Collier's Weekly» (Еженедельник угольщиков).

Браун был знаком с Леем с 1930 года и высоко ценил его за умение интересно и доступно рассказывать о любых научно-технических проблемам*.

Этот журнал в 1952–54 гг. восемь раз публиковал подборки статей под рубрикой «Человек скоро покорит космос». Помимо Лея и Брауна, их авторами были и другие пропагандисты космических исследований.

Браун написал для журнала 7 статей: «Пересекая последний рубеж»; «Человек на Луне: путешествие»; «Авария: Скорая помощь в космосе!»; «Исследователь Луны» (совместно с Ф. Уипплом); «Детская космическая станция: первый шаг в покорении космоса» и «Сможем ли мы добраться до Марса?» (совместно с К. Райаном).

В. Лей (не считая названной) — «Внутри лунного корабля» и «Внутри лунной базы». По одной — две статьи написали Фред



Сборка станции на земной орбите. Рис. Ч. Боунстелла

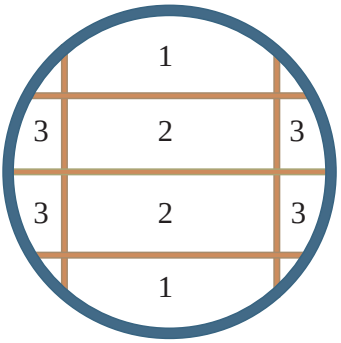
* Уже в 20 лет Лей опубликовал научно-популярную работу «Космическое путешествие» (Die Fahrt ins Weltall. 1926). В 1927 г. он стал одним из учредителей немецкого «Общества космических плаваний» (ОКП). В 1928 г. составил и издал сборник научных статей «О возможности межпланетных путешествий» (Die Möglichkeit der Weltraumfahrt). В 1929 г. его избрали вице-президентом ОКП. В 1935 г. переехал в США, стал активным членом Американского ракетного общества. В 1944 г. получил гражданство США.

Уиппл, Корнелиус Райан, Джозеф Каплан, Гейнц Хабер, Отто Шахтер.

Статьи сопровождали великолепные цветные рисунки художников Чесли Боунстелла (Chesley Bonestell; 1888–1986), Фреда Фримена (Fred Freeman; 1901–1988) и Рольфа Клепа (Rolf Klep; 1904–1981).

Рассказ о станции Лей написал после того, как Браун познакомил его со своим новым проектом.

В сравнении с вариантом 1946 года диаметр станции увеличен до 76 м, а её персонал — до 80 человек. Станция стала выглядеть как «бублик» диаметром 9 м, собранный из надувных секций армированной резины.



Поперечное сечение станции (диаметр 9 м).
1 — рабочие этажи; 2 — жилые этажи; 3 — отсеки инженерных коммуникаций

Она находится на круговой 2-часовой орбите высотой 1730 км от поверхности Земли (тогда никто не знал, что на этой высоте планету окружают радиационные пояса Ван Аллена, смертельно опасные для людей).

Станцию круглосуточно освещает Солнце. Небольшие «ракеты-такси» ежедневно корректируюти орбиту, чтобы она оставалась неизменной. Они же служат для перемещения людей и грузов между стыковочным портом в центре станции и «челночными» ракетами, а также для операций по сборке космических кораблей в пространстве вблизи станции.

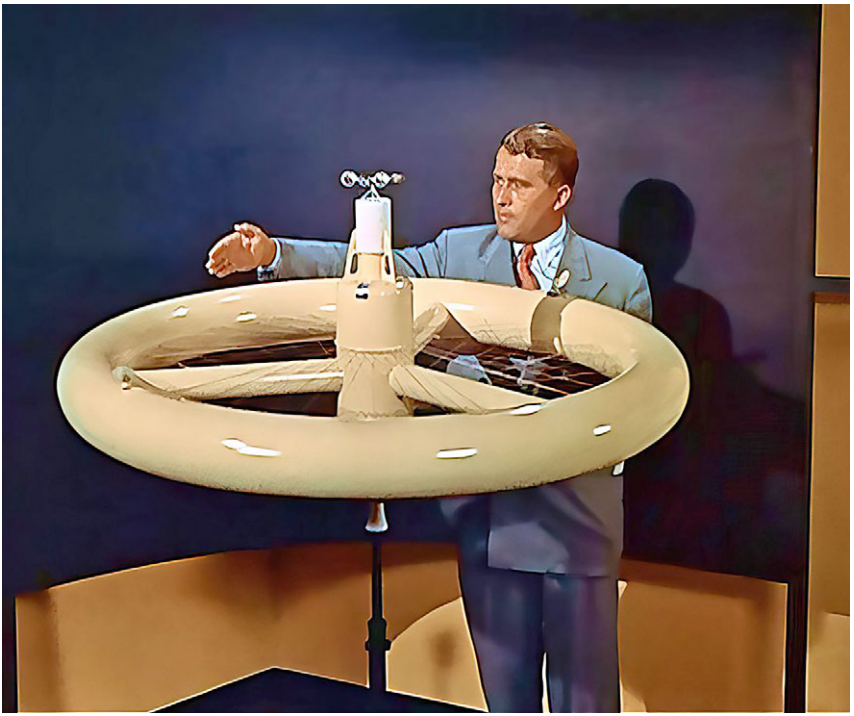
Тороид совершает 3 оборота в минуту вокруг центрального силового узла. Вращение создает в нем силу тяжести, равную одной трети земной, что позволяет людям нормально себя чувствовать.

Внутри «бублик» разделен перегородками на 4 этажа по вертикали (по 2,25 м кажлый) и 3 отсека по горизонтали (центральный — шириной 6 м, боковые — по 1,5 м). Два этажа — жилые, два — предназачены для научных наблюдений и различных работ. В боковых отсеках находятся инженерные коммуникации (электропроводка, воздуховоды, трубы водопровода). Металлический щит, установленный в 3-х см от внешней поверхности станции, защищает «бублик» от метеоритов.

На внешней стороне станции имеется желоб солнечного концентратора, параболический в поперечном сечении. Он нагревает трубки, содержащие ртуть, до + 700°С и давления ртутного пара 50 кг/кв. см. Этот пар приводит в действие турбину электрогенератора. Затем пар охлаждается, конденсируется в жидкость и перекачивается в концентратор. Тепловая мощность генератора 1660 кВт, он производит 500 кВт электроэнергии.

На рабочих этажах станции люди наблюдают через оптические приборы за окружающим и дальним космическим пространством, а также за поверхностью Земли (погода, наводнения, цунами, лесные пожары, извержения вулканов), осуществляют радио- и телевизионную связь. Для вычислений они используют цифровой компьютер).

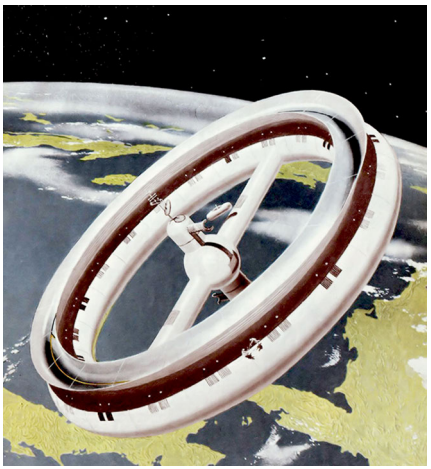
Внутренний объем станции 18400 кубометров, для её наддува требуются 24 тонны гелиево-кислородной воздушной смеси. Общая масса атмосферы для дыхания в станции — 16 тонн.



Браун демонстрирует телезрителям (в 1954 г.) макет надувной орбитальной станции

На 80 человек требуются 110 кг кислорода в сутки (1,375 кг каждому). Использование сине-зеленых водорослей для преобразования в кислород углекислого газа, выдыхаемого людьми, сокращает до минимума потребность в пополнении запасов кислорода. Резервуары с водорослями имеют открытую поверхность площадью 23 кв. м., глубину 3 см, содержат литр водорослей и 3 литра воды на квадратный метр. Выдыхаемая и выделяемая с мочой вода тоже очищается и используется повторно.

Эти и другие меры снижают расход воды и пищи на 80 человек до 224 кг в сутки (2,8 кг на одного). Резервные запасы на 8 недель постоянно пополняют и хранят в холодных секциях.



Орбитальная станция.
Рис. Чарли Боунстелла

Главная задача станции прежняя: сборка ракет для пилотируемых полетов на Луну и Марс.

По мнению Брауна, на разработку детального проекта станции, изготовление её частей и деталей, доставку их на орбиту и сборку, проверку надежности, наладку жизнедеятельности потребуется около 10 лет после принятия решения о постройке.

◆◆◆

Надо отметить, что NASA никогда не планировало строительство станции в виде вращающегося колеса.

Во-первых, её очень сложно собирать на орбите, учитывая ограниченную грузоподъемность имеющихся ракет. Сборка станции, создание внутри её нужного давления атмосферы, а также поддержание жизнедеятельности сопряжено с огромными трудностями. Они не выходят за пределы возможностей современной техники, но требуют слишком большого финансирования.

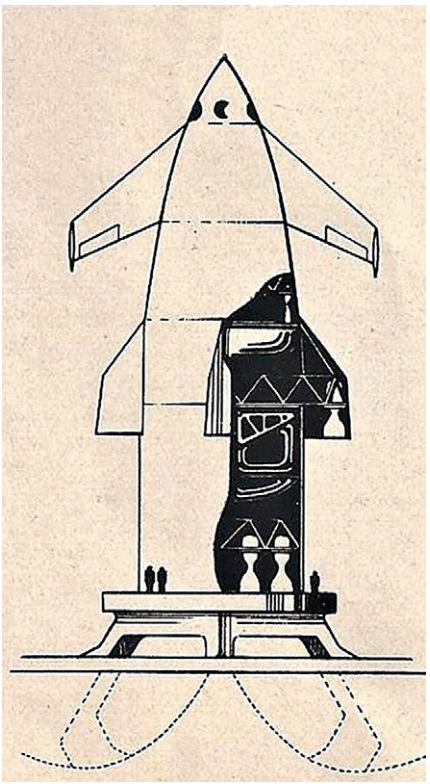
Во-вторых, реально созданные станции — SkyLab и МКС — собирали из секций цилиндрической формы.

МНОГОРАЗОВАЯ РАКЕТА-ЧЕЛНОК

Браун первым предложил ракету-челнок многоразового использования, после каждого полета возвращаемой на землю.

Вариант 1948 г.

Имеется в виду эскиз двухступенчатой ракеты, нарисованный в 1948 г. на базе Форт Блисс. Первая ступень — разгонная, вторая — пилотируемый ракетоплан. Внешне всё это похоже на ракету А-12, проект которой обсуждался в Пенемюнде в 1944–45 гг.



Ракета-челнок 1948 г.

По эскизу её «сухой вес» — 350 т, с полной заправкой топливом более 3000 т. Высота 33 м, диаметр 11 м, размах крыльев ракетоплана 23 м. Тяга первой ступени в вакууме — 10 тыс. тонн. Её должны обеспечить 50 двигателей, созданных на базе ЖРД для А-4. Горючее — спирт, окислитель — жидкий кислород.

Вариант 1952 г.

В брошюре «Марсианский проект», изданной в 1952 г. в Германии, а в 1953 г. в США, Браун представил проект трехступенчатой ракеты-челнока.

Высота первой ступени 36,58 м, диаметр в основании 19,81 м, сухой вес 770 т.

Высота второй ступени 20,73 м, диаметр в основании 13,41 м, сухой вес 77 т. Крыльев у неё нет.

Высота третьей ступени 23,47 м, диаметр в основании 5,79 м, размах крыльев 47,55 м. Сухой вес 78,5 тонн. Тяга двигателей 220 т/сек.

Крылатая пилотируемая 3-я ступень внутри разделена на две части: более короткий кормовой отсек предназначен для топлива,

двигателей, клапанов и насосов; носовой отсек — для экипажа и груза.

Высота собранной ракеты на стартовой площадке 80,78 м. Это высота 24-этажного здания в Нью-Йорке. Её сухой вес 925,5 тонн.

Топливные баки 1-й ступени вмещают 5250 т горючего и окислителя; баки 2-й ступени — 770 т; баки 3-й — 90 т. В сумме 6110 т. Во всех ступенях бак окислителя расположен над баком с горючим.

Общая масса ракеты (с экипажем) — 7036 т, из которых 86,84 % приходится на топливо. Как видим, масса 1-й ступени вдвое больше, чем у трехступенчатой ракеты «Сатурн-5» (около 3000 т), которая до 2022 г. оставалась самой большой и тяжелой из когда-либо построенных ракет.

Главной причиной столь большой массы то, что Браун выбрал гидразиновое горючее, а окислителем — азотную кислоту. Он предпочел их более энергоёмким водороду и кислороду потому, что гидразин и азот можно хранить при комнатной температуре.

Браун запланировал 51 двигатель для 1-й ступени, 34 для 2-й, 5 для 3-й. Все 89 двигателей идентичны.

Перекись водорода хранится в кольцеобразных резервуарах между дном топливных баков и верхней частью двигателей на каждой ступени. При подаче катализатора она разлагается, образуя раскаленный пар, который приводит в действие турбонасосы. Они подают топливо в двигатели с огромной скоростью.

Так, 51 двигатель 1-й ступени с общей тягой почти 14 тыс. т/сек сжигает 5250 т топлива за 84 секунды; то есть около 61 тонны в секунду. 34 двигателя 2-й ступени с общей тягой 1750 т/сек расходует топливо за 124 секунды со скоростью 6,1 тонны в секунду.

К моменту отделения 1-й ступени 6 человек экипажа, лежащие в больших креслах с амортизацией станут тяжелее в 9 раз; 2-я ступень подвергнет экипаж перегрузке в 8 g.

Двигатели 1-й ступени отключатся по команде автопилота на высоте 40 км, двигаясь на северо-восток со скоростью 8410 км в час (2,33 км/сек). К этому времени ракета изменит угол подъема с 90 ° (прямо вверх) при взлете до 20,5 °.

Затем 1-я ступень отделится. При отделении автомат управления развернет с основания ступени «кольцевой парашют» диаметром 66,14 м, сделанный из стальной сетки. На высоте развер-

тывания сопротивление воздуха минимальное, поэтому ступень с парашютом поднимется до высоты около 65 км, прежде чем повернётся носом вниз и устремится к Земле. Специальный конический экран защитит её от аэродинамического перегрева во время спуска.

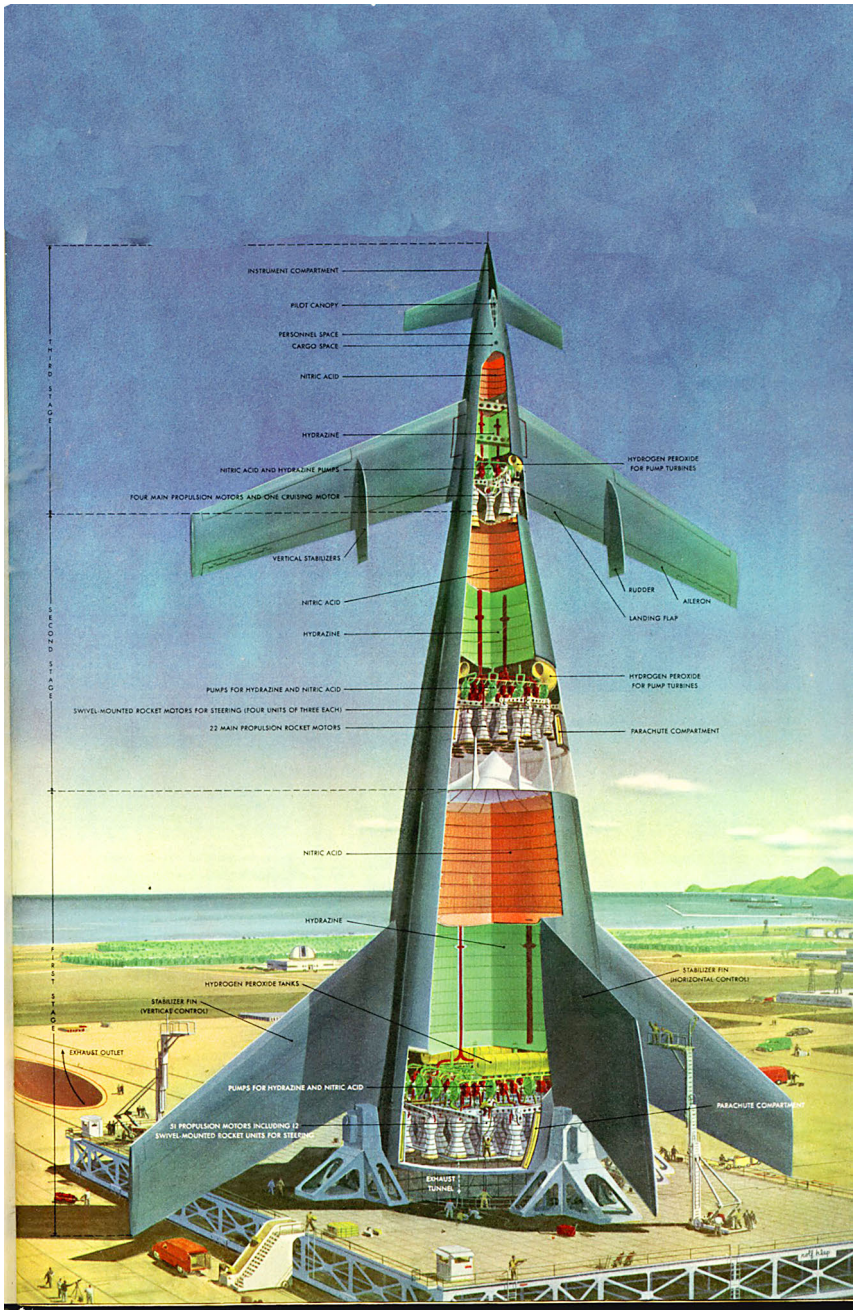
К тому времени, когда она опустится почти до самой воды, скорость спуска будет 45,72 м/сек (274,3 км/мин). В этот момент вспыхнут и прогорят за 2 секунды небольшие ТРД, плавно опустив ступень в море в 350 км от стартовой площадки.



На обложке журнала изображен момент отделения 2-й ступени челнока и раскрытият металлического парашюта. А 3-я ступень включила 5 двигателей

Вскоре придет большой спасательный корабль-док. Он заполнит бортовые цистерны забортной водой, частично погрузится в воду, подведет секцию дока под отработавшую ступень, затем откачает воду и всплывет вместе со ступенью. Потом корабль придет в гавань недалеко от стартовой площадки, где ступень осмотрят, отремонтируют и снова используют. Та же гавань обслуживает танкеры, доставляющие тысячи тонн топлива к месту запуска.

Вторая ступень ракеты-челнока отключится на высоте 63–64 км. К тому моменту, когда она отделится от 3-й ступени, угол её наклона к горизонту составит всего 2,5 °. Эта ступень тоже развернет кольцевой парашют из стальной сетки диаметром 22,86 м, запустит свои тормозные ТРД и упадет в воду на удалении 1450 км от стартовой площадки через 8 минут после старта ракеты-челнока. За ней придет другой спасательный корабль.



Ракета-челнок 1952 года

Крылатая 3-я ступень (пилотируемый орбитальный корабль) запустит свои 5 двигателей по команде автопилота на 84 секунды. Они сожгут около 65 из 91,3 тонн топлива, а экипаж испытает ускорение 2 g. Двигатели отключатся на высоте 101,3 км после того, как 3-я ступень разгонится до скорости 29548,8 км/час.

Этот импульс поднимет ракетоплан на высоту 1720 км (1075 миль), но работа его 5-и двигателей будет еще далека от завершения. По мере подъема он потеряет скорость; кроме того, его орбита вокруг Земли еще останется эллиптической, с перигеем всего лишь 101,28 км. Чтобы выйти на круговую орбиту и восстановить скорость, автопилот запустит двигатели на 15,4 секунды и ракетоплан достигнет апогея, израсходовав 12,1 из 26,3 тонн оставшегося топлива, выйдя на круговую орбиту. С 36 тоннами груза на борту груза он облетит Землю ровно за 2 часа.

Чтобы экипаж ракетоплана не погиб от перегрева при возвращении на землю, Браун запланировал циркуляцию охлаждающей жидкости между корпусом и внешней обшивкой кабины экипажа, а также между стеклами фонаря пилота.



В. Браун и В. Лей в 1954 г.

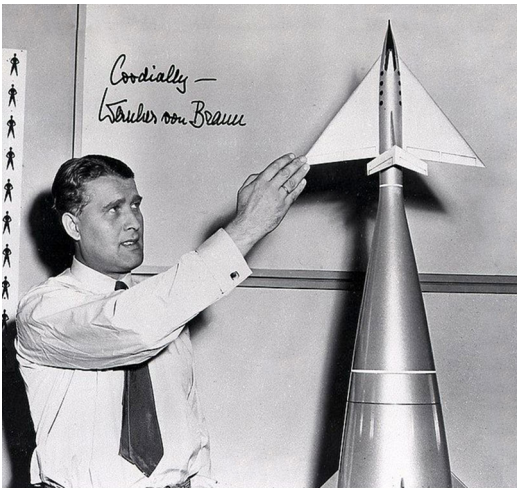
Возвращаясь, ракетоплан с массой 29,7 т замедлится до скорости звука на высоте 23,84 км. Через короткое время он выпустит шасси и приземлится на бетонную ВПП со скоростью всего 104–105 км/ч.

Браун считал, что челночный «флот» и орбитальную станцию можно ввести в эксплуатацию в 1963–65 гг. при общей стоимости проекта 4 миллиарда долларов. Он подсчитал, что для доставки и сборки всех компонентов космической станции потребуются 12 полетов каждой ракеты-челнока.

Вариант 1956 г.

К 1956 г. Брауну оставалось всего несколько месяцев до первого запуска баллистической ракеты «Юпитер» и создания эскизного проекта ракеты «Сатурн-1». Как известно, у «Юпитера» и «Сатурна» крылья отсутствовали.

Однако Браун и Лей не обновили свою ракету-челнок. Представленная в печати в виде рисунков и на телевидении в виде макетов, она выглядела как уменьшенный вариант проекта 1952 г. Первую и вторую ступени Браун уменьшил до 20 % от их прежнего размера, а третью ступень — ещё в большей степени.



Челнок 1956 г. с треугольным крылом

Пилотируемый ракетоплан получил треугольное крыло. Хорошее решение для ракетного аппарата, который должен сохранять устойчивость на трактории в широком диапазоне скоростей.

После победы США в лунной гонке бюджет NASA был значительно сокращен. И вместо марсианского проекта появилась программа «челноков» — многоразовых аппаратов для обслуживания космической станции, которой в тот момент не было.

ЭКСПЕДИЦИЯ НА ЛУНУ

Поначалу Браун представлял себе экспедицию на Луну совсем не так, как она впоследствии была осуществлена.

Вариант 1952 г.

В статье для «Collier's», написанной совместно с Ф. Уипплом, описана экспедицию в составе 50 человек для 6-недельной разведки Луны. В своем проекте авторы исходили из представле-

ний о возможностях техники, имевшейся 70 лет назад. Вот как это выглядит.

Техники в скафандрах соберут возле орбитальной станции 3 большие ракеты. Потребуются 360 рейсов (!) 3-ступенчатых «челноков» для доставки всех материалов, припасов и экипажа, из них в 346 рейсах (96%) доставят исключительно топливо.

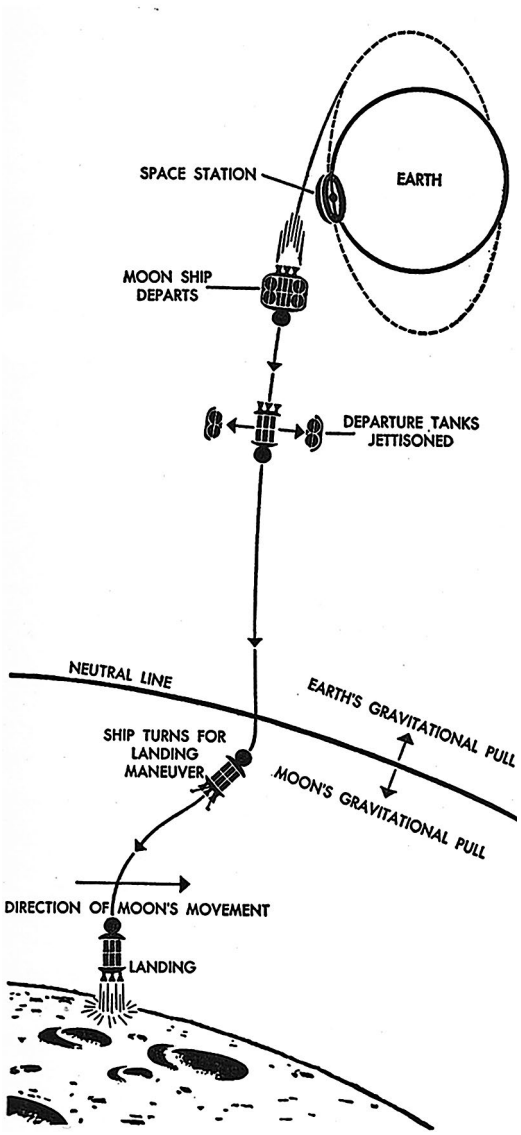
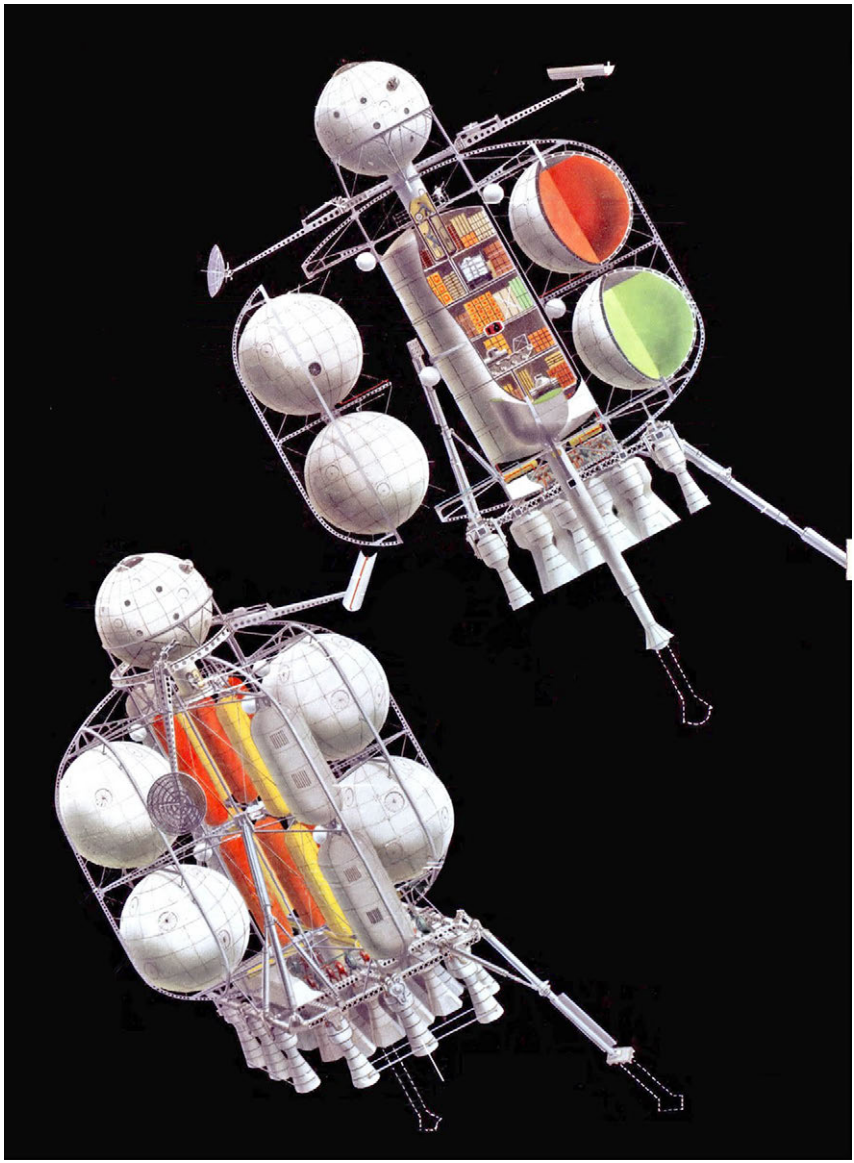


Схема полета на Луну с земной орбиты

Длина каждой лунной ракеты 48,77 м, масса вместе с топливом более 4000 тонн. Все три — пилотируемые, причем одна грузовая, а две — пассажирские. Они будут лететь в безвоздушном пространстве, поэтому корпус обтекаемой формы им не нужен.

На Луну опустятся все три ракеты (из них две с астронавтами, третья доставит грузовой контейнер длиной 22,86 м). После прилунения астронавты разгрузят контейнер с помощью электрических кранов. Затем снимут его с ракеты и разделят внутри на два жилых помещения для своей базы.

Базу надо расположить в расщелине под высоким горным хреб-



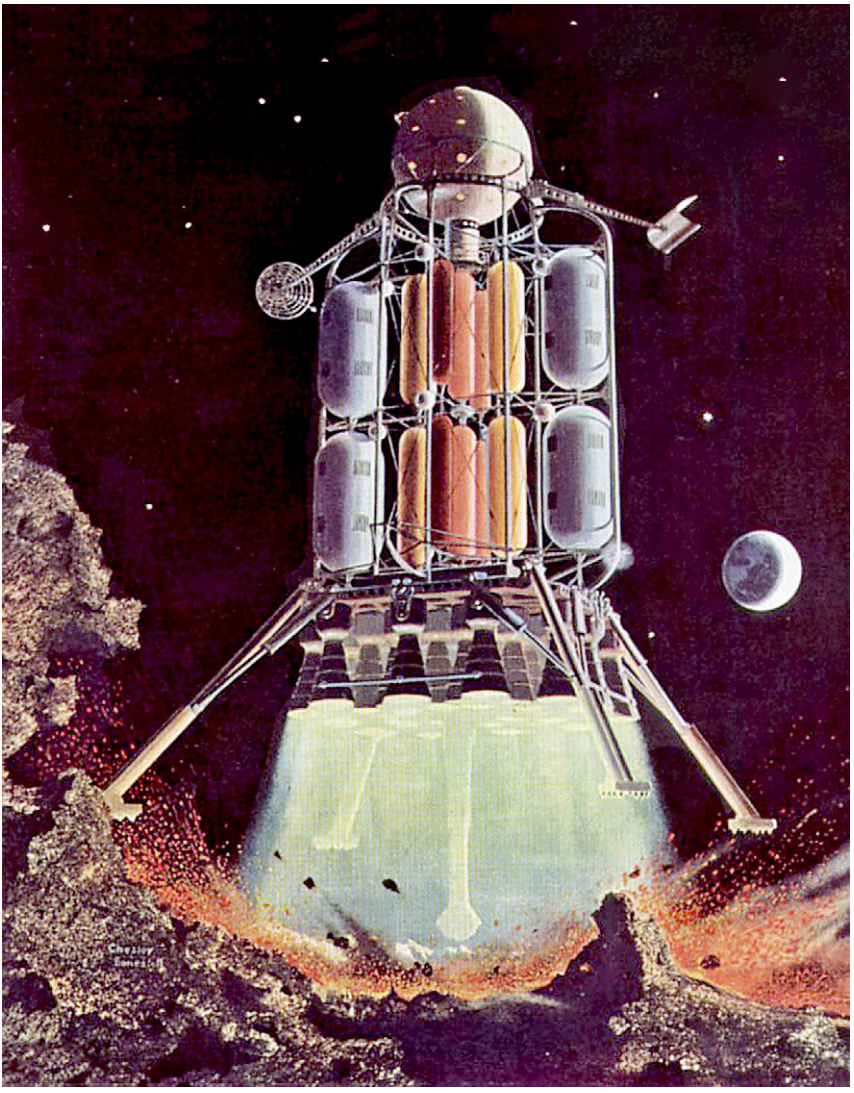
Так выглядели лунные ракеты 1948/1952 гг., запускаемые с орбиты

том, который защитит людей от космического излучения. Для этого астронавтам придется отбуксировать туда контейнер и грузы с места посадки при помощи трех герметизированных тягачей на электрической тяге.

Браун и Уиппл заявили:

Основная цель нашей экспедиции во время этого первого исследования Луны будет строго научной.

Члены экспедиции будут исследовать происхождение Луны, проводить эксперименты, искать сырье для добычи в последую-



Посадка на Луну

щих экспедициях. Они отправят 10 человек на нескольких электрических тракторах с прицепами в 10-дневную поездку к кратеру Harpalus, находящемуся в 400 км от базы.

Через 42 дня астронавты взлетят с Луны на двух пассажирских ракетах, чтобы вернуться к орбитальной станции возле Земли. Грузовая останется на Луне своего рода памятником.

Интересно то, что многие из высказанных Брауном идей, с небольшими изменениями, были реализованы в полетах на Луну через 16–18 лет после публикации.

Но в 1952–53 гг. никто не знал, нужна ли такая экспедиция и представляет ли Луна какую-нибудь ценность как аванпост в Космосе. А в книге говорится о возможности добычи на Луне промышленного сырья (в т.ч. для производства ракетного топлива); о развертывании научной станции с астрономической обсерваторией; о создании космопорта для отправки кораблей к планетам Солнечной системы.

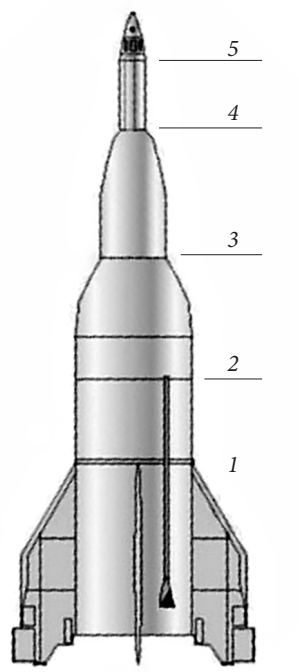
Вариант 1959 г.

В 1959 г. Браун выпустил брошюру с изложением обновленной концепции экспедиции на Луну. В ней речь шла о 5-ступенчатой ракете.

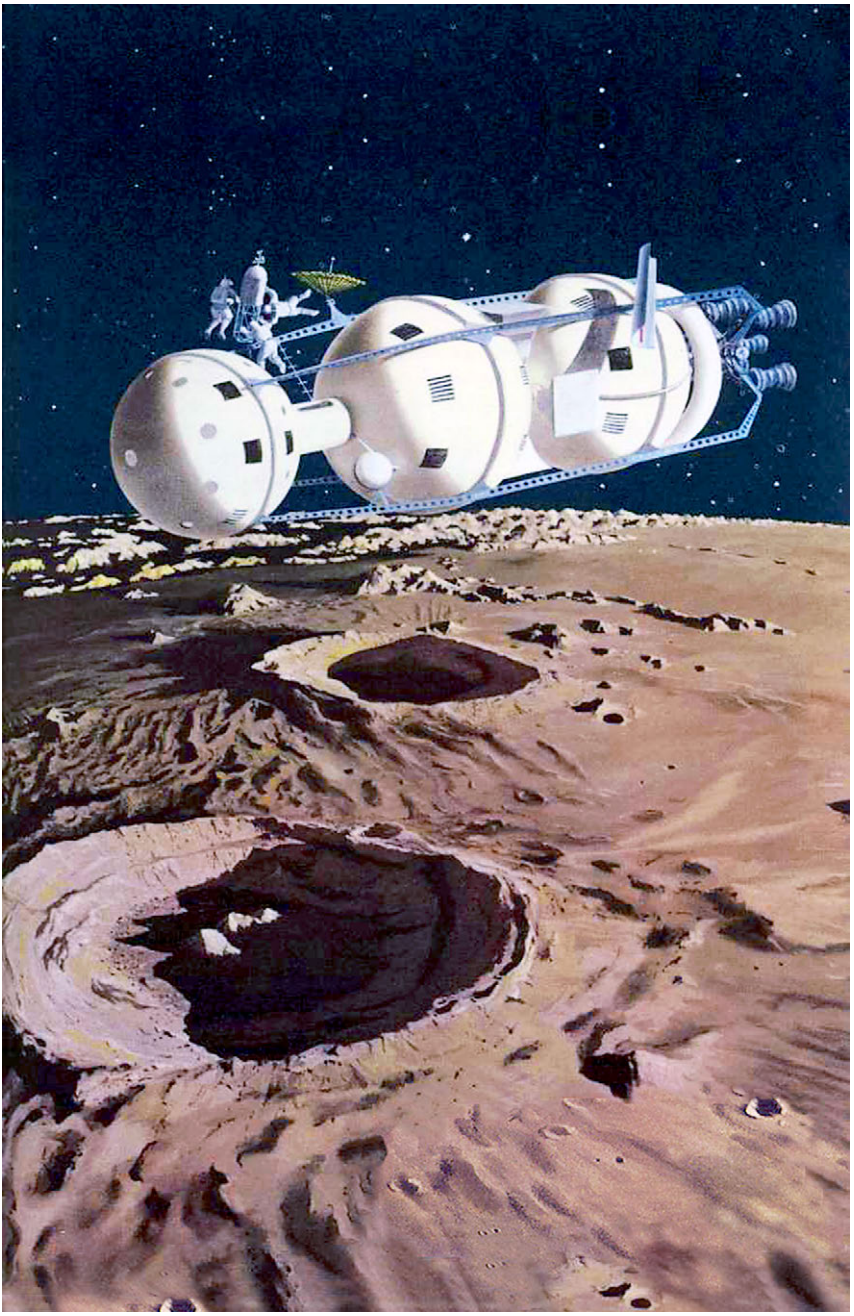
После запуска с острова в Тихом океане первые две ступени одна за другой отсоединятся по мере выгорания топлива.

Двигатель 3-й ступени будет включен для торможения в нескольких сотнях километров над местом посадки в кратере возле северного полюса Луны.

Четвертая ступень обеспечит взлет с Луны, 5-я ступень позволит снизить скорость при возвращении на Землю до такой, чтобы приземлиться на посадочную полосу подобно самолету. Она представляет собой крылатый посадочный модуль (ракетоплан) с экипажем из двух пилотов.



Пятиступенчатая ракета для прямого полета на Луну (1959)



Лунный корабль

ЭКСПЕДИЦИЯ НА МАРС

В 1948–49 гг. Браун написал на немецком языке научно-фантастический роман «Марсианский проект», в котором описал полет группы космических ракет к Красной планете в 1980 г. Там астронавты обнаружили довольно многочисленную колонию землян, которую основала более 10 тысяч лет назад экспедиция працивилизации, вскоре погибшая на Земле в результате удара огромного астероида. Вождем этой колонии является человек по имени Илон. Удивительно, но факт!



Обложка немецкого издания 1952 г. брошюры Брауна

Опубликовать этот роман ему не удалось. Однако роман дополняло техническое приложение, содержавшее инженерный анализ экспедиции. И вот его напечатало в 1952 г. в виде брошюры «Das Marsprojekt» немецкое издательство «Umschau» («Обозрение») во Франкфуртена-Майне.

В брошюре 75 страниц из 82 заняли расчеты, таблицы и схемы, тогда как для словесного описания хватило трех страниц.

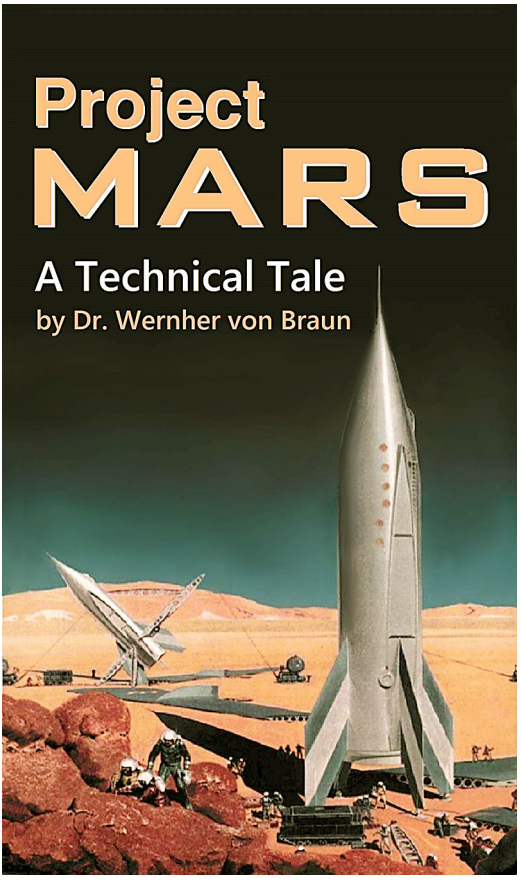
В 1953 г. издательство «University of Illinois Press» издало эту брошюру на английском языке под названием «The Mars Project». Перевод сделал Генри Дж. Уайт (Henry J. White).

В 1991 г. это же издательство переиздало её, добавив к ней предисловие третьего директора NASA Томаса Пейна.

Что до романа, то в 1959 г. еженедельник «This Week» опубликовал отрывки из него.

И только в декабре 2006 г. канадское издательство «Apogee Books» опбликовало роман, вместе с техническим приложением, под названием «Project MARS: A Technical Tale». Текст романа иллюстрируют рисунки Чесли Боунстелла, заимствованные из старых выпусков журнала «Collier's».

Здесь уместен следующий вывод. Первые планы лунной и марсианской экспедиций были не только крайне амбициозными, но и фантастическими. С высоты знаний XXI века они представляются невозможными. Но в ту эпоху они казались вполне осуществимыми. И еще поражает то, как со временем Браун изменял сценарии полетов на Луну и Марс, а желание предпринять их оставалось неизменным.



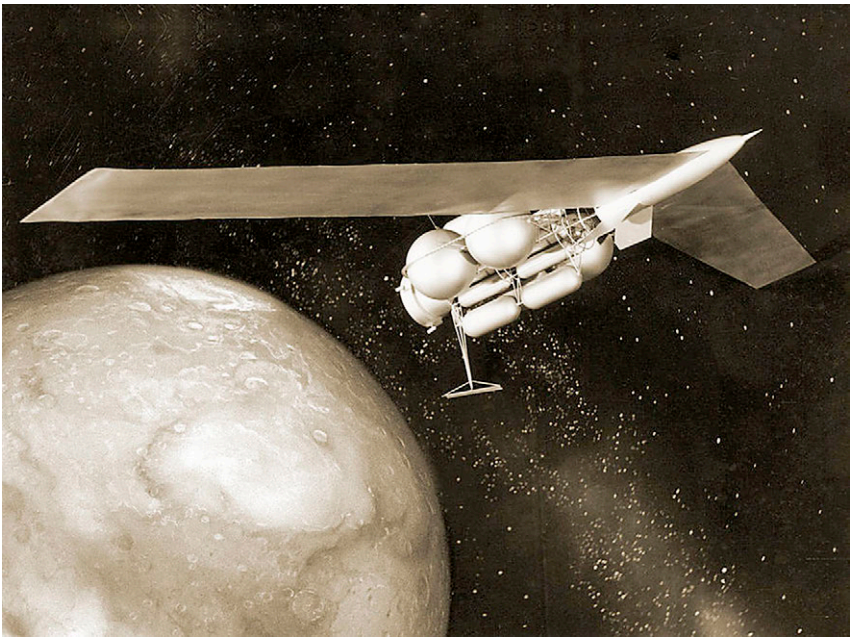
Обложка американского издания (1953 г.)

Каждый следующий проект Брауна в этой серии выглядит более совершенным и компактным, что отражало быстрое развитие ракетной техники в 1950-е годы. Но внимательное изучение чертежей показывает, что в то время все это было нереальным.

В проекте 1948 г. он сделал предположения о таких характеристиках ракетных двигателей, которые удалось реализовать только в 1960-е годы. Так что на самом деле первоначальные расчеты были чересчур оптимистичными.

Проект 1948 г.

Сначала трехступенчатые ракеты-челноки должны совершить 950 рейсов, чтобы доставить к орбитальной станции все материалы и механизмы, необходимые для сборки 10 ракет, а также необходимое снаряжение, запасы кислорода, воды, провианта и прочего. Плюс к тому снаряжение, запасы кислорода, воды, провианта и других грузов для 70 астронавтов. На это они потратят 5 миллионов 320 тысяч тонн топлива (гидразина и азотной кислоты) стоимостью примерно 500 миллионов долларов (по то-гдашнему курсу)*. Очень дорого.



Марсианский ракетоплан Брауна 1952 г.

После сборки и испытаний 10 ракет (7 пассажирских, 3 грузовых) полетят к Марсу по гомановской траектории. Немецкий учёный Вальтер Гоман (Walter Hohmann; 1880–1945) рассчитал её в 1925 г. Ради неё и надо стартовать с околоземной орбиты — чтобы с наименьшим расходом топлива перейти на орбиту Красной планеты.

* Это топливо токсично и обладает коррозионным эффектом, зато его можно хранить три года без охлаждения ниже нуля градусов.

Браун рассчитал каждое включение двигателей ракет, необходимое для выполнения требуемых маневров. Сначала надо дать кораблю максимально короткий («мгновенный») импульс с помощью двигателя и тут же его выключить. Благодаря этому корабль уйдёт из зоны земного притяжения. Он окажется на вытянутой эллиптической орбите вокруг Солнца и по инерции будет лететь по ней 8 месяцев, пока достигнет орбиты Марса. А там, по расчётам, в нужной точке уже будет находиться Марс. Тогда надо дать ещё один короткий импульс, чтобы не пролететь мимо, и войти в зону притяжения Марса, стать его спутником вместе с Деймосом и Фобосом.

Для связи между кораблями в долгом пути Браун предусмотрел маленькие «челночные» ракеты. Во-первых, на случай неисправности, во-вторых, чтобы космонавты не сошли с ума от скуки и не переругались между собой, «озверев» в компании одних и тех же лиц в замкнутом пространстве.

Оказавшись на орбите Марса, экипаж использует телескопы, чтобы найти подходящее место для базового лагеря в районе экватора.

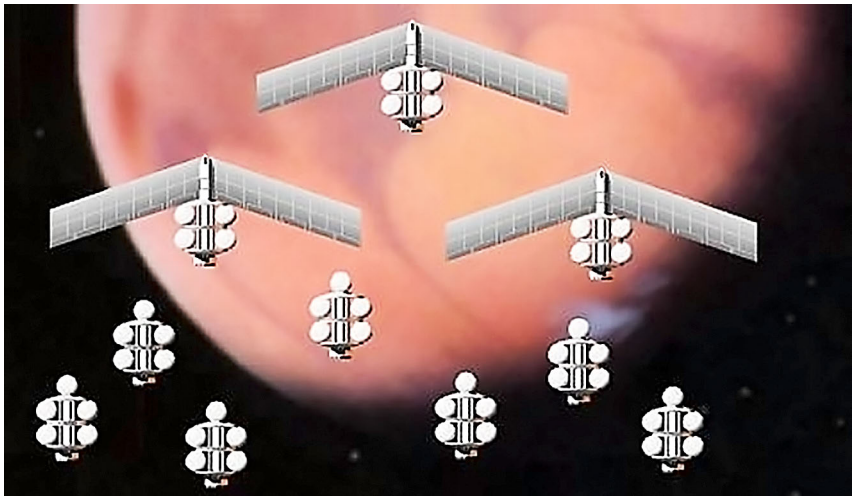
После этого крылатый ракетоплан с экипажем отделится от орбитального корабля, спустится к одному из полюсов Марса и на лыжах без проблем сядет на гладкий лед полярной «шапки»*.

Затем экипаж пройдет 6400 км по суше на гусеничной машине к марсианскому экватору, в точку, избранную для базового лагеря, и построит там взлетно-посадочную полосу. Остальные члены экспедиции спустятся туда с орбиты на двух ракетопланах с колесным шасси. Всего 54–60 человек. У них будет необходимый запас еды, воды и кислорода. Остальные 10–16 астронавтов останутся на орбитальных кораблях.

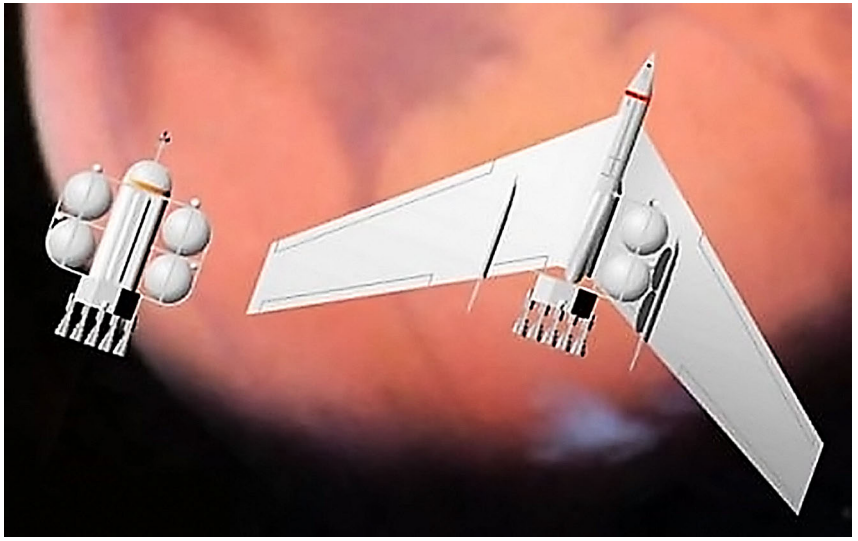
Астронавты проведут 443 дней и ночей (почти 15 месяцев) на поверхности Марса, ожидая, пока Марс и Земля займут наиболее подходящее положение для обратного полета. Сняв крылья с двух ракетопланов, экипажи поставят их на хвост. Затем взлетят и пристыкуются к двум ракетам на орбите.

Разрабатывая этот проект, Браун учел опыт четырех крупных антарктических экспедиций, проведенных под руководством из-

* Тогда ещё никто не знал, что сильно разрежённая марсианская атмосфера не позволит ракетопланам планировать.



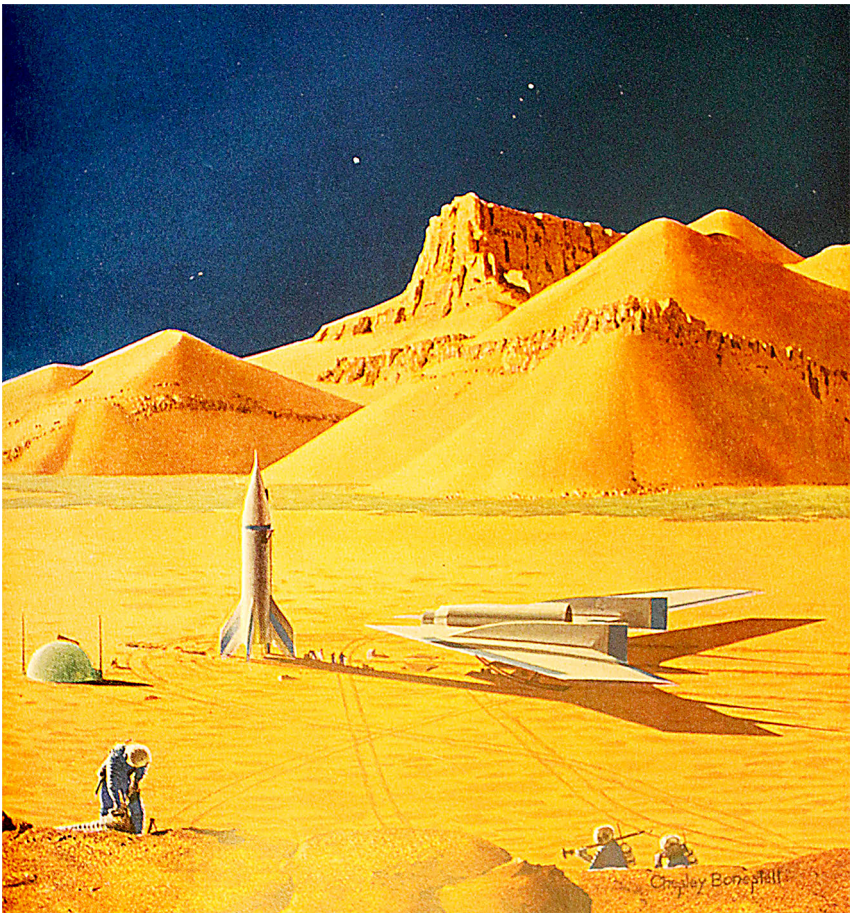
Марсианские корабли Брауна 1952 года
(7 грузовых, 3 ракетоплана)



Марсианский ракетоплан Брауна (вариант 1956 г.)

вестного летчика морской авиации США Ричарда Бёрда (Richard Evelyn Byrd; 1888–1957) в 1928–30, 1933–35, 1939–41 и 1946–47 гг.

Экспедиции показали, что исследователи Антарктики отрезаны от остального мира. Поэтому для решения любой возникающей проблемы нужно иметь запас необходимых матери-



Другие варианты ракетоплана и грузовой ракеты

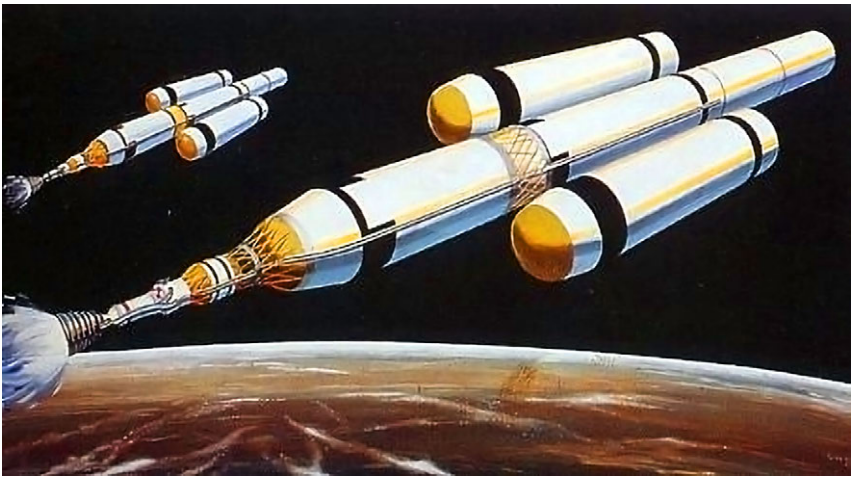
алов и технических средств, а также как можно больше хорошо подготовленных людей. Браун ожидал, что исследователи Марса столкнутся с аналогичными проблемами. Именно поэтому он запланировал большой многопрофильный экипаж, а также несколько кораблей и посадочных модулей для резервирования.

Вариант 1956 г.

Браун сократил состав экспедиции до двух ракет (грузовой и с экипажем), для их сборки и оснащения достаточно 400 челночных рейсов на орбиту Земли (меньше в 2,4 раза).

Экспедицию стартует от станции на земной орбите. Маршрут — по орбитам Гомана, позволяющие экономить топливо при полетах к Марсу и обратно на Землю.

Этот план был опубликован в новой книге «Исследование Марса» (The Exploration of Mars), написанной в соавторстве с Вилли Леем.



Два марсианских корабля с ядерными двигателями

Вариант 1969 г.

Через несколько недель после высадки Армстронга и Олдрина на Луну, Браун разработал новый план пилотируемой экспедиции на Марс.

Он всё пересчитал заново и представил три ракеты с ядерными двигателями. Две — разгонные ступени, одна — с членами экспедиции.

Первй этап — сборка на земной орбите трех ракет с ядерными двигателями. Таким двигателем оснащена каждая из цилиндрических ступеней.

Реактор позволяет значительно уменьшить вес химического топлива, поскольку не требуется тяжелый окислитель. Жидкий водород будет достигать высокой скорости, проходя по трубам черз раскаленный реактор, а газы выбрасываются через обычное сопло.

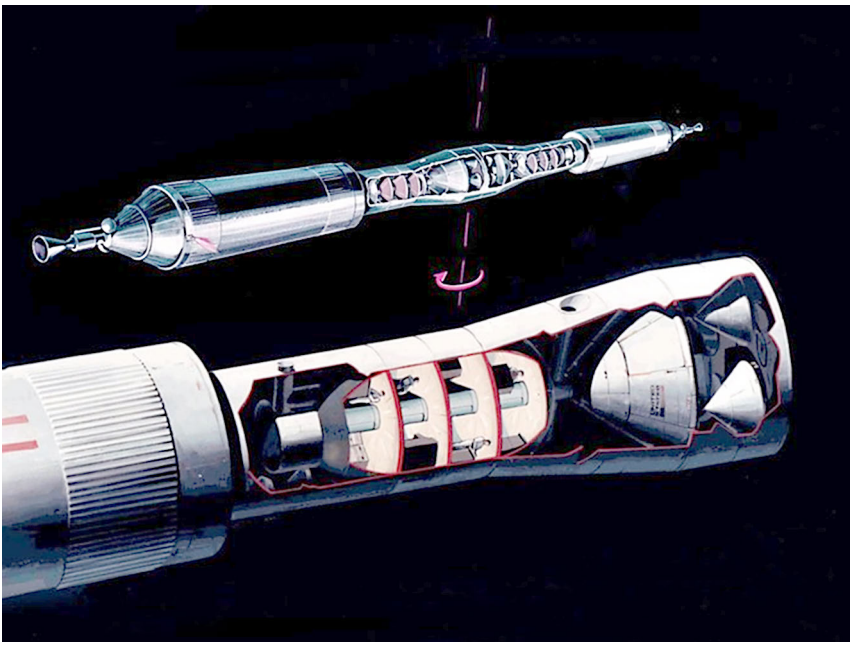
У ядерной ракеты более высокое отношение тяги к массе, чем у ракет с химическим топливом, и она разгонится до более вы-

сокой скорости, что сократит время полета. Её центральная ступень несет сверху экспедиционный модуль, с прикрепленным к его передней части исследовательским модулем в защитном кожухе.

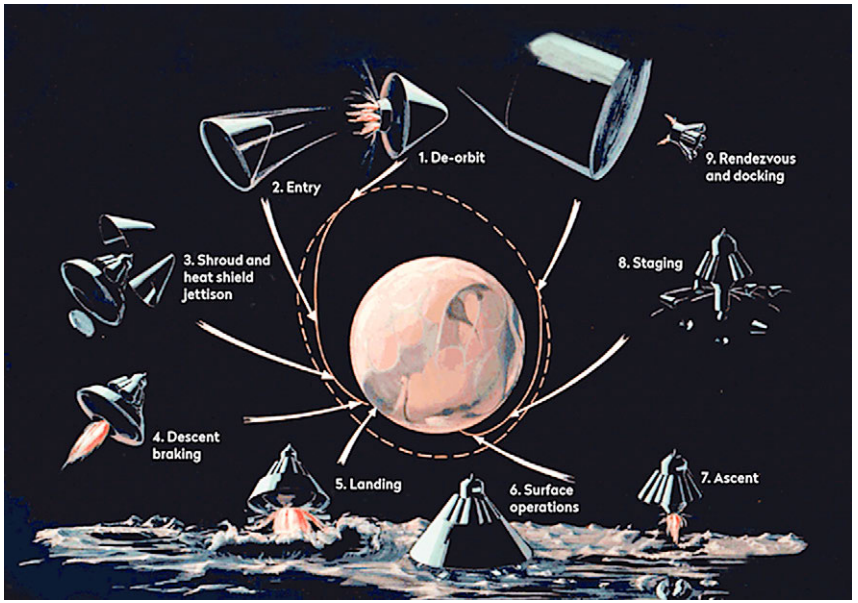
Общий вес всей сборки получился колоссальный. При длине 82 м каждый собранный на околоземной орбите аппарат весит 726,18 тонн. Плюс экипаж 6 человек, как минимум 450 кг. Браун хотел, чтобы два корабля летели на Марс рядом друг с другом, ради того, чтобы один из них мог взять экипаж второго в случае его аварии. Длина основной ступени 48,7 м, диаметр 10 м. После сброса внешних ступеней её вес уменьшиться до 306,2 т.

Две внешние разгонные ступени отделятся после разгона до космической скорости и вернутся на околоземную орбиту для повторного использования. Концепция многоразовых ступеней с ядерными реакторами была новаторской.

Чтобы добраться до Марса, потребуется 9 месяцев. Браун обменял время, необходимое для достижения планеты, на более высокую полезную нагрузку. Неуверенный в том, смогут ли люди



На пути к Марсу два космических корабля соединятся и будут вращаться, создавая искусственную гравитацию для астронавтов



Посадка модуля на Марс

выжить в невесомости, он предложил соединить два модуля нос к носу, создав жесткую конструкцию длиной 164 м, которая вращается вокруг общего центра искусственной гравитации.

Самый длительный космический полет в то время длился всего 2 недели, и уже были отмечены такие признаки воздействия невесомости на организм как потеря кальция в костях и деградация мышц. Никто не знал, каковы будут последствия 9-месячного путешествия. А те 3 члена экипажа, которые не приземлятся на Марсе, будут находиться в невесомости 21 месяц!

Во время 9-месячного полета к Марсу экипаж находится в жилом помещении цилиндрической секции диаметром 7,7 м и длиной 12,7 м. В этом герметичном объеме 4 палубы (по 1,92 м каждая), доступ в них — через центральный туннель, который служит убежищем от радиации в случае солнечной бури. В пути экипаж наблюдает за состоянием своих организмов, проводит астрофизические наблюдения и различные эксперименты.

Поскольку «окна запуска» на Марс открываются с интервалом чуть более двух лет, Браун наметил отправку на 12 ноября 1981 г. (через 12 лет), чтобы успеть разработать и построить необходимую технику.

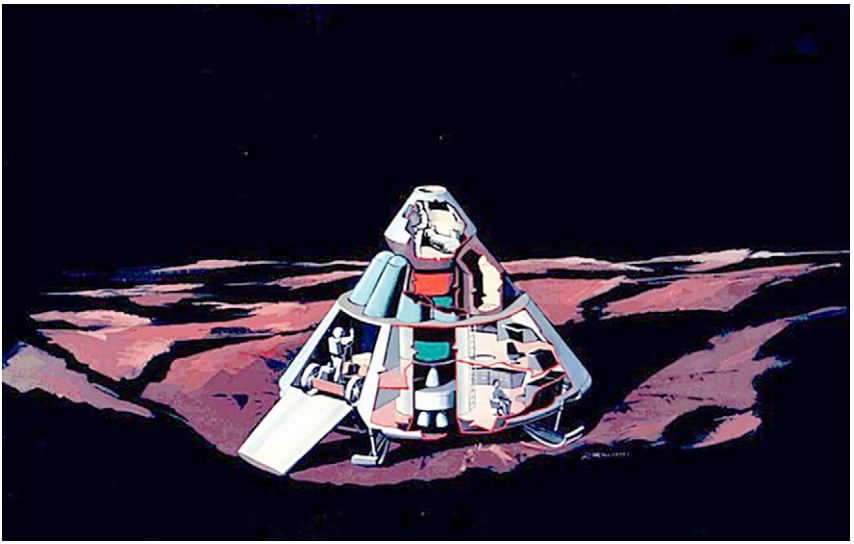
Прибытие на орбиту Марса — 9 августа 1982 г. Основная ступень замедлит связку двух ракет, и экипаж проведет около 10 недель на орбите Марса, отправив зонды на поверхность, которые возьмут там пробы грунта и воздуха и вернут их на корабль для анализа. А вдруг будут обнаружены бактерии, вредные для человека?

Затем три члена экипажа отправятся на поверхность в модуле «Mars Excursion». Он способен поддерживать жизнь трех астронавтов от 30 до 60 суток. Его вес 50,9 т до израсходования топлива на торможение при спуске. Если окажется возможным некоторое атмосферное торможение, то пригодятся парашюты.

Браун предложил разные варианты модуля, но основным считал модуль длиной около 8,8 м, диаметром 10 м, весом после спуска 37 т. Посадочный модуль обеспечит комфорт экипажу, доступ на поверхность планеты и лабораторию.

Через месяц или два на поверхности верхняя секция модуля доставит экипаж обратно к орбитальной связке. Плана создания постоянной базы не было, но небольшой марсоход дал бы астронавтам мобильность.

Марсианские корабли должны отправиться домой 28 октября 1982 г., с пролетом мимо Венеры 28 февраля 1983 г. Сила её при-



На поверхности Марса временной базой для астронавтов служит экскурсионный модуль

тяжения снизит скорость корабля. Он вернется на околоземную орбиту 14 августа 1983 г., чтобы встретиться с космической базой, а экипаж вернется на челночной ракете после проверки на чистоту от марсианских жуков и бактерий.

◆ ◆ ◆

Однако этот план был нереальным: он основывался на технике, которую еще предстояло создать: орбитальную ракету-челнок, орбитальную станцию, ракету с ядерным двигателем.

И все же идея Брауна о пошаговом продвижении к Марсу остается очень привлекательной для многих людей. Лес Джонсон, технический советник по передовым идеям в Космическом центре имени Дж. Маршалла, сказал:

> У меня есть отчет совещания 1964 года, ещё до Луны и даже до проекта «Близнецы». Уже тогда Браун говорил своим людям, что надо начинать планирование путешествия на Марс. Большинство проблем, с которыми мы боремся сейчас, он изложил в 1964 году.
>
> [...] Мы продолжаем следовать парадигме В. фон Брауна. США построили челнок (shuttle) и космическую станцию, теперь пришло время снова отправляться к Луне, а потом и к Марсу.

ПРОПАГАНДА КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

Для популяризации своих идей Браун сотрудничал со знаменитым режиссером мультфильмов Уолтом Диснеем (Walt Disney; 1901–1966). Вместе они сделали три телепередачи: «Man in Space» (9 марта 1955), «Man and the Moon» (28 декабря 1955), «Mars and Beyond» (4 декабря 1957). Каждая из них собрала десятки миллионов зрителей!

Первую передачу смотрели 42 миллиона американцев — четверть тогдашнего населения США. Программу «Человек в космосе» вел симпатичный инженер, окруженный макетами космических аппаратов. Вернер фон Браун рассказал зрителям о своем плане построить в ближайшие 10 лет ракету, способную доставить людей не только в ближний космос, но и на Луну. По ходу выступления он объяснял на макетах и схемах устройство ракет различного назначения, орбитальной станции, демонстрировал скафандр для астронавтов. Его рассказ дополняли

анимационные ролики, сопровождала специально подобранная музыка.

Благодаря телевидению, многочисленным публикациям в журналах, газетным интервью, идеи Брауна стали широко известными в США. Никакие другие статьи, книги, телепрограммы не способствовали в такой степени популяризации космонавтики как он сам. Планами освоения внеземного пространства Браун заинтересовал самых разных людей: от журналистов до депутатов Конгресса и членов Сената.

Но «пар ушел в свисток». Денег на широкомасштабные проекты могло дать только государство. А ему ни в 1952 г., ни в 1969 г. не требовались ни орбитальная станция, ни челночная ракета, ни экспедиция на Марс.

◆ ◆ ◆

В мою задачу не входит критический анализ проектов, представленных в первой и второй частях книги. Критиков и без меня более чем достаточно, не только в России, но и в США.



Вернер фон Браун, Вилли Лей, Уолт Дисней и Гейнц Хабер обсуждают телепередачу

Они буквально «через микроскоп» проверяют все расчеты Брауна: габариты и мощность двигателей, их количество и расположение, состав топлива и его расходование в полете, особенности конструкционных материалов, массу ракет на взлете и на траекториях.

Общая задача критиканов понятна: любым способом облить грязью великого человека. Или хотя бы умалить значение того, что он сделал. Мол, Браун не знал того или этого (потому что наука еще не открыла), а в чем-то вообще принципиально ошибался.

Ну и что? Именно Браун запустил первый американский спутник, именно его ракета сделал возможной высадку людей на Луне. Именно он первым потребовал дать астронавтам компьютер, первым предложил ядерный ракетный двигатель и добился его создания. Именно Браун первым предложил детально проработанные проекты челночной ракеты (shuttle rocket), ракет для полетов на Луну и Марс!

А что до недостатков и ошибок, то они присущи всем проектам в любой отрасли техники: и реализованным, и отклоненным. Поэтому критиковать гениев прошлого через 30, 50 или 70 лет, глядя на их изобретения с высоты новых знаний, полученных за это время — подлость или глупость. К сожалению, благодаря интернету подлецы и дураки получили сейчас почти неограниченные возможности для распространения своих бредовых измышлений!

Часть II

ИСПОЛНЕНИЕ МЕЧТЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

ГЛАВА 5
ПРЕДЫСТОРИЯ ЛУННОЙ ПРОГРАММЫ

ПРОГРАММА «ГОРИЗОНТ»

В США, как и в СССР, программа запусков ракет в ближний и дальний космос впервые появилась в вооруженных силах. Конкретно, на флоте (программа «Авангард» по запуску спутников Земли) и в стратегической авиации (программа по созданию на Луне военной базы — проект «Horizon»).

Программой «Горизонт» авиаторы занялись в 1958 г. Напомню в этой связи, что в конце 1958 г. проект «Redstone» — «Jupiter» передали ВВС. Правда, Браун со своей командой, несмотря на это, остался в составе армейского Агентства баллистических ракет*.

Главными задачами базы определили:

- наблюдение за поверхностью Земли (в частности, за крупными военными объектами СССР и запусками с его территории межконтинентальных ракет);
- наблюдение за ближним и дальним космическим пространством;
- расширение и улучшение возможностей радио- и телесвязи;
- запуск ракет и аппаратов военного и научного назначения;
- спасательные операции в космическом пространстве.

* В 1946 г. в Форт-Блиссе (полигон «Белые пески») под руководством Брауна работали 127 специалистов из Пенемюнде, а в 1955 г. в Хантсвилле (полигон «Красный камень») — уже 765. Большинство их пригласили по контрактам.

Техническое управление ВВС, рассмотрев инициативные предложения компаний «North American Aviation», «Douglas», «Boing», «Convair», «Martin», сформулировало задачу:

> [...] выявить экономичный и реалистичный подход к проблеме создания обитаемой разведывательной обсерватории на Луне.

Предполагалось выкопать на Луне котлован, собрать в нём модуль из секций цилиндрической формы (каждая длиной 6, диаметром 3 м) и засыпать его лунной породой — реголитом. Источником энергии станут два небольших ядерных реактора. Персонал станции: сначала 12 человек, потом он увеличится до 21.

Понятно, что создание базы на Луне невозможно без транспортных ракет, доставляющих туда людей, материалы, строительные машины, различное оборудование. К тому же база должна обладать значительной автономностью, чтобы иметь возможность функционировать несколько месяцев, не получая в это время «посылок» с Земли.

Поэтому составной частью программы «Horizon» стала подпрограмма проектирования, строительства и испытаний транспортного корабля «Lunex».

Программа «Horizon» — «Lunex» была очень сложной и трудоёмкой. Но комиссия экспертов сделала вывод, что она соответствует уровню инженерно-технических и производственных возможностей США. Поэтому авиаторы (при участии Брауна) в апреле 1960 г. составили график исполнения программы.

Обратите внимание на дату — за год до того, как человек впервые пролетел в маленькой капсуле по орбите вокруг Земли, за 13 месяцев до того, как отправку человека на Луну провозгласили в США общенациональной задачей*.

А вот и график:

1964, ноябрь. — Возвращение беспилотной ракеты на Землю с образцами лунного грунта.

1965, апрель. — Первый пилотируемый полёт аппарата (корабля) с экипажем 3 человека по орбите вокруг Земли.

1966, июль. — Первая посадка на Луну беспилотного грузового корабля.

---

* Кстати, на вторую половину 1967 г. ориентировались и советские «главные конструкторы», когда летом 1960 г. под руководством Королева составляли план космических полетов на ближайшую «семилетку».

1966, сентябрь. — Пилотируемый облёт Луны.

1967, август — октябрь. — Пилотируемая посадка корабля на Луну и возвращение на Землю.

1967, ноябрь — 1968, январь. — Начало создания лунной базы, первоначально на 12 человек.

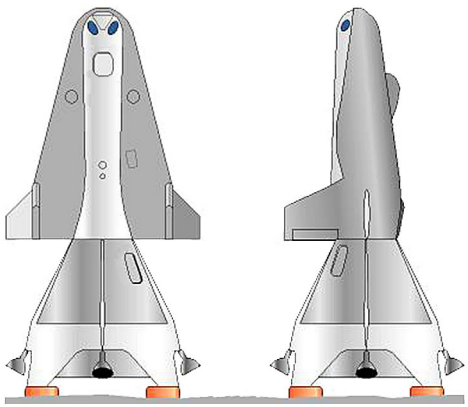
1968, декабрь. — Завершение строительства лунной базы (на 21 человека).

1969, июнь. — Ввод лунной базы в экслуатацию.

Ну и темпы! В августе 1967 г. первая высадка человека на Луне, а уже в ноябре — временная база на 12 человек. Через три месяца!

В качестве основных ракет-носителей полезных грузов в программе были указаны ракеты «Сатурн-1» и «Сатурн-2». Браун тогда считал, что первая пойдет в серийное производство в октябре 1963 г., а вторая — в 1964 г.

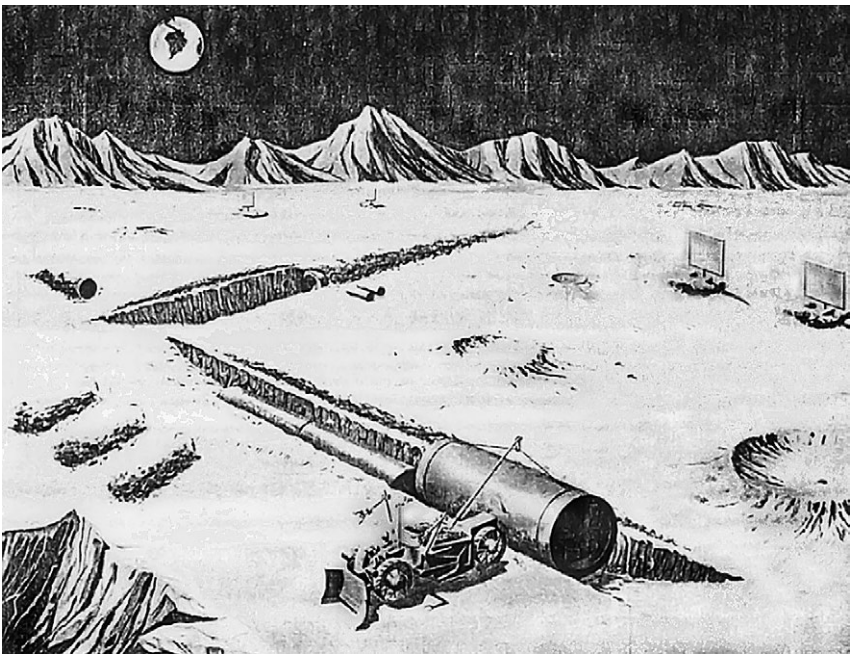
До конца 1964 г. планировалось осуществить 72 запуска «Сатурнов», 40 из них — в рамках программы «Горизонт». В дальнейшем должны были состояться еще 61 запуск «Сатурн-1» и 88 запусков «Сатурн-2». А всего — 221 запуск!



«Lunex» (вариант 1958 г.)
Вес 61 т. Высота 16,16 м. Размах крыльев 7,62 м

По плану, к ноябрю 1966 года требовалось «перебросить» на Луну 220 тонн грузов и развернуть базу. В течение первого эксплуатационного периода функционирования лунной базы предполагалось выполнить еще 64 пуска «Сатурнов» через каждые 5 дней!

С высоты прошедших 73-х лет мы понимаем, что выполнение программы «Горизонт» заняло бы не 10 лет, а вдвое больший срок. А главное — цена. В 1960 г. её стоимость определили в 7,5 млр долларов, но это был сверхоптимистичный прогноз. Реализация задумки авиаторов обошлась бы в такую сумму, что по сравнению с ней стоимость



Примерно так выглядело бы строительство базы «Горизонт» на Луне

программы «Аполлон» показалась бы чепухой, недостойной упоминания.

Но ведь планировали, притом серьезно. В вводной части документа была изложена стратегическая задача лунной программы:

> По мере реализации исследований стало очевидно, что разрабатываемая программа не относится к отдаленному будущему. Если из лунной программы предполагается извлечь максимальное военное преимущество, то работу над проблемами, требующими для своего решения продолжительного времени, необходимо начать немедленно. Если это будет сделано, то США смогут послать человека на Луну и вернуть его на Землю не позже 4-го квартала 1967 г.

Указав контрольные сроки, авторы программы далее писали:

> Окончательное решение относительно типов стратегических систем, которые будут размещены на Луне (например, система бомбардировки Земли), может быть без каких-либо осложнений отсрочено на 3–4 года. Однако планы создания лунной базы не

следует откладывать на неопределенное время, а её проект должен отвечать военным требованиям.

И все же военным пришлось отказаться от неё. Во-первых, из-за огромной стоимости. Во-вторых потому, что правительство сосредоточило все усилия и финансы на гражданской лунной программе.

Я упоминаю этот проект в связи с тем, что именно в 1958 г. ВВС получили от Минобороны средства для финансирования работ по созданию сверхтяжёлой ракеты «Супер-Юпитер», которая в конечном итоге стала «Сатурном».

А ряд элементов конструкции «Lunex» был использован в лунном аппарате «Apollo»*. Кроме того, он послужил прообразом для челночного аппарата «Space Shuttle».

ПРОГРАММА «СУПЕР-ЮПИТЕР»

В. фон Браун и его инженеры предвидели, что в скором будущем у американских военных возникнет потребность в создании тяжелой ракеты межконтинентальной дальности, способной также выводить полезные грузы на орбиту вокруг Земли. И они в 1956 г. начали разработку концепции такой ракеты в рамках программы «Orbiter».

Для неё требовался очень мощный двигатель, но его ещё не было. Поэтому Браун решил применить пакетную схему, соединив двигатели меньшей мощности, чтобы 1-я ступень смогла развить на старте необходимую тягу. И в апреле 1957 г. он со своей командой приступил к проектированию РН большой грузоподъемности, которую назвал «Сверх-Юпитер» (Super Jupiter).

Решили поставить на неё двигатели E-1 компании «Rocketdyne» с тягой 1600 кН. Этот двигатель «Rocketdyne» построила в 1956 г. как экспериментальный — для преодоления разрыва между двигателями с тягой 68 т/сек, которые они разработали для ракет «Jupiter», «Thor», «Atlas», и перспективным сверхмощным двигателем F-1. По расчетам, пакет из 4-х двигателей E-1 обеспечивал «Super Jupiter» стартовую тягу в 6400 кН (680 т/сек)**.

* Советская лунная программа тоже заимствовала ряд решений для «Lunex». Это выбор места посадки при помощи автоматических зондов, установка транспондеров в районе посадки для обеспечения её точности, методы самой посадки.

** Для сравнения: пакет из 5-и стартовых ускорителей, закрепленных на Р-7 вокруг маршевой двигательной установки, давал тягу 400 т/с.

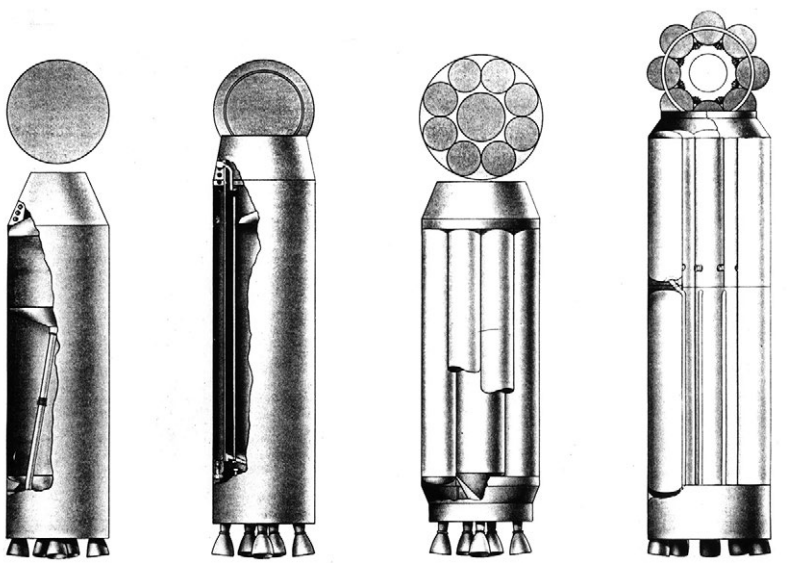
Чтобы еще больше сэкономить время на разработку новой ракеты, а также затраты на её строительство, команда АВМА изменила концепцию пакета. Если бы ракета «Super Jupiter» использовала обычную конструкцию, ей потребовались бы огромные топливные баки диаметром около 5,7 м. Их проектирование с нуля, строительство и испытания заняли бы несколько лет и потребовали внедрения новых технологических процессов.

Вместо этого Браун и команда решили сгруппировать 8 баков диаметром 1,78 м (70 дюймов) вокруг центрального бака диаметром 2,67 м (105 дюймов) в корпусе диаметром 6,4 м и длиной 22,6 м. Баки диаметром 1,78 м завод выпускал для ракет «Redstone». А баки диаметром 2,67 м были идентичны бакам ракеты «Jupiter».

Этот пакет баков должен был содержать 340 тонн топлива. Центральный бак (2,67 м) и 4 бака по 1,78 м — жидкий кислород, а еще 4 бака по 1,78 м — керосин марки RP-1.

Так было найдено простое решение сложной проблемы.

Кроме того, инженеры АВМА проектировали на базе БРСД «Jupiter» ракету «Juno III». Она должна была заменить «Juno I»



Варианты размещения топливных баков в проекте «Super Juno»:
1) традиционное размещение; 2) вложенное размещение; 3) пакетное размещение;
4) пакет с параллельным каскадом

и «Juno II», используемые для запуска первых спутников, а также лунных зондов. «Juno III» была похожа на «Juno II» (вариант «Юпитера»), но использовала пакет из 12 твердотопливных ракет большого размера.

В эскизной разработке находился ещё и проект «Juno IV» — трехступенчатой ракеты, способной выводить на орбиту полезный груз массой до 230 кг.

«Пендель» от русских*

Общепризнанно, что начало космической эры ознаменовал запуск в СССР 4 октября 1957 г. на околоземную орбиту первого спутника.

Это произошло в период острой политической вражды между СССР и США, вошедшей в историю под названием «холодной войны». Одной из главных особенностей соперничества двух сверхдержав стала разработка МБР для доставки ядерных боеприпасов через океаны и континенты.

Советская МБР Р-7 вывела спутник на орбиту. Он посылал звуковые сигналы через радиопередатчик, совершая один оборот вокруг Земли каждые 96 минут. Когда спутник пролетал над очередной страной, местные радиостанции (в том числе любительские) принимали его сигналы «бип-бип-бип», поэтому люди убедились, что спутник не выдумка пропаганды, а реальность.

Американские военные и политики поняли, что США оказались в опасности. Правда, Р-7 была очень капризной ракетой, непригодной для массового развертывания, но в скором будущем в СССР должны были появиться другие, более совершенные.

До запуска советского спутника инженеры флота США неторопливо работали над созданием аналогичного аппарата и ракеты-носителя для запуска в рамках Года международных геофизических исследований. Однако и первая, и вторая, и третья попытки запуска их спутника провалились.

Советские спутники вызвали шок в США и заставили американцев задать себе ряд неприятных вопросов. А после успешного запуска американского спутника в марте 1958 г. ракетой Брауна «Юнона-1» военное и гражданское «начальство» забыло о скептическом отношении к немецким специалистам.

---

* Слово «*pendel*» — немецкое. Означает «толкание, размахивание».

ЧЕРЕЗ «ЮНОНУ» К «САТУРНУ»

Работы по «Super Jupiter» шли неторопливо и заняли бы много времени, если бы не шок, вызванный запуском советского «Спутника-1» 4 октября 1957 г.

На совещании в Хантсвилле 20 октября, посвященном ответу на этот вызов, инженеры АВМА подробно обсудили проект «Super Jupiter». В результате появился документ от 10 декабря 1957 г. под названием «Национальная интегрированная программа разработки ракет и космических аппаратов». В нем подробно расписаны достоинства будущей ракеты, а в заключение высказано предложение начать её разработку с января 1958 г. Разработчики уверяли всех заинтересованных лиц, что после 30 испытательных полетов ракета будет готова к 1963 г.

Программой, которую подписали Браун и начальник АВМА генерал Медарис, заинтересовалось Минобороны. Причиной стало то, что в первой половине 1957 г. ЦРУ сообщило: работы в СССР по созданию баллистических ракет и ракетопланов межконтинентальной дальности вышли на завершающий этап*.

Новое учреждение Пентагона ARPA (Агентство перспективных оборонных проектов), созданное в конце 1957 г., совместно с Институтом оборонных исследований (IDA) в январе 1958 г. приступило к анализу концепций ракет линейки «Super Jupiter».

После трех месяцев изучения команда ARPA/IDA положительно оценила представленные эскизные проекты, за исключением конфигурации двигателей. Эксперты считали, что даже доводка двигателя «Rocketdyne E-1» займет слишком много времени. И они предложили вместо него использовать пакет из 7–9 двигателей «Rocketdyne S-3D», используемых в БРСД PGM-19 «Jupiter».

Кстати говоря, такой пакет допускал возможность перекрестной подачи топлива. В случае отказа одного двигателя, топливо для него можно будет перенаправить в другие. Это повышает надежность пакета. И хотя инженеры АВМА по-прежнему ориентировались на E-1, они приняли эту рекомендацию как запасной вариант.

7 и 8 августа 1958 г. руководители ARPA встретились с Брауном и его командой в АВМА, чтобы обсудить финансирование проек-

* В 1957 г. состоялись 7 запусков ракеты Р-7 (из них 6 неудачных). В 1958 г. совершил первый полет ракетоплан «Буря» (КБ С. Лавочкина); в 1961 г. — ракетоплан МП-1 (КБ В. Челомея).

та. Браун попросил 10,5 млн долларов (около 92 млн по нанешнему курсу) для её разработки. А чтобы высвободить средства, он предложил закрыть проекты «Juno III» и «Juno IV» и сосредоточить все силы на «Super Jupiter», переименовав её в «Juno V».

15 августа 1958 г. директор ARPA Рой Джонсон официально поручил ABMA разработку этой ракеты. Две недели спустя он сообщил, что на неё выделено 15 млн долларов — на 4,5 млн больше, чем просил Браун.

Получив официальное разрешение и финансирование программы, Браун и компания переключились на проблему конфигурации двигателей «Super-Jupiter». После долгих споров в сентябре 1958 г. вопрос был окончательно решен: 1-я ступень получит пакет из 8 модифицированных двигателей S-3D от PGM-19 «Jupiter». Модификацию обозначили как H-1.

При этом для улучшения конструкции в двигатель внесут много изменений, основанных на опыте, полученном от S-3D и его родного брата MB-3 для БРСД «Thor». Первоначально тягу H-1 проектировали в 735 кН (общая тяга на старте 5880 кН), а потом довели её до 837 кН (общая тяга 6700 кН, или 305 т/сек).

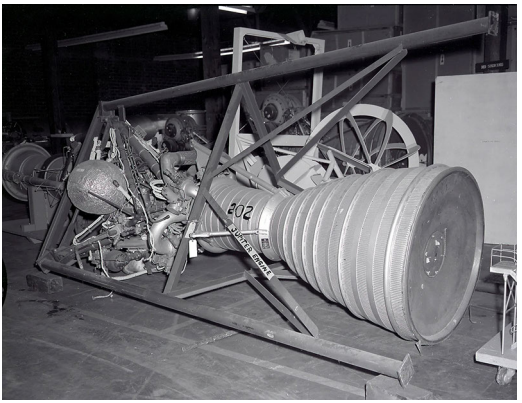
Компания «Rocketdyne» 11 сентября 1958 г. получила контракт на разработку H-1 («Эйч-1») для 1-й ступени тяжелой ракеты. При этом Браун попросил инженеров компании не гнаться за рекордными показателями, а добиться в первую очередь высокой надежности. Дигатель был создан в рекордно короткие сроки. Специалисты «Rocketdyne» уже через 7 месяцев, в мае 1959 г. начали огневые испытания H-1. А 27 октября 1961 г. состоялся первый запуск ракеты «Сатурн-1» с пакетом из 8-и двигателей H-1 с тягой каждого 85 т/с (в сумме 680 т/с).

Но схема полёта еще не была выбрана. Поэтому масса полезного груза, которую ракета должна вывести на околоземную траекторию, оставалась неизвестной.

Когда вопрос с двигателями был решен, с 23 сентября 1958 г. начались встречи между представителями ARPA и ABMA для определения количества испытательных полетов. 13 октября 1958 г. ABMA опубликовала «Программу разработки космической ракеты Juno V». По мнению агентства, статические испытания 1-й ступени надо провести в декабре 1959 г. В сентябре или октябре 1960 г. осуществить первый испытательный полет, а в 1961 г. ещё три.

Еще одной проблемой были верхние ступени. Изначально «Juno V» была одноступенчатой, но для вывода полезного груза на орбиту требовалась еще одна ступень или даже две.

Авторы программы подчеркнули, что выбор верхних ступеней требуется сделать в ближайшее время, чтобы 3-й и 4-й испытательные полеты «Juno V-A» совершила с ними. Они предлагали использовать на «Юноне V-A» в качестве 2-й ступени либо ракету «Атлас», либо 1-ю ступень новой МБР «Титан I». Такое решение сильно экономило время.



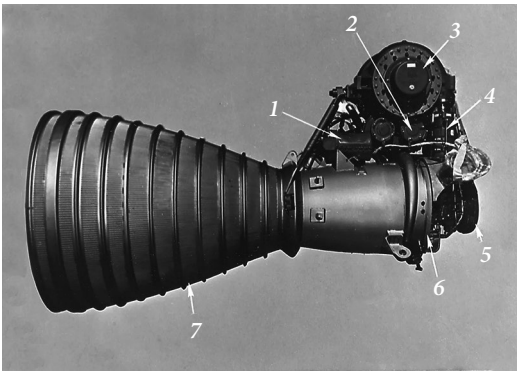
Двигатель «Rocketdyne» S-3D, развитием которого стал H-1

Но в последнем квартале 1958 г. возникли проблемы с бюджетом. В сочетании с продолжающимися спорами относительно верхних ступеней программу «Juno V» ждали тяжелые времена. И тогда Браун в октябре 1958 г. дал ей рабочее название «Saturn» — чтобы отличать от семейства «Jupiter».

Такое название конструктор выбрал по следующим причинам:

Сатурн — имя одного из богов древнего Рима, что соответствовало обычаю американских военных именовать свои ракеты в честь языческих богов и мифических героев.

При этом Сатурн — следующая по порядку

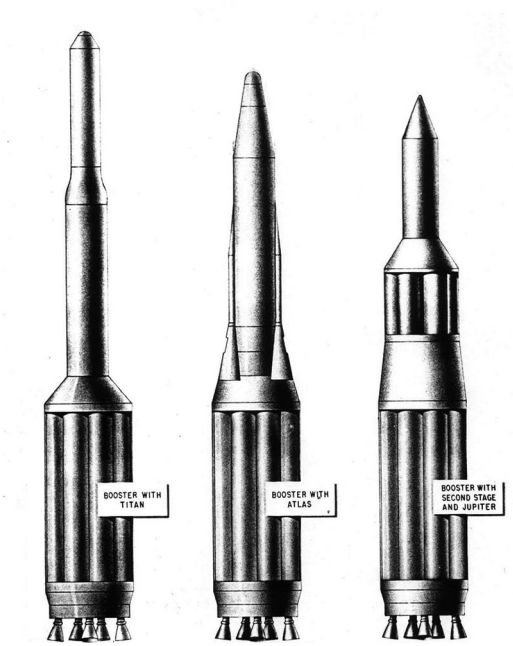


Основные части двигателя «Rocketdyne» H-1.
1 — блок смешивания компонентов топлива; 2 — корпус редуктора турбонасоса; 3 — насос подачи жидкого кислорода (liquid oxygen — LOX); 4 — трубопровод воздуха высокого давления; 5 — подвес турбонасосного агрегата; 6 — купол; 7 — камера тяги (сопло)

от Солнца планета после Юпитера, что соответствовало последовательности наименования ракет.

Планета Сатурн в максимуме сияет на небе ярче звёзд первой величины, поэтому такое название для новой мощной ракетой казалось подходящим.

ARPA официально признало новое название «Saturn» 3 февраля 1959 г.



Варианты трехступенчатой «Juno 5» с тягой 30 тысяч фунтов (13.620 кг/сек): а) с ракетой «Titan I» в качестве верхней ступени; б) с ракетой «Atlas»; в) со 2-й ступенью новой конструкции и ракетой «Jupiter» в качестве 3-й ступени. На первой ступени везде двигатели H-1

Так исходный проект Брауна «Juno-5» трансформировался в «Saturn» A-1. Проектировались также варианты A-2 и B-1, двигателями отличавшиеся от A-1 (их брали с ракет «Titan» и «Jupiter»).

Варианты, требовавшие новых двигателей F-1, объединили в серию «C»: C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 (цифра обозначает число двигателей).

Создание NASA

Требования американской общественности к принятию мер по обгону СССР усиливались. газеты и телевидение требовали энергичных действий в этом направлении, а конгрессмены и сенаторы бурно обсуждали законодательные инициативы. В итоге, президент Д. Эйзенхауэр 29 июля 1958 г. подписал принятое Конгрессом постановление о национальной политике в исследованиях космического пространства, автором которого был сенатор Линдон Джонсон.

Документ назывался «Национальный акт по аэронавтике и исследованию космического пространства». В нем было сказа-

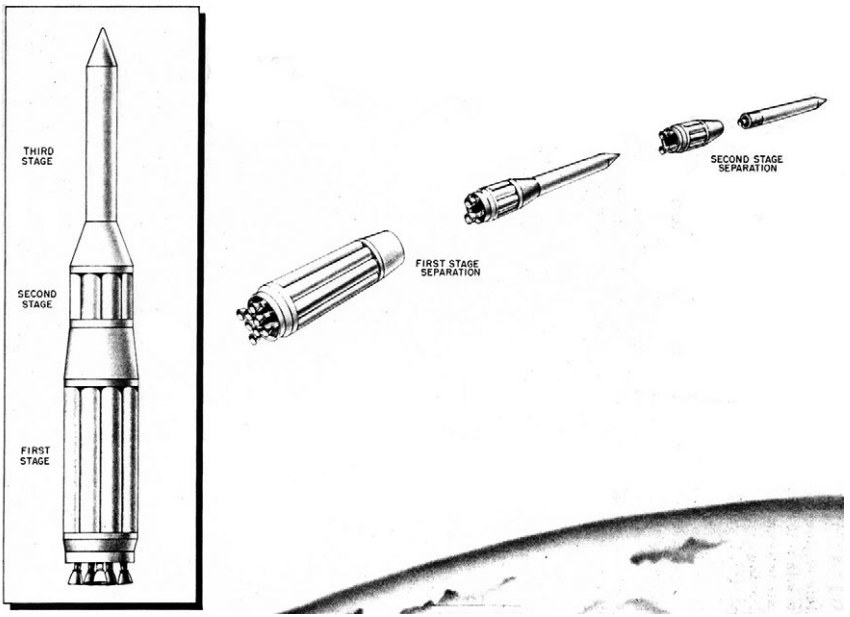


Схема разделения ступеней ракеты «Juno 5»

но, что космические исследования должны развиваться «во имя мира на пользу всего человечества». (Именно эти слова выгравированы на металлической пластине, прикрепленной к одной их опор посадочной части лунного модуля корабля «Аполлон-11»).

В соответствии с принятым постановлением Национальный консультативный комитет по авиации (NACA) был преобразован в Национальное агентство по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA).

Правительство США передало в состав Агентства ряд военных научно-исследовательских и летно-испытательных центров, лабораторию реактивного движения (в Пасадене), крупные испытательные комплексы, специализированные заводы.

Но 9 июня 1959 г. новый директор ARPA Герберт Йорк заявил, что решил прекратить поддержку программы «Saturn», т. к. она отвлекает финансовые и кадровые ресурсы от модернизации существующих МБР и разработки новых.

По его мнению, все предложенные Брауном ракеты линейки «Saturn» слишком тяжёлые и дорогие, а их возможности — избыточны для военного применения. Приоритетными ARPA в тот

момент считало МБР «Titan I», поэтому с 29 июля 1959 г. остановило работы по программе «Saturn».

А в сентябре 1959 г. Йорк сообщил о необходимости передать АВМА в состав NASA. В ответ Браун предъявил ультиматум: он заявил, что согласится с переводом только при условии, что будет продолжена работа над «Saturn». Йорк посоветовался с кем надо и ему популярно объяснили, что Брауна заменить некем. После этого стороны пришли к взаимному согласию, и финансирование программы «Saturn» возобновилось.

Агентство баллистических ракет вывели из подчинения командованию арсенала «Redstone» и с 1 ноября 1959 г. включили в состав NASA.

С 1 июля 1960 г. его переименовали в Центр космических полётов имени Дж. Маршалла (директор — В. фон Браун). С этого момента Лунная программа стала носить исключительно гражданский характер.

После разделения космической программы США на военную и гражданскую части они имеют разные бюджеты и разные схемы финансирования, подчиняются разным государственным структурам. Такая организационная схема оказалась весьма эффективной.

Главной задачей NASA с июня 1961 г. стало выполнение национальной программы по высадке экспедиции на Луну до 1970 г. Расходы на решение этой задачи составляли 75 % всего бюджета НАСА.

В декабре 1962 г. численность NASA достигла 25.667 человек, в том числе 9240 (36 %) научных работников и инженеров. Руководство NASA осуществляют три человека, назначаемые президентом США: администратор, заместитель администратора, помощник администратора. Они получили право привлечения других государственных организаций, университетов и частных промышленных корпораций.

Программа «Сатурн»

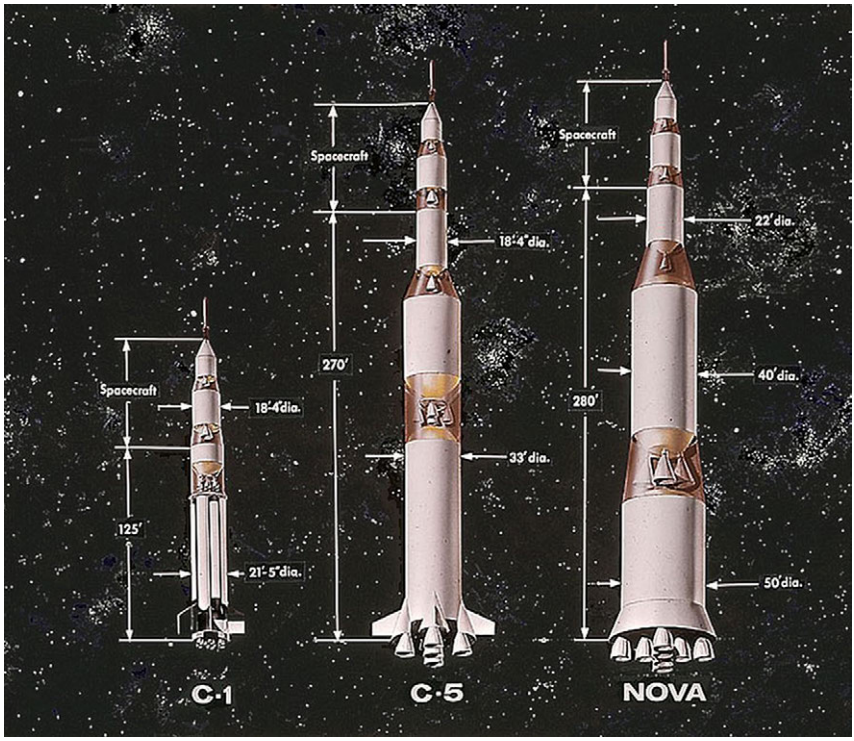
Вскоре после перехода в NASA Браун выдвинул идею создания сверхтяжелой ракеты «Nova» для полётов к Луне, Венере и Марсу по схеме «прямого подъема».

Суть её в том, что ракета прямо с Земли летит к Луне, садится на неё, потом взлетает и возвращается на Землю. Но такая схема

требовала, по расчетам, массы ракеты на взлете порядка 6 тысяч тонн! Все пришли в ужас и назвали проект «чудовищным».

Тогда Браун предложил иной вариант: лунный корабль строят на земной орбите, что значительно уменьшит его стартовый вес. Однако расчеты показали, что корабль будет намного тяжелее, чем предполагалось первоначально; что «Nova» недостаточно велика для доставки на орбиту одним рейсом необходимых металлоконструкций и топлива, а «Saturn» должен совершить не менее 15 рейсов.

Это потребовало внесения значительных изменений в конструкцию «Nova», что и было сделано путем разработки нескольких вариантов проекта. Полезный груз у них был разный. Самый мощный проектный вариант «8L» имел 8 двигателей F-1 на 1-й ступени и выводил на лунную траекторию 68 т. Вариант с ядерным двигателем «NERVA» мог бы вывести 75 т. «Nova C-8», представленная на рисунке, похожа на «Nova 8L», но с двумя огромными двигателями «Aerojet M-1» на 2-й ступени.



Проекты ракет «Saturn C-1», «Saturn-C5», «Nova» на апрель 1962 г.

Диаметр 1-й ступени — 12,2 м; диаметр 2-й — 10,1 м; диаметр 3-й — 6,6 м. Стартовая масса ракеты около 4500 т. Полезный груз, выводимый на НОО — более 170 т, выводимый на орбиту Луны — 68 т, на траекторию полета к Марсу — 45 т.

Предварительные расчеты показали, что создание этой ракеты займет не менее 10 лет. Такой срок сочли неприемлемым*. Подумав, руководители NASA в марте 1960 г. приняли трехэтапную программу создания ракет-носителей семьи «Saturn» (развитие «Juno V») — за год до исторической речи президента Кеннеди.

На 1-м этапе планировалось создать 2-ступенчатую ракету «С-1» с первым запуском в 1961 г. На 2-м — 3-ступенчатую «С-2», с первым запуском в 1963 г. На 3-м этапе следовало построить и испытать перспективную 5-ступенчатую ракету «С-3».

Все три ракеты должны были получить единую 1-ю ступень с двигателями на керосине и кислороде. Для 2-й и 3-й ступеней компании «Рокетдайн» заказали кислородно-водородные двигатели J-2 с тягой 90,7 т/с. А для 4-й и 5-й ступеней фирме «Пратт энд Уитни» заказали двигатели LR-115 с тягой 9 т/с.



Ядерный двигатель NERVA (вариант реактора NRX A1) для ракеты NOVA (1963 г.)

Комитет также изучил предложение Брауна об использовании на ракете «Nova» и «Saturn C-3BN» ядерного двигателя (Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application — NERVA). Его даже построили и испытали (секретная программа «Rover»).

Однако после ряда обсуждений от его применения в Лунной программе отказались.

* Проектирование ракеты «Nova» сотрудники Брауна продолжили в рамках программы пилотируемого полёта к Марсу. Но в 1964 г. NASA закрыло эту программу.

ПОСЛАНИЕ КЕННЕДИ (МАЙ 1961)

Как известно, 20 января 1961 г. 35-м по счету и самым молодым в истории президентом США стал Джон Фитцджеральд Кеннеди (1917–1963).

Он сразу потребовал от военных устранить «ракетное отставание» от СССР. На самом деле никакого отставания не было. Когда Кеннеди вступил в должность, в СССР на боевом дежурстве стояли всего лишь 4 (четыре!) межконтинентальные ракеты Р-7, тогда как на базах США вокруг СССР и КНР — 170 ракет «Юпитер» и «Тор». Кроме того, американцы имели около 27 тысяч ядерных боеприпасов и надежные средства их доставки (стратегические бомбардировщики, ракеты средней и ближней дальности, дальнобойные орудия), а в СССР было 3,6 тысяч таких боеприпасов.

Д. Кеннеди 20 марта 1961 г. отклонил очередное предложение Брауна о пилотируемом полете на Луну, меньше чем за месяц до первого орбитального полета человека.

И тут «янки» получили второй «пендель», да еще какой! Юрий Гагарин, которого посадили в капсулу вместо собаки, 12 апреля совершил за 108 минут один виток по орбите вокруг Земли. Это событие вызвало в американском обществе шок, силу которого трудно представить сейчас, через 62 года. Нация, справедливо гордившаяся своими учеными и инженерами, своими техническими достижениями, ощутила себя униженной! В самом деле: страна самой передовой в мире техники, а где же её успехи в космонавтике?

Нало было срочно что-то делать.

Кеннеди 20 апреля 1961 г. послал меморандум своему заместителю, вице-президенту Линдону Джонсону (которого он назначил председателем Координационного комитета по контролю за ракетными программами), с просьбой оценить состояние и перспективы космических исследований в США. В частности, Кеннеди спросил у Джонсона:

> Можем ли мы обойти Советский Союз, запустив в космос лабораторию, или облетев вокруг Луны, или посадив ракету на Луну, или отправив ракету с человеком на борту для полёта на Луну и обратно? Есть ли ещё какая-либо космическая программа, которая обещает впечатляющий результат, в которой мы можем быть первыми?



Слева направо: В. фон Браун, президент Д. Кеннеди, вице-президент Л. Джонсон возле ракеты «Сатурн-1» (11 сентября 1962 г.)

Джонсон, в свою очередь, обратился к В. фон Брауну. Тот 29 апреля письменно ответил ему, что наилучший шанс опередить СССР дадут не сиюминутные попытки достичь успеха хоть в чем-нибудь, а уникальный проект: высадка человека на Луну.

Браун также сообщил, что для этого нужна сверхтяжелая ракета, которую он сейчас со своими сотрудниками проектирует в NASA, указал сроки реализации лунного проекта (1967-й или 1968-й год) и даже его стоимость, причем довольно точно.

В том же письме он рекомендовал отодвинуть на задний план все гражданские космические проекты, не имеющие отношения к лунному, и максимально консолидировать научные и промышленные силы страны на одной главной задаче. Он написал:

> [...] мы соревнуемся с решительным противником, который перевел свою экономику на режим военного времени. Большинство же наших действий отвечают обычным условиям мирного времени. Я не верю, что мы сможем выиграть эту гонку, если не предпримем ряд мер, которые до сих пор считались приемлемыми только для чрезвычайного положения.

Браун заверил Джонсона, что СССР не сможет достичь такой цели к указанному сроку.

Несомненно, именно это письмо В. фон Брауна подтолкнуло президента к принятию экстраординарного решения. Через три недели, 25 мая, Кеннеди выступил в Конгрессе с внеочередным посланием «О неотложных мерах по обеспечению национальной безопасности»:

> Пришло время, когда наша страна должна взять на себя роль бесспорного лидера в космических достижениях. Я полагаю, что наша страна должна принять на себя обязательство в достижении следующей цели — до конца этого десятилетия доставить человека на Луну и безопасно вернуть его на Землю. Ни один космический проект нашего времени не будет более впечатляющим или более важным в исследованиях космоса на длительный период времени, и ни один не будет таким трудным и дорогостоящим.
>
> Мы предлагаем ускорить разработку предназначенного для этого лунного космического корабля. Мы предлагаем разработать различного типа жидкостные и твердотопливные носители, много мощнее, чем любой из разработанных к настоящему времени, вплоть до самых сверхмощных.
>
> Мы предлагаем выделить дополнительные средства для разработки других типов ракетных двигателей и для беспилотных исследований — исследований, которые особенно важны для той цели, которую наша страна не должна упустить ни в коем случае: безопасности человека, который первым совершит этот дерзкий полет.



Президент Джон Кеннеди
и Вернер фон Браун (ноябрь 1963 г.)

Но в самом общем смысле к Луне полетит не один человек — если мы утверждаем это решение, то это будет весь наш народ. Все мы должны работать так, чтобы доставить его туда.

Для начала Кеннеди предложил Конгрессу добавить 611 миллионов долларов к уже утвержденным космическим бюджетам NASA и министерства обороны на 1961–1962 финансовый год. Конгресс согласился. А в сентябре 1962 г. Кеннеди произнёс знаменитую речь о том, зачем надо посылать людей на Луну. В частности, он сказал:

Мы решили отправиться на Луну в этом десятилетии и делать другие вещи не потому, что это легко, но потому, что это трудно; потому, что эта цель послужит наилучшей организации и проверке нашей энергии и наших способностей; потому, что этот вызов мы готовы принять, мы не желаем его откладывать, мы хотим победить.

Решение президента о высадке на Луну до 1970 года стало неожиданным для сотрудников NASA. Как уже сказано, Агентство планировало создать к концу 1960-х гг. космическую станцию на орбите Земли с использованием ракет-носителей «Сатурн» С-1 и С-2. А пилотируемый полёт к Луне осуществить после 1970 года.

После выступления Кеннеди планы изменили: были предприняты большие усилия по выбору схемы полета на Луну, сверхтяжёлой ракеты-носителя и космического аппарата.

РЕШЕНИЯ КОМИТЕТА СИЛВЕРСТАЙНА

Еще 15 апреля 1961 г. в NASA учредили специальный Комитет для анализа и оценки различных схем полета к Луне и, соответственно, проектов ракет-носителей лунного аппарата («корабля»). В комитет вошли представители NASA, ABMA, ARPA, стратегической авиации, авиационно-ракетных корпораций. Его председателем назначили Эйба (Абрахама) Силверстайна (Abraham Silverstein; 1908–2001).

Комитет в июне 1961 г. рассмотрел все варианты проектов ракет «Saturn». Он отверг варианты «А» и «В», одобрив серию «С».

Теперь «Saturn C-1» предназначался для вывода корабля на околоземную орбиту, а «Saturn C-2» — для облета Луны. «Saturn

C-3» стал 3-ступенчатым, с двумя двигателями F-1 на 1-й ступени, вдвое большей тяги, чем раньше. Назначением C-3, в соответствии с предложением Брауна, определили сборку лунного комплекса на околоземной орбите.

Спустя месяц (в июле) в планах появился «Saturn C-4» с четырьмя двигателями F-1 на 1-й ступени вместо двух. Наконец, в декабре 1961 г. NASA утвердило предложенную комитетом схему размещения двигателей на «Saturn C-5»: 1-я ступень — 5 штук F-1, 2-я ступень — 5 штук J-2, 3-я ступень — один J-2.

Схема полёта

Центр пилотируемых полетов (в Хьюстоне, ныне это космический центр им. Л. Джонсона) и Центр космических полетов им. Маршалла (в Хантсвилле) предложили разные схемы полета на Луну.

Хьюстонские инженеры рассчитали «прямой вариант». Трое астронавтов стартуют с Земли в корабле, прикрепленном к очень мощной ракете, и летят кратчайшим путем. Корабль должен иметь такой запас топлива, чтобы совершить посадку на Луне, затем взлет и вернуться на Землю без промежуточных стыковок.

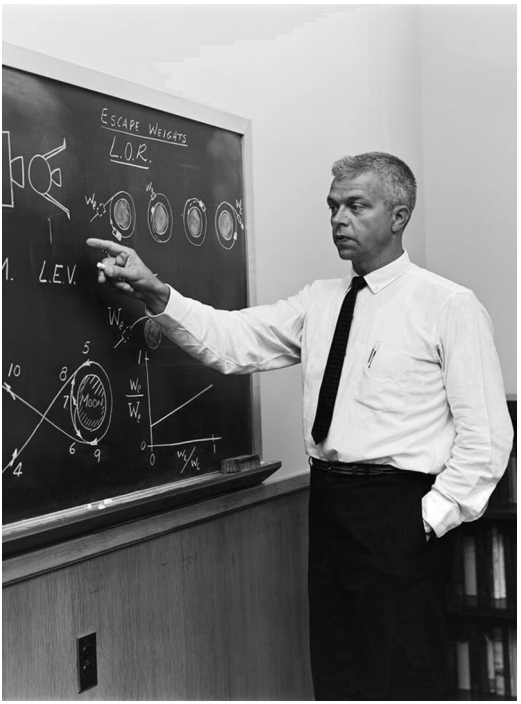
Для возвращения на Землю необходимо, чтобы стартовый вес корабля на поверхности Луны составил 23 т. А для этого надо вывести на НОО 180 т, на траекторию к Луне — 68 т.

> (Теоретически, для этой цели подходила ракета «Nova». Но, как я уже отметил, этот проект забраковали. Во-первых, из-за неприемлемого срока реализации. Во-вторых потому, что для создания её 1-й ступени требовалось построить новый завод. А первую ступень для «Saturn C-5» можно было строить на заводе в районе Нового Орлеана).

Центр им. Дж. Маршалла (то есть Браун) предложил двухпусковой орбитальный вариант. На орбиту Земли выводится беспилотная разгонная ступень ракеты. Там она стыкуется с 3-й (пилотируемой) ступенью, уже имеющей необходимый для разгона к Луне запас водорода. Кислород из разгонной ракеты надо перекачать в пустой бак окислителя 3-й ступени, и кислородно-водородная ракета разгонит корабль к Луне. Далее могут быть два варианта: прямая посадка на Луну или предварительный выход на орбиту искусственного спутника Луны.

Оба варианта требовали двух ракет-носителей (трехступенчатых «Сатурн-5С» со стартовой массой 2500 т) для каждой лунной экспедиции. Каждую ракету «Сатурн-5С» оценили в 120 миллионов долларов. Это показалось дорого, и двухпусковой вариант отвергли.

В итоге рабочая группа комитета Силверстайна осенью 1961 г. приняла третий вариант («рандеву на орбите Луны»), который предложил Джон Хуболт (John Cornelius Houbolt; 1919–2014), инженер Центра им. С. Лэнгли*.



Джон Хуболт из Центра им. С. Лэнгли

Его суть такова. Третья ступень ракеты-носителя выводит пилотируемый «корабль» на траекторию полета от Земли к Луне и отстыковывается от него. А «корабль» состоит из двух модулей — командного и посадочного. Возле Луны он переходит на низкую орбиту вокруг неё. Двое астронавтов через внутренний люк перебираются из командного модуля в посадочный, который отделяется от командного и садится на поверхность Луны. Третий астронавт остается в командном модуле, поддерживает связь с товарищами и контролирует их действия.

После завершения работ на Луне лунный модуль с астронавтами взлетает, стыкуется с командным модулем на орбите, астронавты возвращаются в него, а посадочная часть снова отделяется и падает на Луну. Командный модуль на собственных двигателях летит к Земле с тремя астронавтами.

* Словосочетание «рандеву» (rendez-vous) означает во французском языке заранее условленную встречу людей или кораблей.

СПРАВКА

«Ура-патриоты» любят муссировать тезис, что схему высадки на Луну из спускаемого аппарата, отделяемого от корабля на селеноцентричной орбите, американцы «украли» у русского теоретика космонавтики Юрия Кондратюка (1897–1942). Мол, он её изложил в книге «Завоевание межпланетных пространств», изданной в 1929 г., американцы взяли её без упоминания автора идеи.

Но в действительности такую схему первым предложил в 1916 г. французский астроном В. Куассак (Victor Coissac; 1867–1941) в книге «Покорение космоса» (La Conquête de l'Espace).

Книгу Куассака в России вряд ли кто-нибудь читал, а книгу Кондратюка издали в Новосибирске малым тиражом и в научный оборот она не вошла.

Кондратюк, кстати говоря, русским не был. Его отец — Бенедикт Шаргей, поляк-католик, мать Людмила Шлиппенбах — шведка-лютеранка. Родился он в Полтаве, на Украине. Кондратюк — это фамилия его погибшего друга, молодой человек взял её в 1921 г. чтобы скрыть свое службу в «белой армии». Сестра Кондратюка отдала Шаргею документы брата.

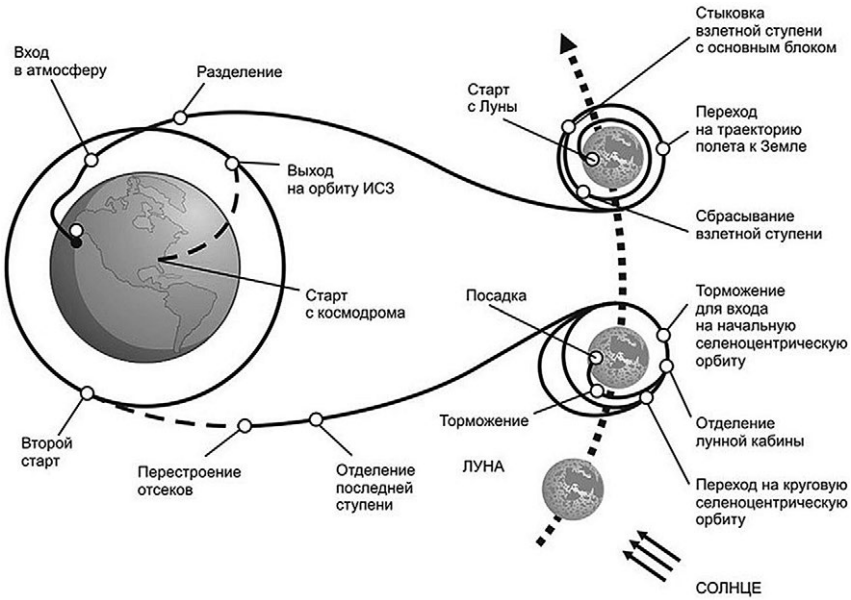


Схема полета к Луне и обратно на Землю, которую предложил Д. Хуболт

Другим автором такой схемы был Герман Оберт, учитель В. фон Брауна. Он изложил её в книге «Путь к космическому плаванию» (Wege zur Raumschiffahrt), изданной в Германии летом 1929 г.

Д. Хуболт заново рассчитал схемы В. Куассака и Г. Оберта применительно к ракетам семьи «Сатурн».

Тогда же А. Силверстайн дал программе название «Аполлон» (Apollo) — в честь «бога света, музыки и Солнца» в древней Греции (Элладе). Позже он вспоминал, что выбрал название у себя дома, когда представил в воображении Аполлона, летящего на своей колеснице к Солнцу.

NASA 5 июля 1962 г. официально заявило, что лунно-орбитальный однопусковой вариант является наиболее безопасным и экономичным для достижения Луны до 1970 г.

Однако близкие к Д. Кеннеди научные консультанты еще не были уверены в оптимальности предложенной схемы. Поэтому 11 сентября 1962 г. Кеннеди посетил Центр им. Дж. Маршалла. Его сопровождали вице-президент Линдон Б. Джонсон, министр обороны Р. Макнамара, научные советники, руководители NASA. В присутствии большого количества чиновников и журналистов Кеннеди выслушал объяснения Брауна о ракете «Сатурн-5» и схеме полета к Луне. И он поддержал однопусковой вариант, предложенный Центром им. Лэнгли.

Все же окончательное решение об однопусковом варианте было принято только в 1963 г., когда стендовые огневые испытания двигателей и запуски ракет «Сатурн-1» доказали энергетическую надежность ракеты, а запуски аппарата «Аполлон» подтвердили его проектные характеристики.

Ракета-носитель

Для пилотируемого полета к Луне утвердили 3-ступенчатую ракету «Сатурн-5». Её вес вместе с кораблем «Аполлон» в момент старта определили в 2900 т.

На 1-й ступени — 5 двигателей F-1, каждый тягой 695 т/сек (топливо — жидкий кислород и керосин). Их суммарная тяга у Земли почти 3500 т/сек.

На 2-й ступени — 5 двигателей J-2, каждый с тягой в вакууме 102–104 т/сек (в сумме около 520 т/с). Топливо — жидкий кислород и водород.

Двигатель 3-й ступени (многократного запуска) — тоже J-2, с тягой 92–104 т/с. Во время первого включения двигателя 3-я ступень выведет корабль «Аполлон» на круговую орбиту спутника Земли высотой 185 км и наклонением 28,5 градусов. Вес ступени вместе с кораблем составит 139 т. При втором включении последует разгон корабля до скорости, необходимой для полета к Луне по заданной траектории.

Масса, разгоняемая к Луне, достигнет 65 тонн. Как видим, «Saturn-5» выводил к Луне всего на 4 тонны меньше, чем планировали для ракеты «Niva».

Браун провел собственные расчёты и согласился с предложениями комитета Силверстайна об использовании двигателей на жидком водороде для двух верхних ступеней и отказе от вариантов «Satutn» «A» и «B» в пользу «C».

В серию «C» вошли проекты, которые требовали создания новых двигателей. Так, ракета C-2 использовала верхние ступени с двигателями J-2. Ракеты C-3, C-4, C-5 тоже использовали их на верхних ступенях, но первая ступень требовала трех, четырёх или пяти двигателей F-1 (отсюда цифры в названиях).

Следует отметить, что водородный двигатель J-2 компания «Рокетдайн» начала разрабатывать по контракту с NASA в сентябре 1960 г. В конце 1962 г. он уже проходил стендовые испытания*.

Однако комитет принял решение том, что этой компании надо еще заказать и двигатель F-1 для 1-й ступени, с тягой 680 т/с.

После утверждения схемы полета к Луне были одобрены для разработки, производства и летных испытаний три варианта ракет «Saturn»:

«Saturn-1». Назначение — экспериментальные полеты с целью отработки макетов корабля «Apollo. Эта 2-ступенчатая ракета стартовой массой 500 т выводит на НОО полезный груз до 10,2 т.

«Saturn-1B» (модификация ракеты «Saturn-1»). Стартовая масса 600 т, полезный груз до 18 т. Назначение — пилотируемые орбитальные полеты с целью отработки серийных модулей корабля «Apollo», их сближения и стыковки.

«Saturn C-3», по расчетам, мог вывести на НОО полезный груз 45–50 т, а к Луне всего лишь 13,5 т. Этого было недостаточно и вариант забраковали.

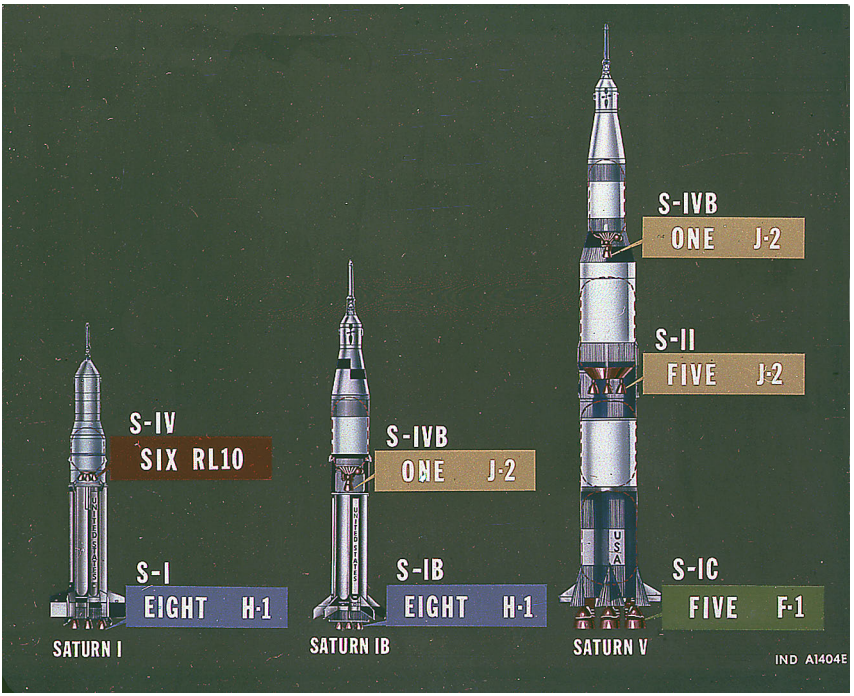
---

* В СССР параметры кислородно-водородного двигателя J-2 удалось превзойти только в 1980 г. Через 25 лет! Это РД-0120 с тягой в пустоте 200 т/с.

«Saturn-C-5» (позже просто «Saturn-5») — трехступенчатая ракета для лунной экспедиции, вместо 5-ступенчатой «Сатурн С-3».

Вариант привлекал тем, что нужна была одна ракета-носитель вместо двух, при условии увеличения её стартового веса до 2900 т. А еще он позволял увеличить массу лунного корабля на 5 тонн!

На этом предыстория Лунной программы закончилась.



Ступени и двигатели ракет «Saturn-1», «Saturn-1B», «Saturn-5»

ГЛАВА 6

ПРОГРАММЫ «МЕРКУРИЙ», «МАЛЕНЬКИЙ ДЖО», «БЛИЗНЕЦЫ»

Руководители NASA при активном участии В. фон Брауна (хотя он еще не работал в Агентстве) в конце 1958 г. составили перспективную программу своих исследований посредством беспилотных и пилотируемых аппаратов.

Главной её целью на ближайшие 15 лет (1959–1973) была указана подготовка и осуществление высадки людей на Луну.

ТРИ ЭТАПА ЛУННОЙ ПРОГРАММЫ

Программу разделили на три этапа.

Задачи первого этапа (программа «Меркурий») были следующие:

1) вывести аппарат (корабль) с человеком на борту в ближний космос (сначала суборбитальные полёты, затем по орбите);

2) исследовать способность человека работать в космосе;

3) отработать технологию безопасного возвращения корабля на Землю.

Задачами второго этапа (программа «Близнецы») стали:

1) получение опыта длительного полета двух астронавтов;

2) отработка методов сближения и стыковки двух космических аппаратов;

3) осуществление выхода астронавта в открытый космос (его совершил Э. Уайт).

Все это было необходимо для того, чтобы третий этап завершился успешной высадкой людей на Луне и возвращением их на Землю.

ПРОГРАММА «MERCURY» (1960–1963)

Это первая в США программа пилотируемых полетов в ближний космос, а также название серии космических аппаратов (кораблей, капсул), использовавшихся в ней*.

Конструкция корабля

Одноместный пилотируемый аппарат «Меркурий» сконструировал инженер Макс Фэйджит (Maxim Faget; 1921–2004), выходец из Белиза — небольшой британской колонии в Центральной Америке.

Подрядчиком-исполнителем стала компания «McDonell Aircraft Corporation».

Длина аппарата 800 см, в том числе спускаемой капсулы — 403 см (её диаметр в основании 189 см). Масса используемых капсул колебалась в диапазоне от 955 до 1370 кг.

Составные части аппарата:

1) Пилотируемая капсула конической формы, сделанная из титано-никелевого сплава;

2) Отсек системы ориентации по трем осям с 18 малыми двигателями, работающими на перекиси водорода;

3) Отсек с тормозной двигательной установкой с тремя твердотопливными двигателями, срабатывающими последовательно.

4) Спасательная система со своим двигателем на твердом топливе.

Аппарат не мог маневрировать с изменением параметров орбиты, но был способен разворачиваться по трём осям и тормозить свое движение при спуске с орбиты. Управление ориентацией аппарата на орбите осуществлялось как автоматически, так и вручную. Но в ручном режиме астронавт мог давать только важнейшие команды. Это: 1) ориентация по трем осям; 2) аварийное прекращение полёта; 3) включение тормозного двигателя; 4) отделение пилотируемой капсулы и включение двигателя спасательной системы; 5) выброс парашютов.

Внутренний объём пилотируемой капсулы — 170 куб. см. Астронавт располагался в ней полулежа и во время полёта оста-

* Словарь иностранных слов определяет капсулу (на латыни — коробочка) как «отделяемую часть космического летательного аппарата, достигающую поверхности небесного тела». На мой взгляд, называть «кораблем» устройство массой менее 1,5 тонн — большое преувеличение. Однако термин вошел в употребление.

вался в скафандре. Атмосфера — чистый кислород при давлении в $^1/_3$ нормальной атмосферы.

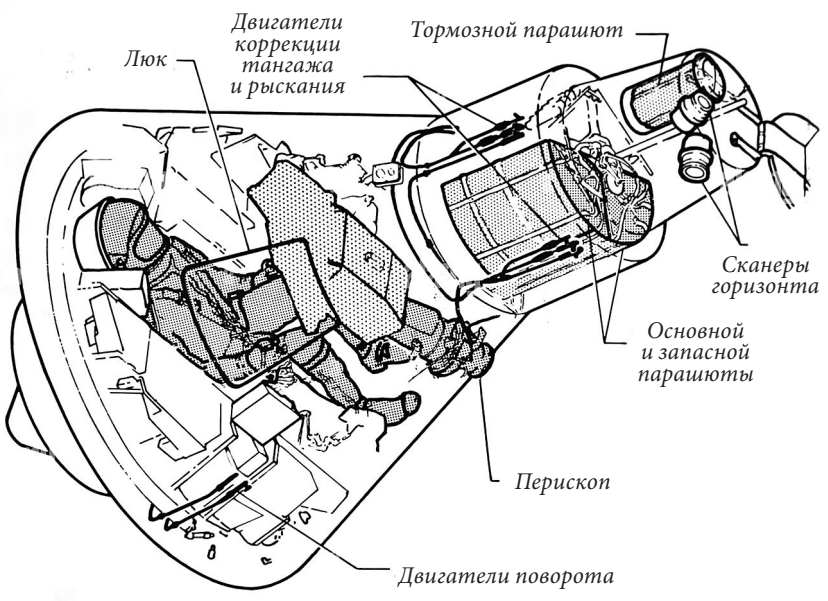
Габариты капсулы были крайне ограничены. Много места заняли 55 электрических и 35 механических переключателей, а также 30 предохранителей. Поэтому научных приборов почти не было. Ручка управления ориентацией аппарата располагалась возле правой руки пилота.

Визуальный обзор обеспечивали иллюминатор на входном люке капсулы, и в полу — обзорный широкоугольный перископ с изменяемой кратностью увеличения. Оптика перископа имела метки для визуальной ориентации аппарата относительно Земли.

И все же в ходе выполнения программы были отработаны методы ориентации аппарата, получен значительный технический и медико-биологический опыт, использованный в последующих программах.

Расчет точки входа в атмосферу при спуске аппарата производили компьютеры на Земле в режиме реального времени, после чего данные передавали астронавту по радио.

При входе капсулы в атмосферу тормозная установка (закреплённая на трёх металлических лентах) после выдачи тормозного импульса сбрасывалась. Этот вход осуществлялся по баллисти-





«Меркурии» в цехе завода-изготовителя

ческой траектории с пиковыми перегрузками до 8 g (в суборбитальных полётах до 12 g). Тепловую нагрузку воспринимала абляционная теплозащита на днище аппарата, так как он двигался к Земле днищем вперед.

На высоте 7 километров раскрывался тормозной парашют, на высоте 3 км — основной парашют. Вслед за этим отделялось дни-

ще с тепловым экраном и повисало на «юбке», а также наполнялся надувной баллон-амортизатор из стеклоткани (на случай нештатной посадки на сушу).

Капсула приводнялась в океан с вертикальной скоростью около 9 м/с (540 м/мин) и в воде сохраняла вертикальное положение.

Запуски беспилотных ракет с капсулами «Меркурий» (июль 1960 — апрель 1961)

Их запускали в автоматическом режиме: 3 раза — ракетой «Atlas», 4 раза — ракетой «Redstone».

№ 1. 29 июля 1960.

«Mercury-Atlas-1» (масса аппарата 1154 кг). Ракета «Atlas-D». На 59-й секунде ракета взорвалась на высоте 9 км.

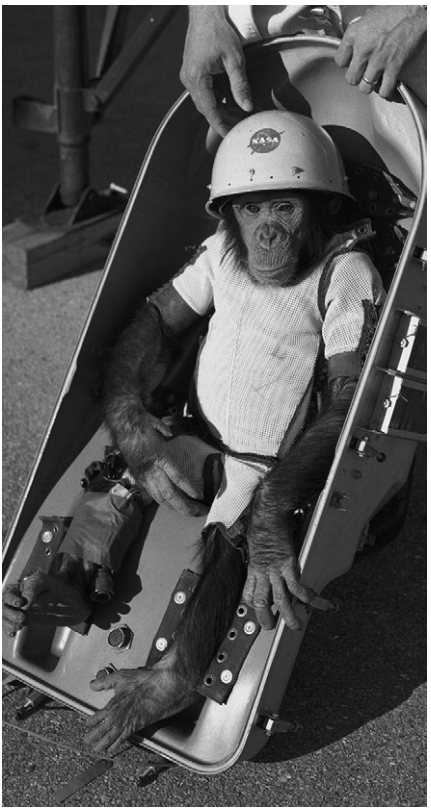


Корабль «Меркурий» (больше подходит слово «капсула») был очень маленьким. Возле него Джеральдин Кобб, которую в США готовили для орбитального полета по программе «Меркурий»

№ 2. 21 ноября 1960.

«Mercury-Redstone-1» (масса 1230 кг). Ракета «Redstone». Она приподнялась на 102 см (4 дюйма), двигатель отключился, ракета свалилась набок. Расследование установило:

> Неудачный запуск явился результатом того, что в вилке питания один штырь был короче другого, потому что рабочий подрезал его, чтобы он подошел. Но система запуска восприняла разницу в длине зубцов как неисправность и отключила двигатель.



Шимпанзе Хэм (возраст 3,5 года) совершил полет 31 января 1961 г. в капсуле «Меркурий-Редстоун»

Капсулу переставили на «Mercury-Redstone-1A».

№ 3. 19 декабря 1960.

«Mercury-Redstone-1A» (масса 1230 кг). Ракета «Redstone». За 15 минут 45 секунд она достигла высоты 210 км, дальности 375 км. Целью испытания была проверка пригодности аппарата к выходу в космос, а также к предстоящему полету обезьяны.

№ 4. 31 января 1961.

«Mercury-Redstone-2» (масса 1203 кг). Ракета «Redstone». Пассажир — шимпанзе Хэм (вес 17 кг, возраст 44 месяца). За 16 минут 39 секунд она достигла высоты 250 км и дальности 670 км.

В этом полете был выявлен ряд мелких проблем, поэтому Браун потребовал еще двух запусков без пилота, прежде чем запускать человека.

№ 5. 21 февраля 1961.

«Mercury-Atlas-2» (масса 1154 кг). Ракета «Atlas-D». За 17 минут 56 секунд достигла высоты 185 км и дальности 2300 км.

№ 6. 25 марта 1961.

«Mercury-Redstone-BD» (масса 1141 кг). Ракета «Redstone» с ускорителями (booster's).

Запуск габаритно-весового макета аппарата перед пилотируемым полётом с целью проверки надежности всех изменений, сделанных после запуска шимпанзе. Журналисты ругали Брауна за это (русские по-прежнему впереди), но он сказал: «Одно успешное испытание стоит тысячи заключений экспертов»! За 8 минут 23 секунды ракета достигла высоты 180 км, дальности 500 км.

№ 7. 25 апреля 1961.

«Меркурий-Атлас-3» (1179 кг). Ракета «Atlas-D».

Через 40 секунд после старта на высоте 5 км сработала система аварийного спасения и подняла капсулу до высоты 7 км. Оттуда она на парашюте опустилась в 1,8 км от места старта. После небольшого ремонта эту капсулу использовали в полете «Меркурий-Атлас-4».

Пилотируемые полёты (май 1961 — май 1963)

Для полётов по программе «Меркурий» в NASA сформировали первый отряд астронавтов. В полетах участвовали:

Джон Гленн (John Glenn; 1921–2016);
Алан Шепард (Alan Shepard; 1923–1998);
Уолтер Ширра (Walter Shirra; 1923–2007);
Скотт Карпентер (Scott Carpenter; 1925–2013);
Вирджил Гриссом (Virgil Grissom; 1926–1967);
Гордон Купер (Gordon Cooper; 1927–2004).

Суборбитальные
№ 1. 5 мая 1961

«Mercury-Redstone-3», капсула «Freedom» (Независимость)

Пилот — Алан Шепард (Alan Bartlett Shepard). Дублер — Джон Гленн. Впервые гражданин США поднялся в ближний космос. Масса капсулы 955 кг. За 15 минут 28 секунд она достигла высоты 187,5 км и дальности 488 км.

Впервые осуществлено ручное управление осевой ориентацией капсулы в невесомости. В отличие от Гагарина, который катапультировался из капсулы, управляемой с Земли, и приземлился на парашюте, Шепард в режиме ручного управления посадил капсулу на воду в океане.

Программа полета была выполнена. Но Шепард «прыгнул» в космос всего на 15 минут, а вокруг Земли не летал.

№ 2. 21 июля 1961

«Mercury-Redstone-4», капсула «Liberty Bell» (Колокол свободы).

Пилот — Вирджил Гриссом. Дублер — Джон Гленн. Второй суборбитальный полёт. Масса капсулы 1286 кг. За 15 минут 37 секунд она достигла высоты 189 км и дальности 483 км.

Программа полёта выполнена. Но после посадки капсулы на воду внезапно произошёл отстрел её люка, и она стала заполняться водой. Пилота поднял спасательный вертолет, капсула затонула на глубине 5 км. Её подняли только в 1999 г.

Орбитальные. Ракета-носитель «Атлас-D»
№ 3. 13 сентября 1961. «Mercury-4»

Масса капсулы 1224,7 кг. Беспилотный полет 1 час 22 минуты (1 виток).

№ 4. 29 ноября 1961. «Mercury-5»

Масса капсулы 1315,4 кг. Пассажир — шимпанзе Энос (вес 17 кг). Беспилотный полет (2 витка).



Астронавты программы «Mercury».
Сидят (слева направо): Вирджил Гриссом (Virgil Grissom), Скотт Карпентер (Scott Carpenter), Дональд Слейтон (Donald Slayton), Гордон Купер (Gordon Cooper). Купер держит макет модуля «Меркурий». Стоят: Алан Шепард (Alan Shepard), Уолтер Ширра (Walter Shirra), Джон Гленн (John Glenn) (фото 1962 г.)

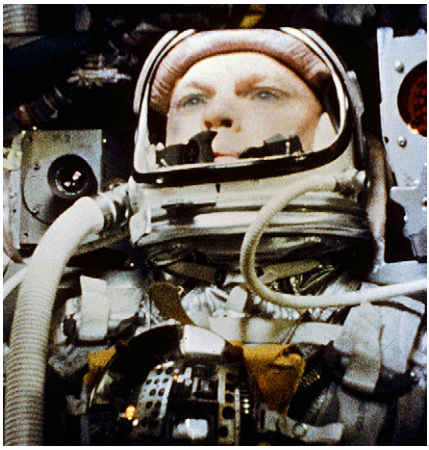


Запуск «Mercury-Redstone 3» с Аланом Шепардом 5 мая 1961 г.

№ 5. 20 февраля 1962. «Mercury-6-Friendship» (Дружба)

Пилот Джон Гленн. Дублер — Скотт Карпентер. Масса капсулы 1352 кг. Длительность полёта 4 часа 55 минут (3 витка).

Первый орбитальный полет американского астронавта. Первое приводнение человека в капсуле космического аппарата после орбитального полёта. Программа полёта выполнена. Из-за ошибочных показаний датчика было решено не сбрасывать отработавшие тормозные двигатели.



Джон Гленн во время полета «Меркурий-6»

№ 6. 24 мая 1962. «Mercury-7-Aurora» (Аврора)

Пилот Скотт Карпентер. Дублер — Уолтер Ширра. Масса капсулы 1349,5 кг. Длительность полёта 4 часа 56 минут (3 витка).

Программа полёта выполнена. Но в результате ошибок пилота, а также неисправности в системе автоматической ориентации, было перерасходовано топливо двигателей ориентации (к концу 2-го витка резерв топлива составил 42 % в баках ручной ориентации, 45 % в баках автоматической ориентации). Из-за этого капсула приводнилась в 402 км от намеченного района посадки.

№ 7. 3 октября 1962. «Mercury-8-Sigma»

Пилот Уолтер Ширра. Дублер Гордон Купер. Масса капсулы 1370 кг. Продолжительность полёта 9 часов 13 минут (6 витков).

Программа полёта выполнена. Астронавт успешно управлял ориентацией капсулы в ручном режиме. Среди прочих экспериментов в программу входило наблюдение источников света высокой интенсивности на поверхности Земли. При прохождении капсулы над Австралией с полигона Вумера запускали осветительные ракеты, а в момент пролета над портовым городом Дурбан (ЮАР) там включили дуговой прожектор. Оба источника света не удалось увидеть из-за плотной облачности.

№ 8. 15 мая 1963. «Mercury-9-Faith» (Вера)

Пилот Гордон Купер. Дублер Алан Шепард. Масса капсулы 1360,8 кг. Продолжительность полёта 34 часа 20 минут (22 витка).

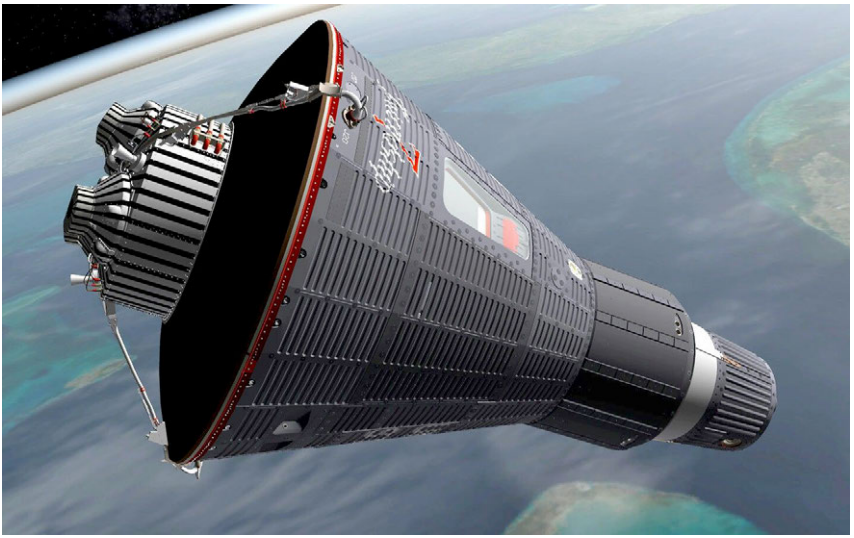
Программа полёта в основном выполнена. На 3-м витке Купер начал выполнение эксперимента по оптическому наблюдению отделённой от капсулы мишени (сферы диаметром 15 см), оснащённой проблесковыми лампами. Астронавт наблюдал мишень на 4-м, 5-м и 6-м витках.

Следующий эксперимент предусматривал отделение от капсулы надувной сферы диаметром 76 см на нейлоновом фале длиной 30 м для измерения атмосферного торможения в перигее и апогее, но сфера не вышла из контейнера.

К концу полёта из-за короткого замыкания в электросистеме отказала система автоматической ориентации, однако пилот ручным управлением сориентировал капсулу на торможение и произвел сход с орбиты. Капсула приводнилась в 6 км от авианосца CV-33 «Kearsarge», главного корабля поисковой группы.

Итого: 6 пилотируемых полетов (2 суборбитальных, 4 орбитальных). Общее время пилотируемых полётов составило более двух суток.

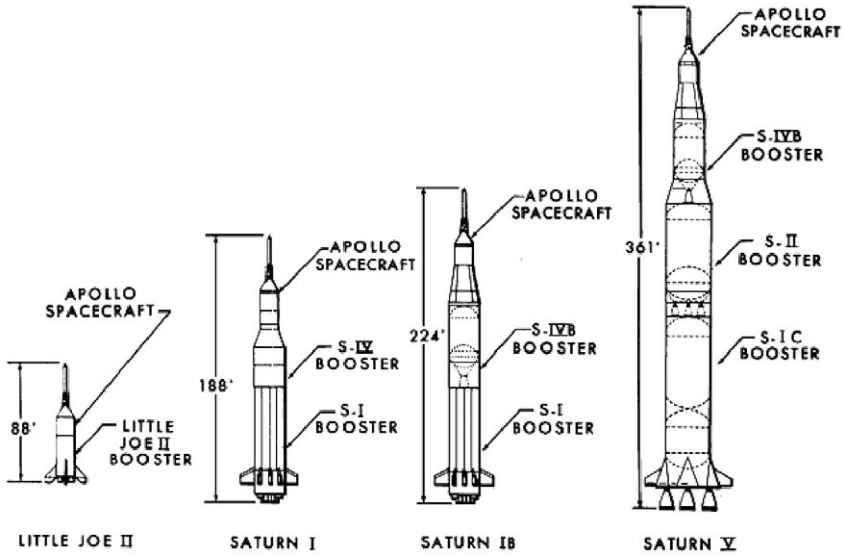
На 1963 год руководство NASA планировало ещё 3 запуска. Но после полета «Меркурия-9» программу объявили выполненной.



Корабль «Меркурий» на орбите

ПРОГРАММА «LITTLE JOE» (1959–1961)

Еще до того, как потребовалась ракета-носитель для проекта «Меркурий», специалисты АВМА подсчитали, что запуск одной ракеты «Atlas» будет стоить 2,5 млн долларов, а «Redstone» — около 1 млн долларов. Всем стало ясно, что испытательные запуски следует выполнять с помощью гораздо менее дорогой системы.



«Литл Джо 2», «Сатурн 1», «Сатурн 1Б», «Сатурн 5» в одном масштабе

В январе — марте 1958 г. инженеры Макс Фэйджит (Max Faget), Пол Персер (Paul Purser), Боб Гилрут (Bob Gilruth) и Колдуэл Джонсон (Caldwell Johnson) в Исследовательском центре им. С. Лэнгли спроектировали ракету и пусковую установку для неё.

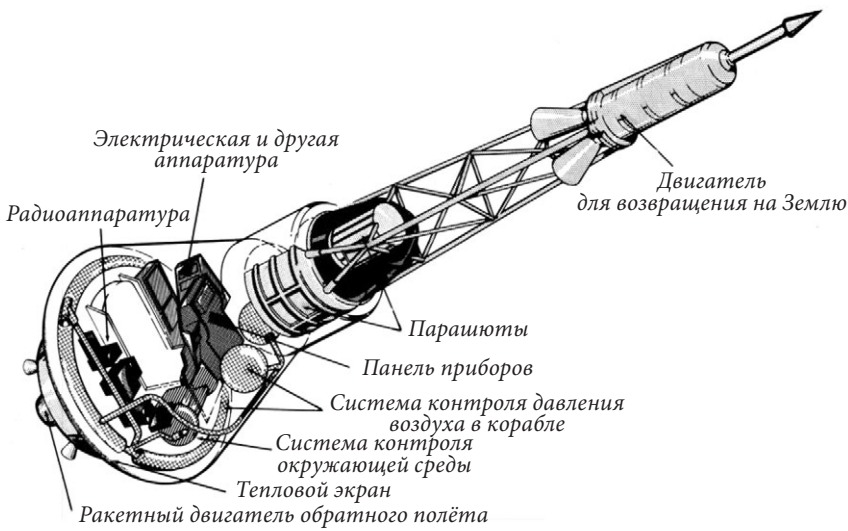


Схема корабля «Mercury» и системы спасения

Длина ракеты 15 м, диаметр 2 м, размах оперения 6,5 м, взлетный вес около 20 тонн. Двигателем служил пакет из четырех ТРД ракеты «Поллукс» и четырех двигателей ракеты «Рекрут» (Recruit). Тяга двигателей этих двух типов различалась между собой. Но, по расчетам максимальная тяга достигала 113,5 т/сек. Этого было достаточно, чтобы поднять аппарат массой до 1800 кг по баллистической траектории на высоту до 150 км. При этом спасательная система (СС) весила 460 кг.

К октябрю 1958 г. инженеры выполнили необходимые расчеты и подготовили чертежи. А Макс Фэйджит придумал название для ракеты — «Маленький Джо» (Little Joe).

Её запуск стоил 200 тысяч долларов, в 5 раз дешевле, чем «Redstone», в 12,5 раз дешевле чем «Atlas». И, в отличие от более крупных ракет, её можно было запускать со стартовых площадок, имевшихся на острове Уоллопс (Wallops), в штате Вирджиния.



«Little Joe-1»

Таким образом, смысл создания небольшой ракеты-носителя заключался в том, чтобы сэкономить деньги, выбирая в многочисленных испытательных полетах лучшие решения существующих проблем. Проблемы были таковы:

- Проверка аэродинамики капсулы в реальных условиях входа в атмосферу.
- Отделение теплозащитного экрана от капсулы.
- Отработка системы спасения капсулы с астронавтами в случае взрыва при запуске или отказа двигателя РН в полете.
- Проверка парашютной системы капсулы.

- Состояние подопытных животных в полетах с перегрузкой.
- Проверка методов поиска и подъема капсулы.

На приглашение центра Лэнгли принять участие в конкурсе на постройку «Little Joe» откликнулись 12 компаний. Конкурс выиграло ракетное подразделение «North American Aviation». NASA заключило с ним 29 декабря 1958 г. контракт на изготовление 7 ракет и одной мобильной пусковой установки.

С августа 1959 по апрель 1961 гг. состоялись 8 испытаний ракеты «Little Joe» (далее — LJ).

ИСПЫТАНИЯ

(№ 1) LJ-1. — 21 августа 1959. Длительность — 20 сек. Проверка отделения спасательной системы (СС) от РН. В результате неисправности электрической схемы пиропатроны сработали за 30 минут до намеченного запуска.

(№ 2) LJ-6. — 4 октября 1959. Длительность — 5 мин. 10 сек. Проверка аэродинамики СС. Частичный успех.

(№ 3) LJ-1A. — 4 ноября 1959. Длительность — 8 мин. 11 сек. Проверка отделения СС в полете. Неполный успех: СС отделилась от РН с задержкой в 10 секунд. Спасатели подняли её из воды в 18,5 км от острова Уоллоп.



«Маленький Джо I» перед запуском

(№ 4) LJ-2. — 4 декабря 1959. Длительность — 11 мин. 6 сек. Испытание СС с макакой-резус «мисс Сэм» на высоте 85 км. Полный успех. Спасатели подняли СС из воды в 312 км от острова Уоллоп.

(№ 5) LJ-1B. — 21 января 1960. Длительность — 8 мин. 35 сек. Испытание СС с макакой-резус «мисс Сэм», с отделением СС на максимальной скорости полета. Полный успех.

(№ 6) LJ-5. — 8 ноября 1960. Длительность — 2 мин. 22 сек. Первое испытание с серийной капсулой. На высоте 16 км сопротивление воздуха разрушило крепление СС и она отвалилась от капсулы.

(№ 7) LJ-5A. — 18 марта 1961. Длительность — 5 мин. 25 сек. Второе испытание с серийной капсулой. Частичный успех: двигатель СС воспламенился с задержкой.



Запуск LJ-5B 28 апреля 1961 г.

(№ 8) LJ-5B. — 28 апреля 1961. Длительность — 5 мин. 25 сек. Третий полет с серийной капсулой. Полный успех. Завершение испытаний.

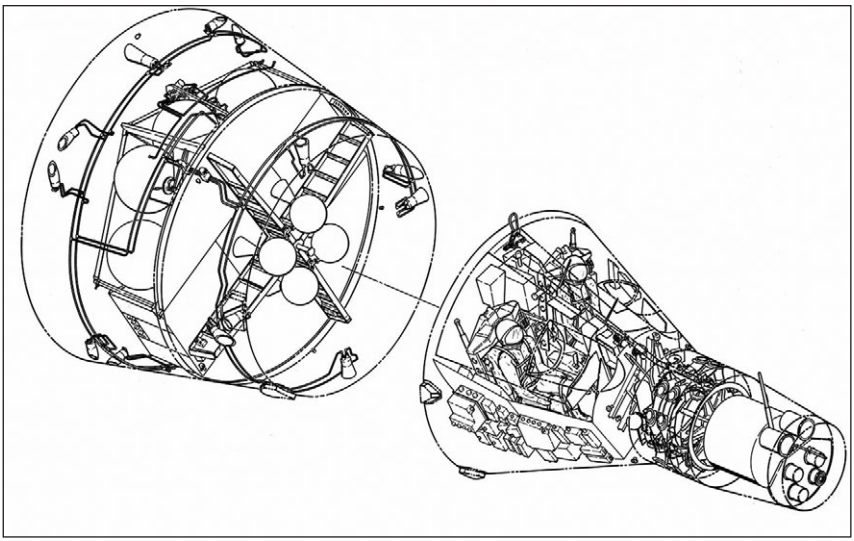
ПРОГРАММА «GEMINI» (апрель 1964 — ноябрь 1966)

Споры о том, каким должен стать следующий пилотируемый корабль, начались ещё до летных испытаний «Меркурия». Но затем все участники программы вплотную занялись «Меркурием», и проект двухместного корабля на полтора года потерял актуальность. Только весной 1961 г. этот проект снова вышел на первый план. В конце того же года компания «Мак-Доннелл» получила заказ на проектирование нового корабля. А 3 января 1962 г. проект получил название «Gemini», которое и вошло в историю.

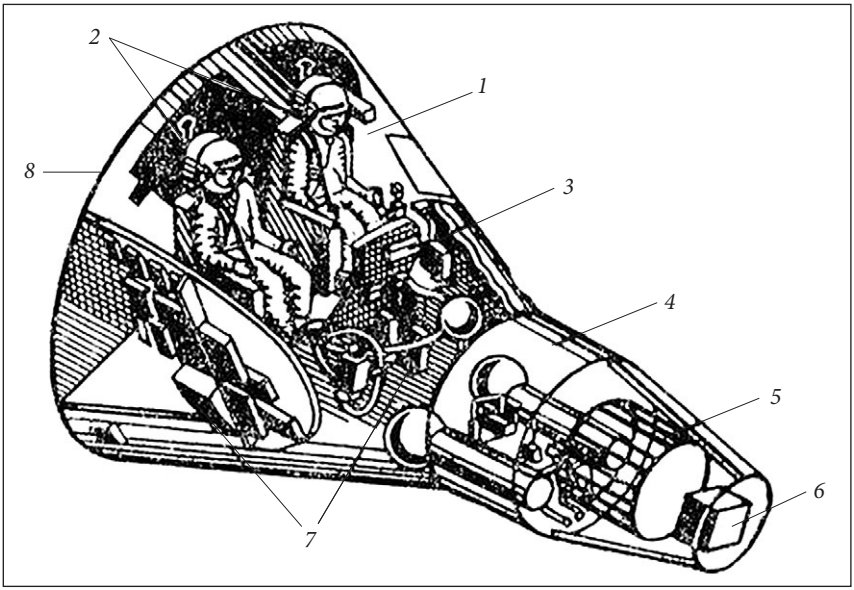
Программа «Близнецы» объединила то, что уже было сделано, с тем, что предстояло сделать. Но дистанция между одноместным «Меркурием», который мог находиться на орбите не более двух суток, и лунным кораблем для полёта на Луну была велика. Ее преодоление потребовало много времени.

Главными задачами программы стали следующие:

1) Отработка методов сближения, маневрирования и стыковки космических аппаратов на орбите;



Отделение служебного отсека с топливными баками и двигателями ориентации от спускаемой капсулы



Корабль «Близнецы» (Gemini)
1 — герметичная капсула; 2 — кресла астронавтов;
3 — пульт управления и приборная доска; 4 — отсек системы ориентации;
5 — контейнер с парашютами; 6 — РЛС для сближения на орбите; 7 — бортовая аппаратура; 8 — теплозащитный экран

2) Проверка способности астронавтов совершать длительные полеты (до 14 суток);

3) Проверка бортовой навигационной системы,

4) Выход человека в открытый космос;

5) Отработка входа космического аппаарата в плотные слои атмосферы и посадки на воду.

Все это требовалось для подготовки экспедиции на Луну.

Длина аппарата — 5,8 м, диаметр — 3 м. Масса аппарата от 3,2 до 3,81 т. Он состоял из герметичного спускаемого аппарата, где находились астронавты, и отделяющегося негерметичного отсека с оборудованием и тормозными двигателями. Диаметр капсулы 2,25 м (увеличен на 36 см), длина 5,7 м (увеличена на 167 см).

Аппарат имел ракетный двигатель для маневрирования с целью сближения с другими аппаратами на орбите. Система жизнеобеспечения была рассчитана на 14 суток. Бортовая аппаратура питалась от топливных элементов.

◆ ◆ ◆

Для полётов по программе «Близнецы» был создан 2-й отряд астронавтов численностью 8 человек:

Нил Армстронг (Neil Alden Armstrong; 1930–2012);

Фрэнк Борман (Frank Frederick Borman; p. 1928);

Чарльз Конрад (Charles Peter Conrad, 1930–1999);

Джеймс Ловелл (James Arthur Lovell; p. 1928);

Джеймс МакДивитт (James Alton McDivitt; 1929–2022);

Томас Стаффорд (Thomas Patten Stafford; p. 1930);

Эдвард Уайт (Edward Higgins White; 1930–1967);

Джон Янг (John Watts Young; 1930–2018).

Кроме них в полётах участвовали астронавты из 1-го отряда, летавшие на «Меркуриях» и 3-го (программа «Аполлон»):

Гордон Купер (Gordon Leroy Cooper; 1927–2004);

Майкл Коллинз (Michael Collins; 1930–2021);

Эдвин Олдрин (Edwin Eugene Aldrin; p. 1930);

Юджин Сернан (Eugene Andrew Cernan; 1934–2017);

Дэвид Скотт (David Randolph Scott; p. 1932).

Беспилотные полеты

№ 1. «Gemini-1» (8 апреля 1964).

Капсула массой 3187 кг. Ракета-носитель «Титан-2». Время полета 4 часа 50 мин.

№ 2. «Gemini-2» (19 января 1965). Ракета-носитель «Титан-2».

Пилотируемые

№ 3. «Gemini-3». 23 марта 1965.

Пилоты Вирджил Гриссом, Джон Янг. Время полета 4 часа 48 мин.

Впервые пилотируемый аппарат совершил манёвр на орбите. Капсула приводнилась далеко от расчётной точки. Оказалось, что её аэродинамические характеристики значительно отличаются от расчётных.

№ 4. «Gemini-4». 3 июня 1965.

Пилоты Джеймс МакДивитт, Эдвард Уайт. Время полета 98 часов (4 суток и 2 часа).

Первый выход астронавта США (Э. Уайт) в открытый космос (на 22 минуты). Выход пришлось выполнять позже намеченного срока, т. к. «глючили» двигатели. Потом заклинило люк выхода наружу, пришлось открывать его с помощью рычага. После этого Уайт прицепил к себе трос и вылез наружу. Он 15 минут летал вокруг корабля, затем МакДивитт стал тащить его обратно. Но люк снова не хотел открываться. Нетрудно представить, чтог пережил Уайт за 10 лишних минут.

Есть версия, что люк просто прилипал к кораблю, т. к. инженеры отказались от резиновых уплотнений, а вместо этого идеально отполировали прилегающие поверхности. Пока испытания проходили на земле, между поверхностями оставалась прослойка воздуха, а когда аппарат оказался в вакууме, воздух испарился и поверхности сблизились до расстояния, на котором начали действовать атомарные связи металла. Чуть больше времени и люк спаялся бы с корпусом корабля!

Первая попытка сближения на орбите (с 3-й ступенью). В ходе полёта выполнены научные эксперименты и фотографирование Земли.

В результате сбоя в программе компьютера вместо управляемого спуска был осуществлён баллистический.

№ 5. «Gemini-5». 21 августа 1965.

Пилоты Гордон Купер, Чарльз Конрад. Время полета 191 час (7 суток 23 часа). Первый рекорд длительности полёта, установленный астронавтами США.

Из-за падения давления в топливном элементе не удалось провести сближение с мишенью «Agena». Полет осложнили непо-



Астронавты 2-го отряда.
Слева направо: Си, Янг, Макдивитт, Конрад, Армстронг, Стаффорд.
На лестнице сверху вниз: Ловелл, Уайт, Борман (фото 1962 г.)



Астронавты Уайт и МакДивитт
внутри корабля «Джемини 4» (1965 г.)

ладки, в т. ч. двигателей манёвра и ориентации. Тем не менее, экипаж выполнил 16 из 17 плановых экспериментов. Из-за неверной информации, введённой в компьютер, капсула приводнилась на удалении 120 км от расчётной точки.



3 июня 1965 г. Эдвард Уайт первым из американских астронавтов вышел в открытый космос

№ 6. «Gemini-7». 4 декабря 1965.

Пилоты Фрэнк Борман, Джеймс Ловелл. Длительность 330 часов 35 мин. (почти 14 суток). Рекорд длительности полёта.

В программу входили медицинские эксперименты, а также было осуществлено сближение с «Gemini-6A» (У. Ширра, Т. Стаф-



«Gemini -7», фото из кабины «Gemini -6» во время совместного полета

форд), запущенным 15 декабря. Полёт подтвердил возможность длительного нахождения человека в состоянии невесомости.

№ 7. «Gemini-6A». 15 декабря 1965.

Пилоты Уолтер Ширра, Томас Стаффорд. Длительность 26 часов. Первое сближение двух космических аппаратов.

Изначально основной целью полёта являлись сближение и стыковка с мишенью «Agena-VI». Но она взорвалась при запуске, поэтому был разработан альтернативный план: сближение с пилотируемым «Gemini-7».

При первой попытке старта, из-за неправильно сработавшего датчика, компьютер выключил двигатели сразу после включения. Ширра, вопреки правилам, решил не катапультироваться.

Вторая (успешная) попытка старта состоялась через три дня. После сближения с «Gemini-7» оба аппарата на протяжении 3-х витков совершали маневры, изменяя расстояние друг от друга в диапазоне от 90 метров до 30 сантиметров.

СПРАВКА

Мишень «Agena» (ATV) — беспилотный аппарат, использованный в программе «Gemini» для отработки методов сближения и стыковки на орбите двух космических аппаратов, а также для изменения высоты орбиты в процессе подготовки к лунной программе «Аполлон». Слово «Аджена» — второе название звезды Бета Центавра.

Эту мишень изготовляла фирма «Lockheed Aircraft», а её стыковочный узел — фирма «McDonnell Aircraft». Аппарат-мишень представлял собой цилиндр длиной 7,92 м и диаметром 1,52 м, выводимый на низкую околоземную орбиту ракетой «Atlas».

При запуске аппарат содержал от 6360 до 6375 кг топлива и окислителя, при выходе на орбиту его масса колебалась в пределах 3228—3298 кг.



Вид сбоку на мишень «Agena» с корабля «Gemini-12» во время сближения и стыковки в космосе. Расстояние между ними 15,2 м

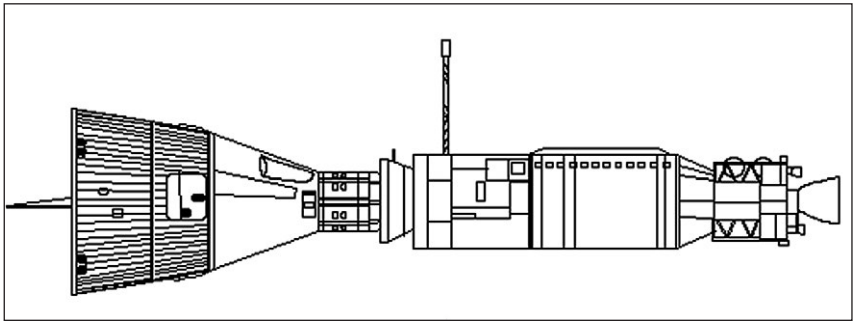
№ 8. «Gemini-8». 16 марта 1966.

Пилоты Нил Армстронг, Дэвид Скотт. Продолжительность: 10 часов 41 мин. Первая стыковка двух космических аппаратов.

Вскоре после успешного сближения и стыковки с беспилотной ракетой-мишенью «Agena-VIII» произвольно включился один из двигателей ориентации корабля. В результате началось нарастающее вращение связки «Gemini-Agena». Экипажу пришлось отстыковать свой аппарат от мишени. Но после расстыковки скорость вращения увеличилась до 1 об/сек.

Приближаясь к потере сознания, под перегрузкой в 3,5 g, Армстронг сумел отключить двигатели ориентации, включить ручное управление посадочных двигателей и погасить вращение.

Центр управления решил досрочно прекратить полёт на 7-м витке. Корабль успешно приводнился в Тихом океане.



Слева — посадочный лунный модуль LM-640; справа — корабль «Gemini»

№ 9. «Gemini-9A». 3 июня 1966.

Пилоты Томас Стаффорд, Юджин Сернан. Продолжительность 72 часа 15 мин. Из-за аварии носителя мишени «Agena-IX» полёт был отложен, и использована резервная мишень ADTA. В ходе полёта успешно отработаны несколько методов орбитального сближения, но неотделившийся обтекатель мишени сделал стыковку с ней невозможной.

В программу выхода в открытый космос входило подключение ракетного ранца, закреплённого в кормовой части аппарата, и применение его. Однако в процессе выхода у Сернана возникли серьёзные трудности: операции в невесомости оказались сложнее, чем предполагалось. Кроме того, начало запотевать стекло скафандра, что ограничило видимость. К моменту подключения ракетного ранца Сернан был крайне утомлён, и выход пришлось прервать. Длительность выхода в открытый космос составила 2 часа 5 минут.

№ 10. «Gemini-10». 18 июля 1966.

Пилоты Джон Янг, Майкл Коллинз. Продолжительность: 70 часов 48 мин. (почти трое суток). Максимальная высота полета 1370 км.

Произведена стыковка с мишенью «Agena-X». С помощью её двигателей осуществлён переход на более высокую орбиту для сближения с мишенью «Agena-VIII». После сближения с ней до 3-х метров, Коллинз совершил второй выход из аппарата, подлетел к мишени и забрал образец, закреплённый на её корпусе. В течение этого времени Янг поддерживал неизменным положение «Gemini-10» по отношению к «Agena».

№ 11. «Gemini-11». 12 сентября 1966.

Пилоты Чарльз Конрад, Ричард Гордон. Продолжительность: 23 часа 17 минут. Сближение с мишенью «Agena-XI» на первом витке. После стыковки Гордон произвёл выход в открытый космос, в ходе которого закрепил трос на корпусе мишени. Выход пришлось прекратить досрочно из-за крайнего утомления астронавта.

Проведён эксперимент по созданию искусственной силы тяжести: соединённая тросом связка аппарата и мишени была на некоторое время приведена во вращение. После повторной стыковки с помощью двигателей мишени удалось поднять апогей орбиты на рекордную высоту 1372 км.

В ходе полёта проводились многочисленные эксперименты. Впервые была осуществлена посадка в автоматическом режиме.

№ 12. «Gemini-12». 11 ноября 1966 г.

Пилоты Джеймс Ловелл, Эдвин Олдрин. Продолжительность: 3 суток, 22 часа, 34 мин.

При сближении с мишенью «Agena-XII» вышел из строя радар, поэтому дальнейшее сближение было проведено по методу, который Э. Олдрин рассмотрел в своей докторской диссертации, защищенной им в Массачусетском технологическом институте. Из-за неполадок с главным двигателем «Аджены» был отменён переход на орбиту с высоким апогеем.

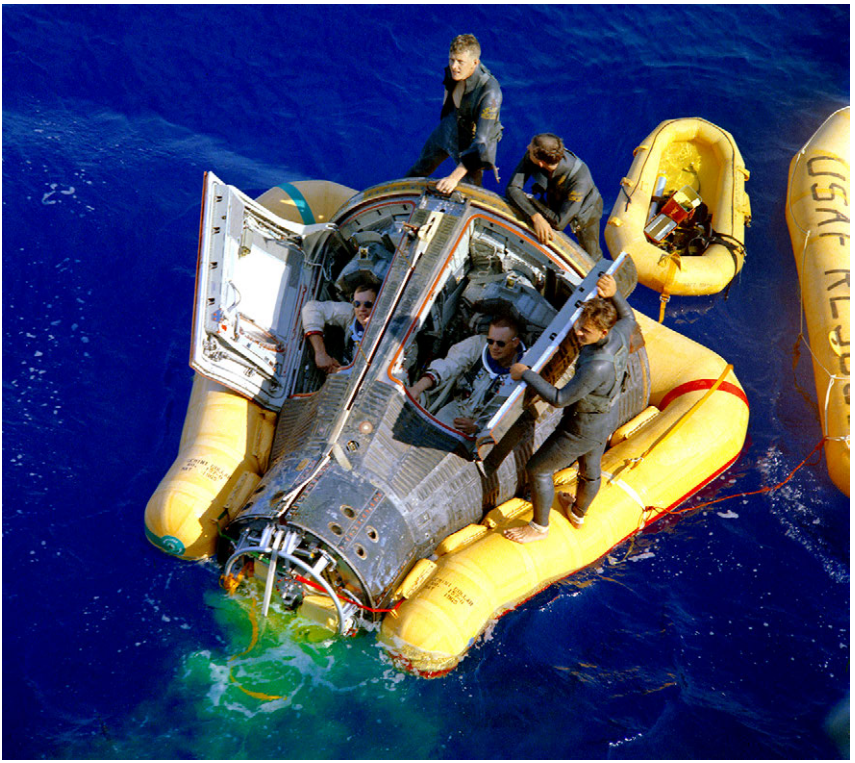
Олдрин совершил очень успешный выход в открытый космос на 2 часа 20 минут, в ходе которого перемещался и выполнял различные работы, а также присоединил трос к корпусу мишени. С помощью этого троса была проведена гравитационная стабилизация связки двух аппаратов. Корабль совершил посадку в автоматическом режиме.

◆ ◆ ◆

Итак, в программе «Близнецы» были отработаны методы сближения и стыковки космических аппаратов, произведены 5 выходов в открытый космос, установлено, что люди могут без ущерба для здоровья до двух недель пребывать в состоянии невесомости. Общее время полётов по программе превысило 41 сутки, общее время 5-и выходов в открытый космос составило около 10 часов.

Все это требовалось для подготовки полета на Луну.

Капсула (пилотируемый модуль) аппарата «Близнецы» стал прототипом капсулы аппарата «Аполлон». Внешнее и внутреннее сходство между ними очевидно.



Экипаж «Gemini-8» после приводнения в компании с водолазами-спасателями ВМС США. Все выглядит очень хорошо, но астронавты три часа ждали появления эсминца, страдая от морской болезни, вызванной качкой на волнах

ГЛАВА 7
ПРОГРАММА «САТУРН» — «АПОЛЛОН»

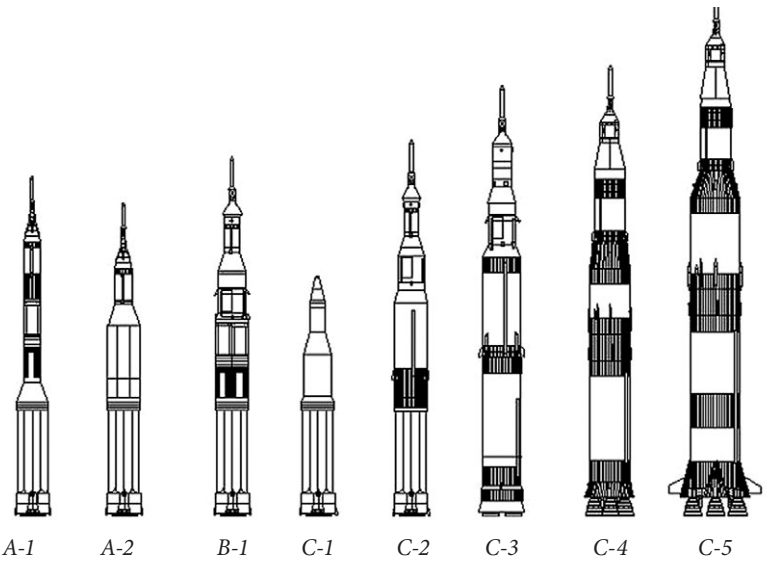
Итак, 29 марта 1960 г. NASA одобрило проект ракеты, названной «Saturn C-1B». На её 1-й ступени (S-IB) должны были стоять 8 двигателей «Rocketdyne H-1» (двигатели «Jupiter», но с увеличенной тягой). А на 2-й ступени (S-IVB) — один двигатель J-2.

Был также одобрен проект «Saturn» C-2 (4 ступени) для пилотируемого полета на Луну. Но в мае 1961 г. этот проект закрыли в связи с разработкой более эффективной модификации — трехступенчатой «Saturn» C-3. Компания «Rocketdyne» в сентябре 1961 г. получила контракт на производство двигателей для её 2-й ступени. Однако и проект C-3 закрыли в июле 1962 г. ввиду недостаточной массы полезного груза, выводимого на орбиту.

С ноября 1961 г. коллектив Брауна работал над проектом ещё более тяжёлой трехступенчатой ракеты «Saturn C-4», предназначенной для лунной программы. На её 1-й ступени проектировщики планировали установить 4 двигателя F-1 (топливо — кислород-керосин); на 2-й ступени — 4 двигателя J-2 (топливо — кислород-водород); на 3-й ступени — один двигатель J-2. По проекту, C-4 могла бы вывести на низкую (185 км) околоземную орбиту груз массой 98.883 кг, а на траекторию к Луне — 31.751 кг.

В процессе проектирования C-4 инженеры Центра имени Д. Маршалла пришли к выводу, что запас жидкого водорода на 2-й и 3-й ступенях можно увеличить путём замены конического резервуара на удлинённую ёмкость цилиндрической формы. Дальнейшие расчёты показали возможность оснащения ступени S-IV всего одним двигателем J-2, но для этого требовалось существенно изменить конструкцию самой ступени. В результате появились ступень S-IVB и проект ракеты C-5.

Как отмечено в главе 5, по итогам анализа различных схем полёта к Луне комитет Силверстайна 5 июля 1962 г. избрал вариант с «лунным рандеву». Это привело к изменению графика испытаний «Saturn» C-5. Решили сразу приступить к пробным запускам ракеты-носителя со всеми рабочими ступенями. По предварительным расчётам, она могла вывести на НОО не менее 120 тонн и отправить на лунную орбиту не менее 45 тонн.



Проектный вид ракет семьи «Saturn» (1959–1962)

Что касается ракеты «Saturn» C-1B, то её первый запуск состоялся 27 октября 1961 г., а 11 июля 1962 г. NASA объявило, что будет использовать эту ракету для вывода беспилотных и пилотируемых аппаратов на орбиту Земли.

В начале 1963 г. из названий ракет убрали литеру «C»: «Saturn» C-1B стала «Saturn 1B», «Saturn» C-5 превратилась в «Saturn 5».

ПОСЛАНИЕ ДЖОНСОНА (1964)

Линдон Джонсон, ставший президентом после гибели Д. Кеннеди, весной 1964 г. обратился с посланием к Конгрессу, в котором отчитался о работах в области космонавтики, проведенных в США в 1963 г. В нем он заявил:

1963 год был годом наших дальнейших успехов в освоении космического пространства. Он был также годом тщательного пересмотра нашей космической программы с точки зрения интересов национальной безопасности, в результате чего полностью одобрен курс на достижение и сохранение в будущем нашего превосходства в овладении космосом [...]

Далее Джонсон отметил:

[...] наш главный соперник не стоял на месте и фактически продолжал лидировать в некоторых областях [...] Однако наши замечательные успехи в разработке больших ракет и сложных космических кораблей являются убедительным доказательством того, что Соединенные Штаты находятся на пути к новым успехам в освоении космоса и ликвидируют всякое отставание в этой области [...]

Перечисляя достижения 1963 года, Джонсон упомянул:

[...] успешно проведено одно из серии испытаний первой ступени ракеты «Сатурн» тягой 680 тысяч кг/сек — наибольшей из испытанных до сих пор первых ступеней ракет-носителей. В конце 1963 года США разработали более мощные ракеты, чем имеющиеся в данный момент в СССР.

Он также сказал, что двигатель J-2, предназначенный для 2-й и 3-й ступеней ракеты «Saturn-5», успешно прошел заводские испытания. Окончательно сняты все сомнения в выборе типа ракеты для лунной экспедиции:

В настоящее время в стадии разработки находится самая мощная ракета-носитель «Сатурн-5», предназначенная для доставки двух человек на поверхность Луны.

Джонсон отметил, что в 1963 г. уже изготовили 9 макетов корабля «Аполлон», разрабатывали его двигательную установку, испытали систему спасения корабля в случае аварии на старте или в полете.

В общем, и в СССР, и в США девизом «космической гонки» были слова «догнать и перегнать», не имевшие ничего общего с научным познанием, не говоря уже о многовековых мечаниях людей побывать на Луне.



«Saturn C-1» перед стартом (27 октября 1961 г.)

А СССР еще несколько лет удивлял мир. Меньше чем через 4 месяца после полета Гагарина, 6–7 августа 1961 г., космонавт Герман Титов в капсуле «Восток-2» за 25 часов 18 минут сделал 17 витков вокруг Земли.

Затем последовали такие события, как полет трех космонавтов (12 октября 1964 г. В. Комаров, К. Феоктистов, Б. Егоров); первый полет женщины в космос (В. Терешкова, 16–18 августа 1963 г. — 70 часов 50 мин.); первый выход космонавта в открытый космос (А. Леонов, 18 марта 1965 г.).

Но инженеры NASA не поддались соблазну действовать методом Королева: запускать ракеты и космические аппараты, не доведенные «до ума», рискуя жизнями космонавтов лишь ради того, чтобы пропаганда получала новые козыри. Уайт вышел в открытый космос 3 июня 1965 г., через 75 дней после Леонова. Американские конструкторы догнали советских, а в 1966 г. обогнали.

В этой связи я вспомнил, что на уроках труда в школе, в далекие 50-е годы, мне приходилось работать на примитивном токарном станке с маркой «ДиП», выпущенном то ли в 1932-м, то ли 1935 году. «Что означает эта марка?», — спросил я учителя. «Догнать и перегнать Америку», — ответил он.

Советский Союз не догнал Америку, не говоря уже про обгон. Вместо этого он развалился. А вот американцы за 10 с половиной лет (март 1958 — декабрь 1968) не только обогнали советских ракетчиков в космосе, но и ушли в недосягаемый отрыв от них.

РАКЕТА «SATURN-1»

Первоначально ракета «Saturn C-1» была задумана как универсальная тяжелая военная ракета. Потом её «назначили» носителем для вывода грузов на околоземную орбиту.

На первую ступень Браун поставил пакет из 8 топливных баков от ракеты «Redstone» и 8 улучшенных керосиновых двигателей H-1 от ракеты «Jupiter-C» с общей тягой 680 т/сек. На вторую ступень — 6 кислородно/водородных двигателей RL-10. На третью — два двигателя RL-10.

Высота ракеты — 38,1 м, диаметр — 6,52 м, стартовый вес — 502 т, вес полезного груза, выводимого на НОО — 9,9 т.

Топливные баки 1-й ступени носителя (ступень S-I) располагались так: в центре — бак окислителя диаметром 2,67 м, вокруг

него — 8 баков диаметром 1,78 м (4 с горючим, 4 с окислителем). Длина центрального бака — 18,9 м, длина периферийных — 17,6 м.

Несущие баки окислителя воспринимали и продольные, и поперечные нагрузки. Баки горючего подпирало только внутреннее давление. Каждый бак горючего соединялся с ТНА двух двигателей H-1. Баки горючего наддували азотом, окислителя — гелием, а в полете — кислородом, газифицируемым в теплообменнике.

Двигатель H-1 был упрощенным и форсированным вариантом двигателя S-3D. Из 8-и двигателей 4 внешних находились в карданном подвесе и могли менять вектор тяги, а 4 центральных были неподвижные.

Из-за того, что командно-служебный модуль появился не сразу, ракету выпускали в двух вариантах: «Блок 1» (с облегченным макетом КСМ без средств стыковки) — для первых 4-х пусков, и «Блок 2» (с полномасштабным макетом КСМ). Они различались тягой двигателей (74,8 и 85,3 т/сек). Производство ступени S-I вела компания «Крайслер».

2-ю ступень (S-IVB) изготавливала компания «Douglas Aircraft». Её топливный отсек был разделен промежуточным днищем на баки горючего и окислителя.

Баки наддували гелием из трех сферических титановых баллонов, погруженных в бак жидкого водорода. Перед подачей гелий нагревался в теплообменнике. В полете бак горючего наддувался водородом. Вторая ступень получила 6 двигателей RL-10-A-3 фирмы «Pratt & Whitni» тягой по 6,8 т/сек. Все они стояли в карданных подвесах и могли отклоняться в двух плоскостях.

Запуски ракеты «Saturn-1» в 1961–64 гг.

В 1961–1963 гг. состоялись 10 беспилотных запусков ракет «Saturn C-I» и «Saturn-IB» на разных этапах их готовности. Ракеты «Блок 1» запускали с площадки LC-34, «Блок-2» с LC-37B на мысе Канаверал. Все запуски были успешными.

№ 1. 27 октября 1961 г.

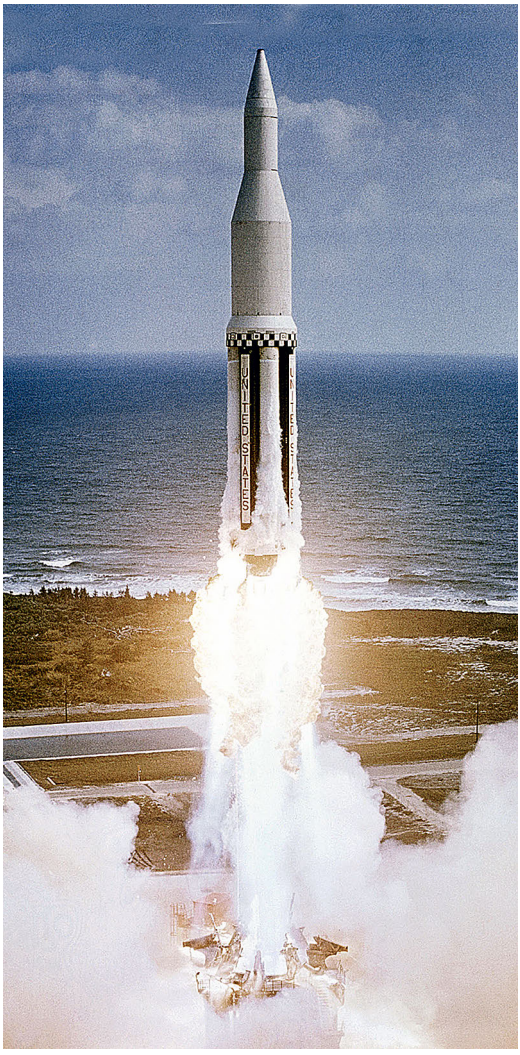
Первое лётное испытание, суборбитальный полет. Длительность 15 минут. Апогей 136,5 км, наклонная дальность 344 км. Макеты ступеней S-IV (вторая), S-5 (третья).

Пуск состоялся с площадки LC-34. Задачи пуска: проверка в полете аэродинамических качеств конструкции ракеты и рабо-

тоспособности её двигателей, проверка структурной целостности ракеты во время перегрузок.

Готовая к старту ракета весила 420 т, из которых 272 т — топливо. Макет 2-й ступени представлял собой огромный резервуар массой 11 т, заполненный водой (вес 41 т). Макет 3-й ступени — бак массой 1,4 т, тоже с водой.

Старт пришлось задержать на один час из-за неблагоприятных погодных условий. Спустя 15 минут после старта ракета упала в Атлантический океан в соответствии с полётным заданием.



Пуск ракеты «Saturn C-1» 27 октября 1961 г.

№ 2. 25 апреля 1962

Второе летное испытание, суборбитальный полет. Длительность 2 мин. 40 сек. Апогей 145 км. Макеты ступеней S-IV, S-5. Стартовый вес — 420 т; вес топлива — 281 т. Наклонная дальность — 80 км.

Конструкция не отличалась от предыдущей, но инженеры разделили топливные баки дополнительными перегородками во избежание выплёскивания, имевшего место во время первого пуска.

Запуск стал частью научного проекта «Высокая вода» (High-water), целью которого было изучение влия-

ния больших объёмов воды в ионосфере на прохождение радиоволн и изменение погодных условий, включая образование серебристых облаков.

Для этого на 2-й и 3-й ступенях разместили баки, в которых размещалось 86 тонн воды (44 т на 2-й ступени, 42 т на 3-й).

Ракета стартовала с площадки LC-34. Спустя 1 мин. 55 сек. она достигла высоты 56 км, после чего двигатели 1-й ступени штатно отключились. Спустя 2 мин. 40 сек. после начала полёта ракета достигла апогея, небольшие детонационные взрывы продольно отделили баки 2-й и 3-й ступеней. Вода из них быстро попала в атмосферу, а корпус ракеты полностью разрушился.

В результате в атмосфере образовалось водяное облако, которое в течение нескольких секунд видели наземные наблюдатели. С помощью специального оборудования учёные обнаружили, что эффект эксперимента распространялся на гораздо большую высоту, чем высота подрыва. В частности, облака с мощными электрическими эффектами регистрировали на высотах до 160 км.

№ 3. 16 ноября 1962

Третье летное испытание, суборбитальный полет. Длительность 4 мин. 52 сек. Макеты ступеней S-IV, S-5. В апогее (167 км) выброшены 86 тонн воды.

№ 4. 28 марта 1963

Четвертое летное испытание, суборбитальный полет. Длительность 15 мин. Апогей 129 км. Макеты ступеней S-IV и S-5.

№ 5. 29 января 1964 — 30 января 1966

Орбитальный полет, апогей 760 км, перигей 264 км. Длительность 791 сутки. Впервые с реальной 2-й ступенью S-IV (масса 17,7 т).

Испытания макетов корабля «Аполлон»

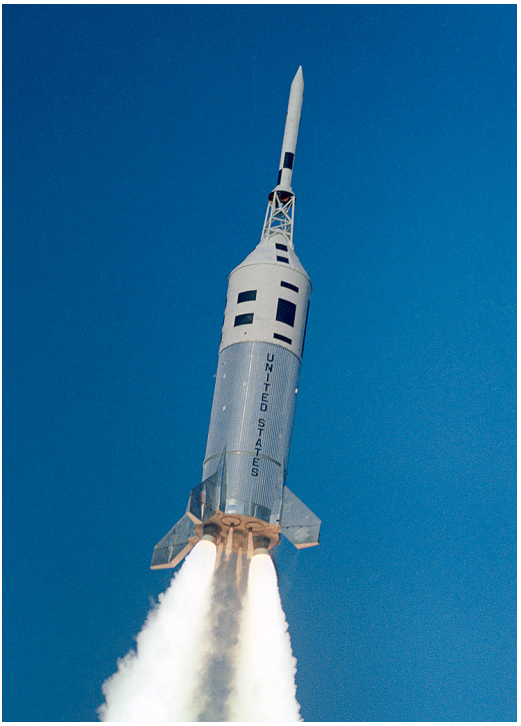
В 1963–66 гг. на полигоне «Белые пески» проходили летные испытания облегченных макетов корабля «Apollo» при помощи ракеты «Little Joe 2» (7 пусков). Кроме того, состоялись 5 пусков более тяжелых макетов корабля «Аполлон» ракетой «Сатурн-1» с полигона на мысе Канаверал.

ХАРАКТЕРИСТИКИ РАКЕТЫ LITTLE JOE 2

Тяга: 1067 кг (1,044 kN). Длина — 26,2 м. Диаметр — 3,09 м. Размах стабилизаторов — 8,7 м. Время горения ускорителей — 1 мин. 53 сек. Тяга 6 ускорителей (ТРД «Рекрут» компании «Тиокол») — 38 тыс. фнт., суммарная тяга — 228 тыс. фнт. (103,5 т/сек). Тяга маршевого двигателя (компании «Аэроджет») 105,1 тыс. фнт. (47 т/сек). Время работы 40 сек.

№ 1. 28 августа 1963. «Apollo», макет QTV-1. РН «Little Joe-2». Высота подъема 7,32 км.

№ 2. 7 ноября 1963. «Apollo», макет PA-1. РН «Little Joe-2». Высота подъема 2 км.



Пуск ракеты «Маленький Джо-2» по программе «Аполлон»

№ 3. 13 мая 1964. «Apollo», макет 001. РН «Little Joe-2». Высота подъема 5 км.

№ 4. 28 мая — 1 июня 1964. «Apollo», model 1 (масса 363,2 кг). Первое ипытание КСМ. РН «Saturn-1». Орбита 274 × 109 км.

№ 5. 18 — 22 сентября 1964. «Apollo», макет 2 (масса 400,9 кг). Второй запуск КСМ. РН «Saturn-1». Орбита 203 × 178 км.

№ 6. 8 декабря 1964. «Apollo», модель 002. РН «Little Joe-2». Высота подъема 5 км.

№ 7. 16 февраля 1965. «Apollo», model 3 (масса 494 кг). Третий запуск КСМ. РН «Saturn-1». Кроме того, вывод на орбиту (523 × 430 км) спутника «Pegasus-1» (масса 1,45 т) для изучения микрометеоритов.

Спутник сгорел в плотных слоях атмосферы 17.09.1978. КСМ сгорел 10.07.1985.

№ 8. 19 мая 1965. «Apollo», model 003. РН «Little Joe-2». Высота подъема 6 км. Аварийный пуск.

№ 9. 25 мая 1965. «Apollo», model 4 (масса 628,8 кг). Четвертый запуск КСМ. РН «Saturn-1». Вывод на орбиту (594 × 467 км) спутника «Pegasus-2» для изучения микрометеоритов (масса 1,45 т).

Спутник сгорел в плотных слоях атмосферы 3.11.1979. КСМ сгорел 8.07.1989.

№ 10. 26 июня 1965. «Apollo», макет РА-2. РН «Little Joe-2». Высота подъема 2 км. Испытание системы аварийного спасения.

№ 11. 30 июля 1965. «Apollo», model 5 (масса 666,5 кг). Пятый запуск КСМ. РН «Saturn-1». Вывод на орбиту (567 × 535 км) спутника «Pegasus-3» для изучения микрометеоритов (масса 1,45 т).

Спутник сгорел в плотных слоях атмосферы 4.08.1969. КСМ сгорел 22.11.1975.

№ 12. 20 января 1966. «Apollo», model 004. РН «Little Joe-2». Высота 23 км.

При запусках 16, 25 и 30 июля 1965 г. внутри макетов КСМ находился спутник «Пегас». На орбите макет «Аполлона» сбрасывался, а спутник начинал движение по орбите.

РАКЕТА «SATURN-1B»

В 1966 г. Браун преобразовал «Saturn-1» в «Saturn-1B». Он убрал 3-ю ступень. Высота этой двухступенчатой ракеты — 68 м. Стартовый вес 589 т (в т.ч. полезная нагрузка 15,3 т).

На 1-й ступени остались 8 кислородно-керосиновых двигателей H-1, суммарную тягу которых удалось довести до 745 т/сек. Тяга возросла на 65 тонн, полезная нагрузка увеличилась на 5,7 т. Двигатели работали 2,5 минуты и выключались на высоте 68 км.

На 2-й ступени (S-IVB) вместо 6-и двигателей RL-10 Браун поставил один новый кислородно-водородный двигатель J-2. Он работал около 7 минут.

Эта ступень должна была служить 3-й ступенью будущей ракеты «Saturn-5», поэтому важно было отработать новые двигатели в полете. Кроме того, ступень предназначалась для пилотируемых испытаний модулей корабля «Аполлон».

В отличие от прежней S-IV новая ступень была большего диаметра (6,6 м вместо 5,58 м) и вмещала вдвое больше топлива (104 т вместо 50 т). Двигатель J-2 тягой 90,7 т/сек (позже его форсиро-

вали до 102,1 и 104,3 т/сек) работал в 2,2 раза больше, чем RL-10, а ресурс ступени составил около 4 $^{1}/_{2}$ часа с учетом повторного включения двигателя на орбите.

Так впервые появилась развитая многодвигательная схема. Впервые был предусмотрен запас по надежности («engine-out-capability»).



Ракетный дигатель j-2

На ступени S-IVB баки горючего и окислителя наддувались водородом и гелием. Гелий хранился в титановых баллонах в баке горючего. При втором включении на наддув шел гелий из 10 баллонов, установленных на подмоторной раме ЖРД.

Для управления по крену ступень имела два блока ЖРД тягой по 68 кг/с (топливо — несимметричный диметилгидразин и четырехокись азота).

Ракетой «Saturn-1B» в 1966 г. были осуществлены два запуска по баллистической траектории спускаемого лунного модуля космического аппарата «Аполлон», с входом в атмосферу на скорости 8 км/сек (28.800 км/час).

Пуски проводились с мыса Канаверал, с площадок LC-34 (1-й, 3-й, 5-й пуски), LC-37B (2-й и 4-) и LC-39B (пуски 6–9).

Всего эту ракету использовали для запусков 9 раз, в том числе 4 раза с пилотируемыми аппаратами («Apollo-7» и «Apollo-SkyLab-2, 3, 4»).

Пуски «Saturn-1B» с полномасштабным макетом КСМ «Apollo» 26 февраля 1966

Испытание макета командно-служебного модуля аппарата «Аполлон» в суборбитальном полете. Длительность 37 минут Высота подъема 488 км.

5 июля 1966

Орбитальный полет без КСМ «Аполлона». Последняя ступень S-IVB ракеты «Saturn-1B» была выведена на орбиту с неполностью израсходованным топливом.

Задача испытания заключалась в изучении поведения жидкого водорода в состоянии невесомости, а также испытание системы повторного включения основного двигателя ступени. После проведения запланированных экспериментов были закрыты клапаны в системе отвода паров водорода из бака, и в результате повышения давления ступень взорвалась на 4-м витке.

25 августа 1966

Суборбитальный полет. Проверка КСМ модуля корабля «Аполлон» в полете. Время полета 93 минуты, максимальная высота подъема 1136 км.

22 января 1968

Беспилотный полет аппарата «Аполлон-5» на околоземной орбите с испытанием лунного модуля. Использовалась ракета-носитель от уничтоженного пожаром корабля «Аполлон-1».

11 октября 1968

Пилотируемый полет аппарата «Аполлон-7» на околоземной орбите. Испытание командно-служебного модуля.

РАКЕТА «SATURN-5»

Разработка трехступенчатой ракеты «Saturn-5» началась в конце 1961 г. Её конструкция была сравнительно простой, но громадные размеры обусловили сложность изготовления: высота вместе с кораблем «Apollo» — 111 м, стартовый вес более 2700 т.

1-я ступень (S-IC)

Высота 42 м, диаметр 10 м (без обтекателей и аэродинамических стабилизаторов). Производитель — компания «Boeing».

Она состояла из баков, межбакового, переходного и двигательного отсеков. Баки горючего и окислителя были сварены из листов

алюминиевого сплава, образующих кольцевые секции. Бак горючего наддувался гелием, который хранился в жидком состоянии под давлением 210 атм в 4-х цилиндрических баллонах внутри бака окислителя. Наддув бака окислителя — кислородом, газифицируемым в теплообменниках ЖРД. На ней установили пять новых кислородно-керосиновых двигателей F-1. На трех первых ракетах стояли двигатели тягой 680,4 т/сек, на остальных — 690,4 т/сек (в сумме 3402–3452 т/сек).



Двигатель F-1 на мемориальной площадке в Ракетном центре в Хантсвилле

Один из пяти двигателей был зафиксирован в центре, 4 других симметрично расположены на карданових подвесах по краям под обтекателями и могли поворачиваться для управления вектором тяги. Это самые мощные однокамерные двигатели из когда-либо летавших. В полёте центральный двигатель выключали раньше, чтобы уменьшить перегрузки.

Двигатели 1-й ступени работала около 160 секунд (2,5 мин), разгоняя следующие ступени и космический аппарат до скорости 2,68 км/с (162 км/мин). Ступень отделялась на высоте около 70 км, поднималась до высоты около 100 км, а затем падала в океан.

2-я ступень (S-II)

Высота ступени 24,9 м, диаметр 10 м. Она состояла из переднего переходника, топливного отсека, подмоторной рамы с ЖРД, задней юбки, теплозащитного экрана и заднего переходника. Топливный отсек разделялся многослойной перегородкой на баки горючего и окислителя.

Ступень имела 5 двигателей J-2 (один неподвижный в центре, периферийные в кардановых подвесах) тягой 102,1 т/с (на 3-х первых ракетах) или 104,3 т/с (на остальных). Суммарно это 510,5 и 512,5 т/сек. Как и на 1-й ступени, один двигатель был в центре, а на внешнем круге 4 остальных, которые могли поворачиваться для управления вектором тяги.



В. фон Браун на фоне сопел двигателей F-1 первой ступени ракеты «Сатурн-5»

Двигатели этой ступени работали около 6 минут, разгоняя корабль до скорости 6,84 км/с (410,4 км/мин) и выводя его на высоту 185 км.

3-я ступень (S-IVB)

Производитель — компания «Douglas Aircraft» (с 1967 г. — компания «McDonnel Douglas»). Высота ступени 17,85 м, диаметр 6,6 м. Она идентична 2-й ступени «Saturn-1B».

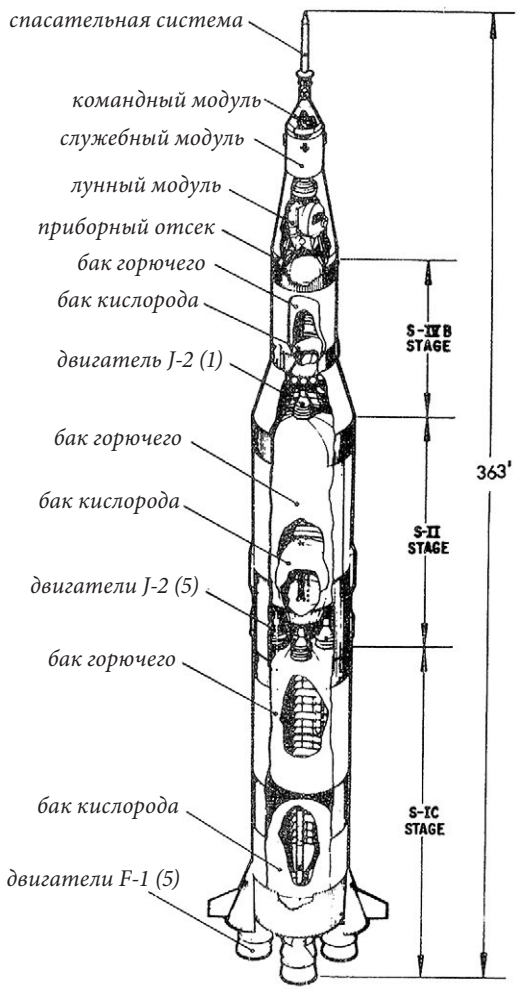


Схема устройства ракеты «Saturn-5»

На ней стоял один двигатель J-2 с тягой 104,3 тс. Его включали дважды: после отделения 2-й ступени он работал 2,5 минуты и окончательно выводил аппарат на орбиту Земли, а вскоре после выхода на орбиту включался ещё раз и за 6 минут выводил аппарат на траекторию полёта к Луне.

В верхней части 3-й ступени был размещен приборный блок. Он состоял из автономной системы инерциального наведения ракеты (отдельной от систем лунного модуля), радарного комплекса, автопилота, устройств телеметрии, акселерометров и стабилизаторов. Все приборы были объединёны в общую электронную схему под управлением цифрового компьютера.



Ракета «Saturn-5» на музейной площадке

Ступень могла вывести на НОО груз массой до 145 т, на траекторию к Луне — 65,5 т (46,8 т — аппарат «Аполлон», 18,7 т — 3-я ступень с остатками топлива).

Третья ступень (после отделения «Аполлона»), начиная с «Аполлона-13», падала на Луну (в предыдущих полётах к Луне она выходила на околосолнечную орбиту). При падении ступени на Луну за счёт её кинетической энергии происходил взрыв, сейсмические волны от которого регистрировала аппаратура, оставленная предыдущими экипажами.

Ракета «Сатурн-5» до ноября 2022 г. оставалась крупнейшей по размерам, массе, мощности и грузоподъёмности среди всех ракет, летавших в космос. Всего её запускали 13 раз (в т.ч. 9 раз к Луне). И по сей день она остается единственной ракетой, транспортировавшей людей за пределы земной орбиты.

СТРОИТЕЛЬСТВО СТЕНДОВ И СТАРТОВЫХ ПЛОЩАДОК

Надежность и безопасность техники была очень жестким требованием всех этапов лунной программы. Их добивались в процессе наземных испытаний, а в полетах проверяли лишь то, что невозможно проверить на Земле.

Один из руководителей Центра пилотируемых полётов NASA Джордж Э. Миллер (George Edwin Mueller; 1918–2015), ответственный за наземные испытания, сделал ставку на стендовую отработку всех систем ракет, но в первую очередь — двигателей. Он убедительно доказал, что только чёткое разделение отработки на наземные и лётные этапы позволит уложиться в сроки полёта на Луну.

При наземных испытаниях значительно облегчаются измерения, повышается их точность, можно тщательно изучить технику после испытаний. Принцип максимальной наземной отработки был также обусловлен очень высокими затратами на летные испытания.

Американские ракетчики создали многочисленные стенды для огневой отработки не только одиночных двигателей, но и собранных ступеней ракет. Каждый серийный двигатель трижды проходил огневые испытания до полета: два раза до поставки, третий — в составе ступени ракеты. Выходит, что одноразовые



Огневое испытание двигателя F-1 на базе ВВС «Эдвардс»

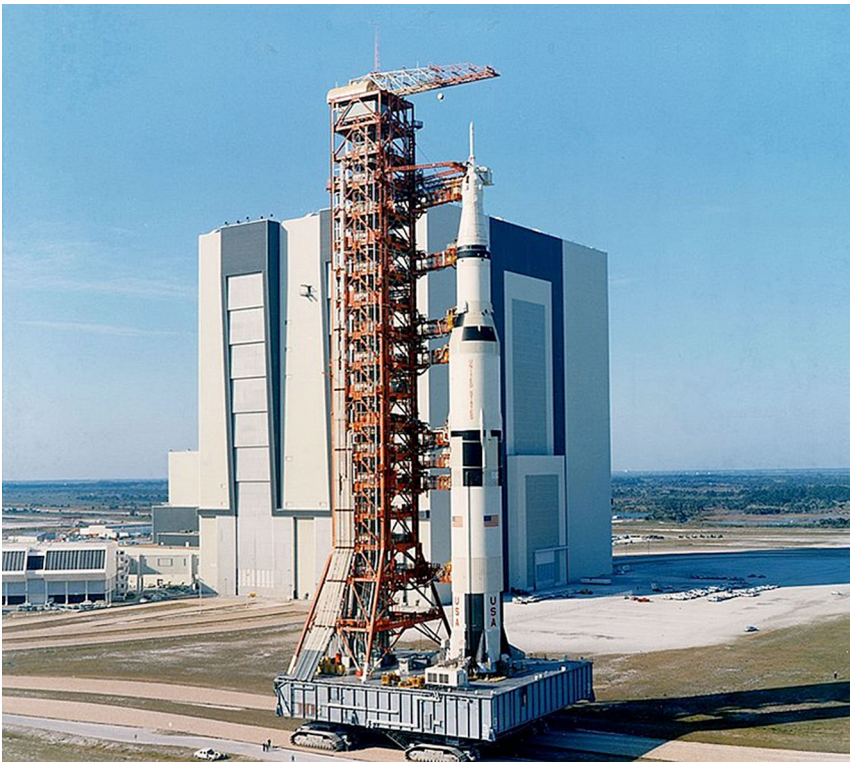
(по программе полета) двигатели фактически являлись многоразовыми.

Огромный объем испытаний, не подвергавшихся сокращениям в угоду высшему руководству, стали главным фактором, обеспечившим высочайшую надежность ракеты «Сатурн-5» и корабля «Аполлон».

В 1965 г. американцы имели уже отработанные многоразовые двигатели для всех ступеней «Сатурна-5» и перешли к их серийному выпуску.

В Космическом центре на мысе Канаверал за 800 млн долларов построили стартовый комплекс № 39.

В него входят: ангар для 4-х ракет «Saturn-5»; здание вертикальной сборки (высота и ширина 160 м, длина 220 м, высота ворот 139 м); рельсовая система транспортировки из ангара к стартовой площадке (грузоподъемность 5440 т); подвижные башни



Гусеничный транспортер с «Сатурном-5»



Строительство космодрома на мысе Канаверал
(фото от 13 ноября 1964 г.)

обслуживания высотой 116 м с двумя скоростными лифтами; стартовый стол.

Из-за колоссальных габаритов, сборка ракеты в горизонтальном положении оказалась нерациональной, т. к. крайне сложно было бы установить её в вертикальное положение. Для этой цели и построили здание вертикальной сборки. Ракеты собирали с помощью мостовых кранов и устанавливали на мобильную пусковую платформу, предварительно установленную на гусеничный транспортёр. Заправку ракет осуществляли на стартовом столе.

Для перевозки ракет в вертикальном положении к стартовому столу служил специальный гусеничный транспортёр (со своим дизель-генератором). До 1978 г. он был самой большой и тяжёлой гусеничной машиной в мире.

В пусковом столе размещены компьютеры, системы заправки топливом и запуска двигателей, система кондиционирования

воздуха и вентиляции, система подачи воды. Впервые появилась система удержания ракеты на старте до развития нужной тяги.

Четырехэтажный центр управления полетом находится рядом со зданием сборки, в 5 км от стартового стола. В его главном зале за электронными экранами могут разместиться более 100 человек. Стройку начали в ноябре 1962 г. Здание вертикальной сборки завершили в июне 1965 г., стартовые площадки — к октябрю 1965 г., инфраструктуру — после 1966 г.

С 1967 по 1973 гг. из комплекса № 39 запустили 13 ракет «Saturn-5».

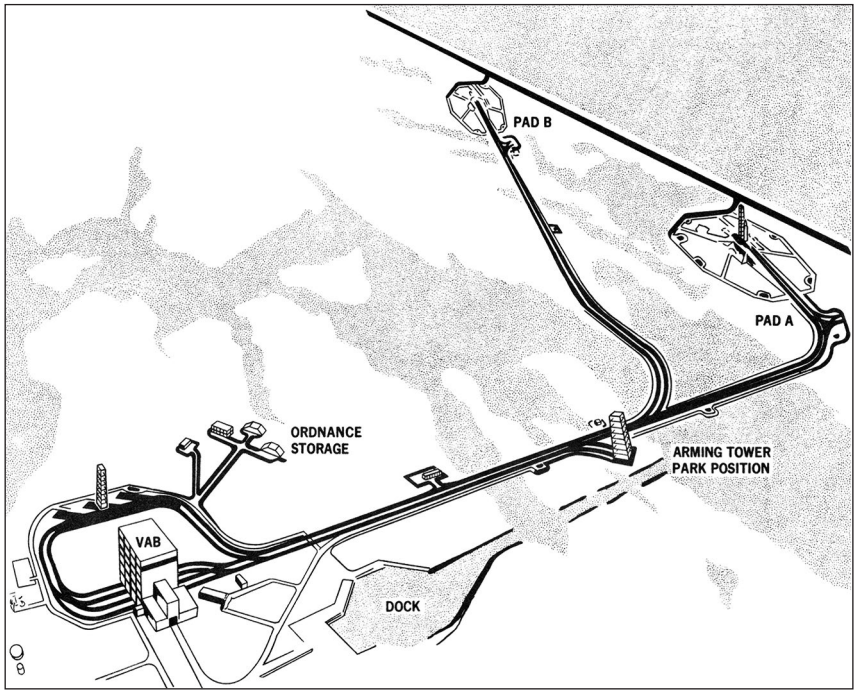


Схема пускового комплекса № 39 на мысе Канаверал (1966 г.)

СПРАВКА

Космический центр имени Джона Ф. Кеннеди (John Fitzgerald Kennedy Space Center) — это космодром и центр управления полетами NASA (длина 55 км, ширина до 10 км). Он находится на острове Меррит рядом с мысом Канаверал (штат Флорида).

А на мысе Канаверал находятся стартовые площадки ракетодрома ВВС (ныне это база Космических сил США). Он начал свою работу в 1962 г. под названием Центр запусков. В ноябре 1963 г., после убийства президента Д. Кеннеди, его ненадолго переименовали в Космический Центр имени Кеннеди. Центр обслуживают примерно 15 тысяч гражданских служащих и подрядчиков.

Беспилотные запуски

За полтора с небольшим месяца до первого беспилотного испытательного полёта ракеты-носителя «Сатурн-5» и командно-служебного модуля («Аполлон-4»), 20 сентября 1967 г., все руководящие сотрудники NASA, имевшие отношение к программе «Аполлон», собрались в Вашингтоне. Для выполнения задачи, поставленной Д. Кеннеди, — до конца десятилетия высадить людей на Луну и благополучно вернуть их на Землю — оставалось чуть больше двух лет.



Здание ЦУПа на мысе Кеннеди. Впервые он управлял запуском и полетом «Аполлон-8» 21 декабря 1968 г. До этого ЦУП находился во временном помещении

На этом совещании одни участники доказывали, что нужны полётные испытания «Сатурна-5» и корабля «Аполлон», а также пилотируемый полёт с лунным модулем по окололунной орбите без посадки, тогда как другие возражали.

В итоге был принят план, в котором все полёты расписали на 7 шагов по алфавиту: A, B, C, D, E, F, G. Шаг G означал высадку астронавтов на Луну.

9 ноября 1967

Первое лётное испытание ракеты «Сатурн-5» (без экипажа). Ракета несла аппарат «Аполлон-4». Задачей полёта был разгон этого аппарата к Земле до скорости 11,14 километров в секунду с высоты 18.317 километров и проверка его при входе в атмосферу на этой скорости, близкой к 2-й космической.



Первый пуск ракеты «Сатурн-5» состоялся 9 ноября 1967 г.

22 января 1968

Запуск аппарата «Аполлон-5» ракетой № SA-204, оставшейся после пожара на «Аполлоне-1». Задача полёта — испытание двигательной установки аппарата, исследование динамических нагрузок на лунный модуль в условиях космического полёта.

4 апреля 1968

Запуск аппарата «Аполлон-6», тоже без экипажа. Задача полёта — отработка систем управления аппарата и лунного модуля. Аппарат летал на орбите вокруг Земли. Из-за ряда сбоев специалисты NASA признали полёт не полностью выполнившим программу (из пяти задач полностью были выполнены три, а две — частично).

Далее были начаты пилотируемые полеты.

ТРАГЕДИЯ НА ЗЕМЛЕ

С начала 1964 г. на Луну успешно сели 4 зонда «Ranger», совершили мягкую посадку 5 автоматических станций «Surveyor», на её орбиту были выведены 3 спутника серии «Orbiter».

Первый «Аполлон» (корабль № AS-204) с тремя астронавтами должен был отправиться в полет вокруг Земли в январе 1967 г. После орбитальных витков он должен был спуститься по баллистической траектории для проверки КСМ при входе в атмосферу на скорости 11 км/сек. А через год к Луне мог бы отправиться первый экипаж.

Состав этого экипажа объявили ещё 21 марта 1966 г.: Вирджил Гриссом, Эдвард Уайт, Роджер Чаффи (дублёры: Джеймс МакДивитт, Дэвид Скотт, Рассел Швейкарт). В сентябре 1966 г. был объявлен экипаж 2-го пилотируемого аппарата: Уолтер Ширра, Донн Эйсли, Уолтер Каннингхем (дублёры: Фрэнк Борман, Томас Стаффорд, Майкл Коллинз).

Однако из-за неготовности КСМ в декабре 1966 г. решили перенести первый полёт на 21 февраля 1967 г., а второй полёт в том виде, в котором он был запланирован, признали излишним и отменили. Тройка Ширры стала дублирующим экипажем Гриссома.

NASA надеялось осуществить в 1967 г. три пилотируемых полёта. Во втором теперь планировалось впервые испытать

лунный модуль. Основным стал экипаж МакДивитта, дублёры были обновлены — Томас Стаффорд (командир), Джон Янг, Юджин Сернан.

Третий полёт должен был стать пилотируемым дебютом ракеты «Сатурн-5». КСМ предполагалось вывести на высокую околоземную орбиту с апогеем 6400 км. К этому готовили Фрэнка Бормана, Майкла Коллинза и Уильяма Андерса (основной экипаж), а также Чарльза Конрада, Ричарда Гордона и Клифтона Уильямса (дублеры).

Экземпляр аппарата «Apollo» под номером CSM-012 пристыковали к незаправленной ракете-носителю «Saturn-1B» № SA-204. Но 27 января 1967 г. в корабле во время тренировки на земле в стартовом комплексе № 34 космодрома произошел сильный пожар в кабине. Его причиной стала электрическая искра. В. Гриссом, Э. Уайт и Р. Чаффи погибли.

В контрольном отсеке только услышали, как Р. Чаффи крикнул в микрофон: «Мы горим!» В кислороде горит все, даже металл. В кабине корабля, наполненной чистым кислородом, огонь мгновенно сжег людей. Роберт Зиммерман вспоминал:



Экипаж, погибший на земле. Слева направо: Э. Уайт, В. Гриссом, Р. Чаффи

> В течение тридцати секунд пламя поглотило корабль [...] Жар был таким ужасным, что буквально сплавил костюмы астронавтов с пластиковым интерьером капсулы. Потребовалось почти два часа, чтобы высвободить останки тел из этого сплава.

В сложившейся ситуации NASA поступило весьма достойно. День трагедии оно объявило днём несостоявшегося запуска, а весь экипаж — астронавтами (Чаффи в космос ещё не летал), что уравняло статусы погибших и их семей с другими астронавтами. Это влияло на размер помощи от государства.

До трагедии запуски с макетами AS-201 и AS-202, состоявшиеся в 1966 г., неофициально носили названия «Аполлон-1» и «Аполлон-2» (официальное название не присваивалось); запуск без макета AS-203 не имел даже неофициального названия.

После трагедии несостоявшийся полёт AS-204 задним числом получил название «Аполлон-1» (Apollo-1).

Расследование аварии и внесение изменений в конструкцию корабля заняло 21 месяц. Лишь после заключения экспертов и разрешения политиков NASA возобновило лунную программу.

КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ «АПОЛЛОН»

Аппарат создали на основе проектов «Меркурий» и «Близнецы», с учетом опыта их испытаний и полетов. Ясно видна логика развития. «Меркурий» нес одного астронавта, «Близнецы» — двух астронавов, в «Аполлоне» помещались трое.

Аппарат состоит из 3-х частей: 1) герметичный командный отсек (КО); 2) негерметичный служебный отсек (СО); 3) лунный модуль (ЛМ), он же спускаемый аппарат.

Основной блок «Аполлона» состоял из герметичной кабины экипажа, двигателей ориентации по тангажу, ориентации по крену, ориентации по рысканию и дополнительных. На его борту были баки с топливом для маршевого двигателя и баки с жидким кислородом и водородом. Связь осуществлялась через остронаправленную антенну.

В командном отсеке на пути от Земли к Луне и обратно находится экипаж.

В служебном отсеке размещены: основная двигательная установка, топливо, часть системы связи. Отсек обеспечивает манев-

ры корабля на траектории полета к Луне, коррекцию траектории, выход на орбиту вокруг Луны, переход с лунной орбиты на траекторию полета к Земле. Энергоустановка отсека снабжает экипаж электричеством и питьевой водой, из размещенных в нем баллонов подается кислород в систему жизнеобеспечения.

Лунный модуль (ЛМ) предназначен для спуска на Луну и старта с её поверхности, на орбите он стыкуется к командно-служебному модулю.

Кроме того, аппарат имеет два дополнительных компонента: адаптер для соединения лунного модуля с командно-служебным модулем, а также систему аварийного спасения на основе ракеты «Little Joe II».

На траектории полёта к Луне отстреливаются панели адаптера, связка «командно-служебный модуль» отходит от 3-й ступени ракеты-носителя, разворачивается на 180 градусов, стыкуется с ЛМ и вытягивает его из 3-й ступени. После этого 3-я ступень продолжает полет отдельно от командно-служебного модуля с пристыкованным к нему ЛМ.

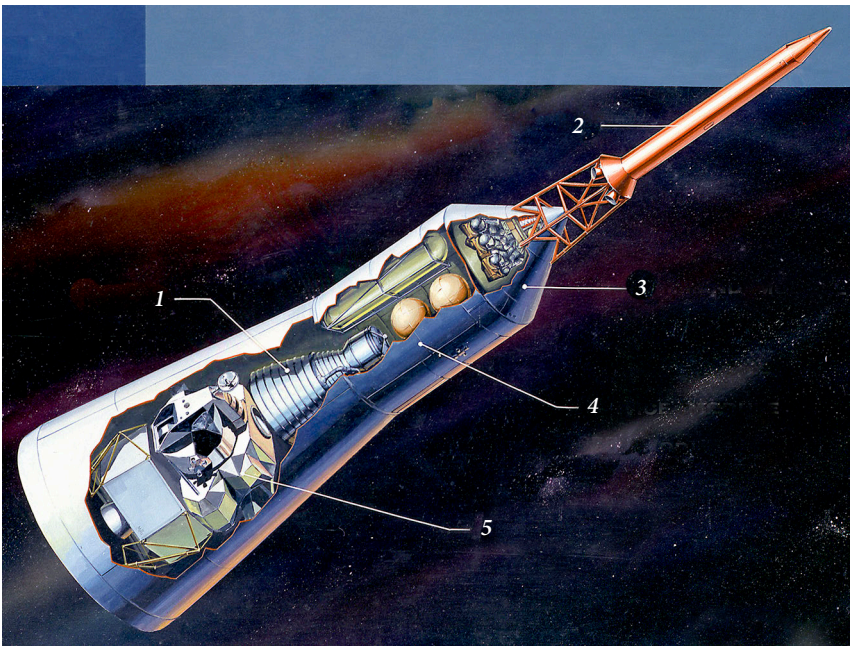
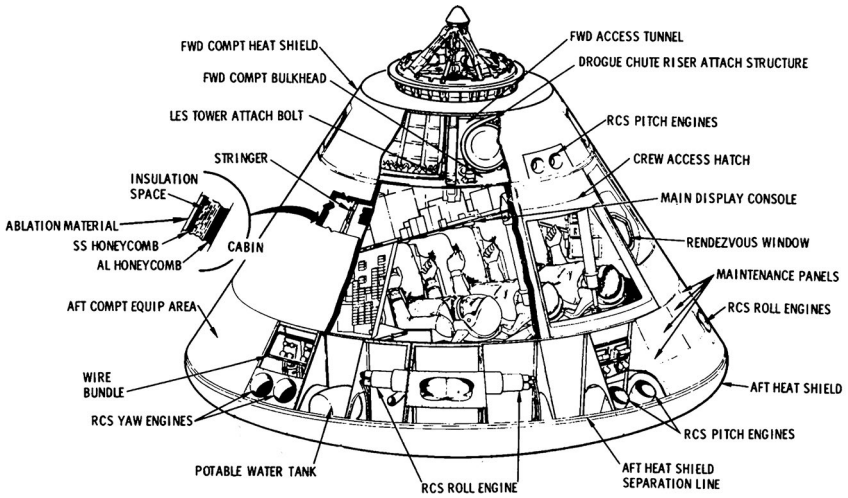


Схема корабля «Аполлон»: 1 — двигатель; 2 — спасательная система; 3 — командный модуль; 4 — служебный модуль; 5 — лунный модуль



Командный модуль «Аполлона»
(трое астронавтов находятся в положении лёжа)

Командный и служебный отсеки

Командный отсек разработала компания «North American Rockwel». У него форма конуса. Диаметр основания — 392 см, высота конуса — 343 см, угол при вершине — 60°, номинальная масса — 5500 кг.

Командный отсек имеет герметичную кабину с системой жизнеобеспечения, систему управления и навигации, компьютер для расчёта траектории полёта (объем оперативной памяти 4 килобайта), систему радиосвязи, ответчик радиолокационной системы для осуществления стыковки с ЛМ на орбите, систему аварийного спасения, теплозащитный экран.

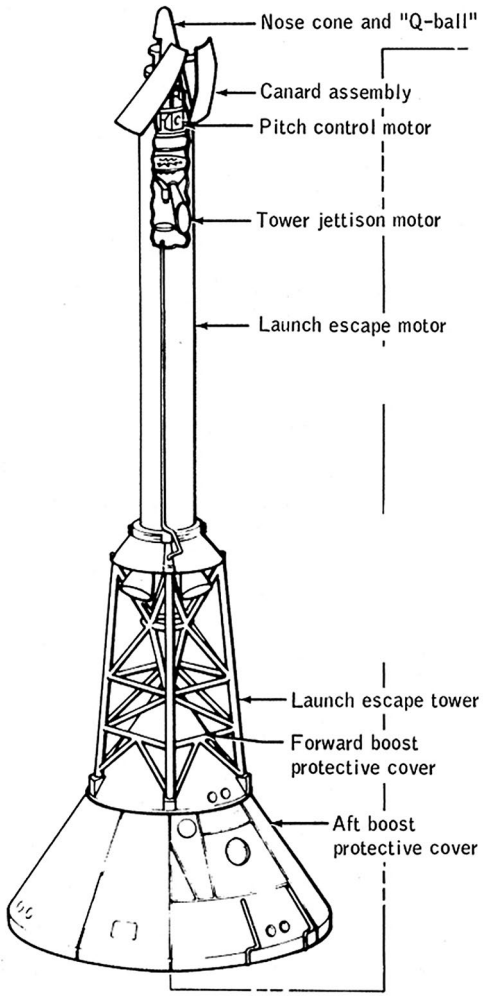
Все три члена экипажа во время полёта находятся в командном отсеке, а для высадки на Луну двое из них переходят в ЛМ. Командный отсек, в котором экипаж возвращается на Землю — всё, что остаётся от системы «Сатурн-5» — «Аполлон» после полёта на Луну.

Лунный модуль

У лунного модуля (ЛМ) две ступени — посадочная и взлётная. Посадочная ступень имеет собственный двигатель и посадочные опоры. Она используется для спуска ЛМ с орбиты Луны и мягкой

посадки на её поверхность, а также служит стартовой площадкой для взлётной ступени.

Взлётная ступень, с герметичной кабиной для двух астронавтов и собственным двигателем стартует с поверхности Луны и на орбите стыкуется с КСМ, куда переходят астронавты, побывавшие на Луне. Разделение ступеней при старте с Луны осуществляется с помощью пиротехнических устройств.

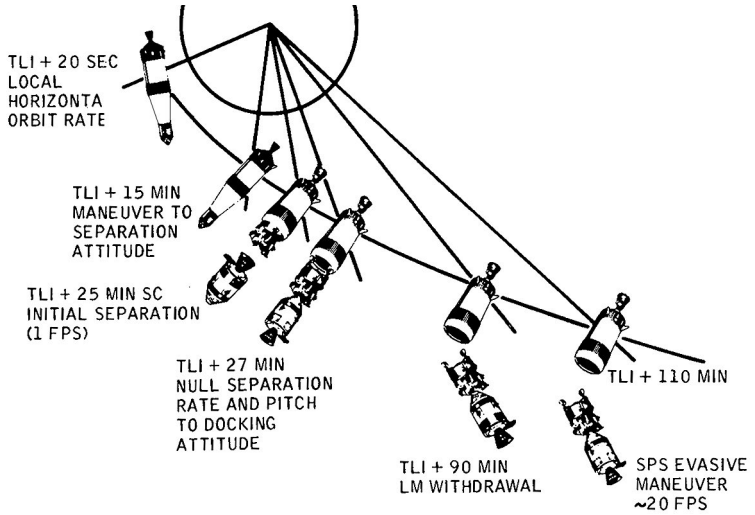


Спасательный аппарат КСМ

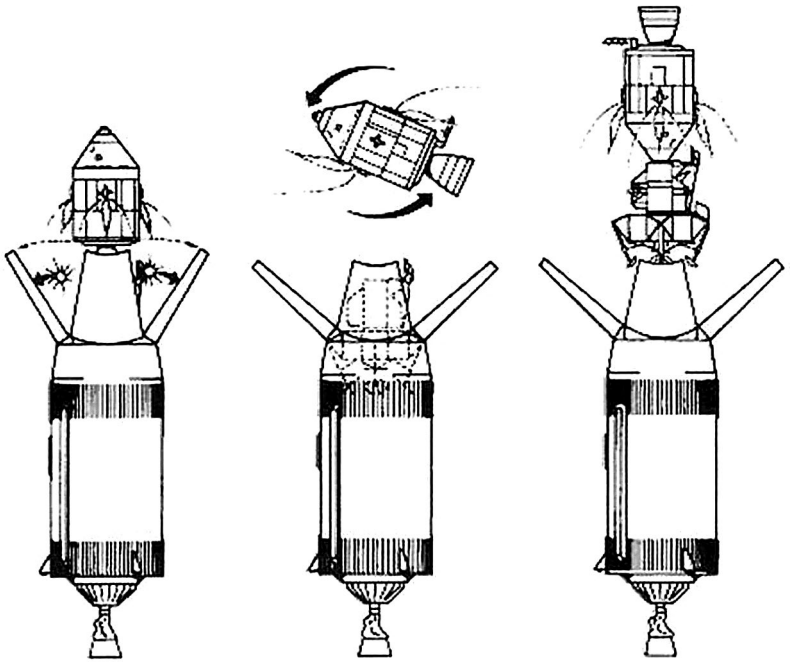
Лунный модуль корабля «Аполлон» стал первым в мире космическим кораблем: он был способен перемещаться только в космическом пространстве, но не мог самостоятельно стартовать с Земли и садиться на неё.

Стенки кабины астронавтов взлетной ступени лунного модуля «Аполлона» сделаны из алюминия. В космосе их прочность обеспечивалась наддувом кислорода. На Земле любой астронавт или техник мог пробить эту стенку насквозь одним неосторожным движением.

Для тренировки астронавтов по управлению лунным модулем служил специальный тренажёр, позволявший имитировать на Земле пребывание в поле тяготения Луны.



Разворот последней ступени ракеты и отстыковка корабля «Орел»



После того, как ступень S-IVB выводила корабль на траекторию к Луне, панели адаптера КСМ и ЛМ раскрывались наружу на 45 градусов (позже их отбрасывал подрыв пиропатронов). КСМ «Аполлона» отделялся от ступени, разворачивался, стыковался с ЛМ, а затем оттягивал его от ступени

«Аполлон-7»

С 11 по 22 октября 1968 г. (260 часов 9 минут).

Экипаж: Уолтер Ширра, Донн Эйсел, Уолтер Каннингхем.

Первый полет ракеты «Сатурн-5» и первый пилотируемый полет корабля «Аполлон». Околоземная орбита.

В полете успешно выполнена вся программа: комплексные испытания основного блока аппарата и его командно-измерительного комплекса.

«Аполлон-8»

С 21 по 27 декабря 1968 г. (147 часов).

Экипаж: Фрэнк Борман, Джеймс Ловелл, Уильям Андерс.



Экипаж «Аполлона-8»

После «Аполлона-7» следующими должны были стать (а) первое пилотируемое испытание КСМ на земной орбите и (б) испытание КСМ и ЛМ в процессе облета Луны. К этому готовились 12 астронавтов: по 3 в основные экипажи, по 3 в дублирующие. Однако к августу 1968 г. стало ясно, что ЛМ не будет готов в запланированный срок. Компания «Grumman Corporation», строившая лунный модуль, выбилась из графика, работая над уменьшением его массы и повышением надёжности электропроводки.

А в начале августа 1968 г. NASA получило от ЦРУ информацию, что СССР планирует осуществить в конце года пилотируемый облёт Луны под видом испытаний «Зонда» — пилотируемого аппарата «Союз 7К-Л1» с экипажем 2 человека.



Запуск «Аполлона-8»

Это сообщение заставило руководителей программы ускорить свои действия. На совещании в NASA 19 августа было принято решение о запуске «Аполлон-8» без лунного модуля (заменив его цилиндрической болванкой такой же массы) на очень высокую орбиту в 380 тысяч километров — до Луны. Правда, отсутствие ЛМ делало полет рискованным: ведь его двигатель служил резервным (в случае отказа маршевого двигателя корабля) при уходе с лунной орбиты. А первое пилотируемое испытание лунного модуля проведёт экипаж «Аполлона-9».

Для запуска «Аполлона-8» решили использовать ракету № AS-503 («третий полёт ракеты 5-й серии проекта «Аполлон-Сатурн»). За год до полёта, когда ракету AS-503 впервые привезли в космический центр имени Д. Кеннеди, она предназначалась для третьего беспилотного испытания «Сатурна-5» с макетом аппарата «Аполлон» вместо реального КСМ.

Эта экспедиция стала первым испытанием всей системы «Сатурн-Аполлон» в космосе: полет от Земли к Луне, вращение на орбите вокруг Луны, полет от Луны к Земле, вход командного модуля с экипажем в атмосферу Земли со 2-й космической скоростью, точность приводнения в океане.

24 декабря корабль вышел на орбиту Луны и совершил первый в истории пилотируемый облёт Луны. Тройка астронавтов за 20 часов совершила 10 витков вокруг Луны. Так они отметили Рождество!

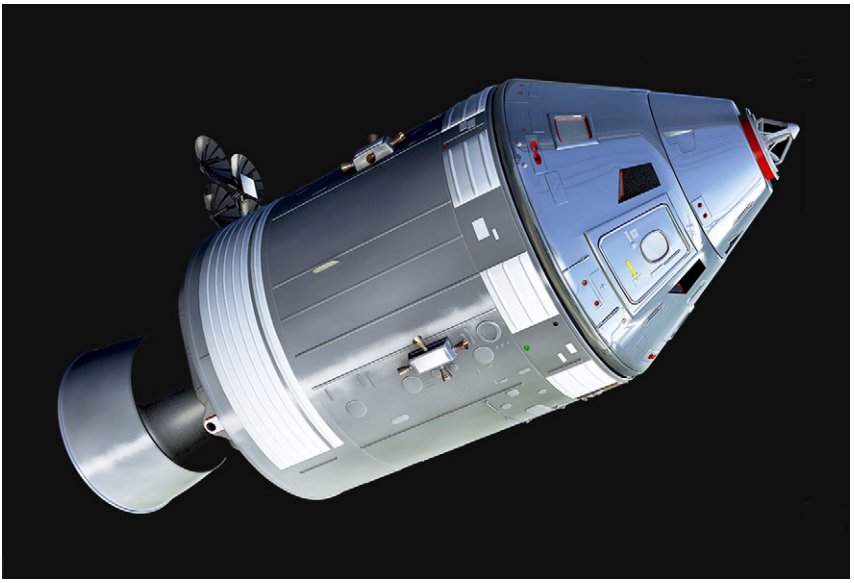
Д. Ловелл потом участвовал в экспедиции «Аполлона-13». Он даже сыграл эпизодическую роль в одноименном фильме, снятом по этим событиям.

«Аполлон-9»

С 3 по 13 марта 1969 г. (241 час).

Экипаж: Джеймс МакДивитт, Дэвид Скотт, Рассел Швейкарт.

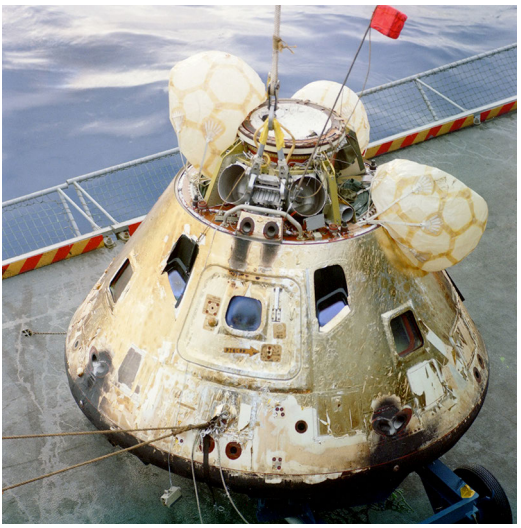
В этом полете аппарат «Аполллон» имел полную комплектацию: командно-служебный и лунный модули. Экипаж проделал на околоземной орбите все операции, предусмотренные для высадки на Луну, кроме самой высадки (сближение и стыковка, пере-



Корабль «Аполлон»: командный и служебный модули

строение модулей, связь между ними и Землей). Были также испытаны лунные скафандры.

Д. Скотт и Р. Швейкарт провели опасный эксперимент. Они отстыковались от КСМ, отошли от него на 180 км, а затем испытали системы сближения и стыковки. В случае отказа в этих системах астронавты в лунном модуле были бы обречены. Но все прошло благополучно.



Командный модуль «Apollo 8» после подъема из воды

«Аполлон-10»

С 18 по 26 мая 1969 г. (192 часа 3 минуты).

Экипаж: Томас Стаффорд, Юджин Сернан, Джон Янг.

Испытание основного и лунного модулей, а также отработка перестроения модулей и маневров на лунной орбите. Снижение к Луне до высоты 14 км.

Некоторые специалисты NASA после успешных полётов «Аполлона-8» и «Аполлона-9» рекомендовали использовать «Аполлон-10» для первой высадки людей на Луну. Но руководство Агентства (в первую очередь В. фон Браун) решили провести ещё один испытательный полёт.

Полет «Аполлона-10» стал «генеральной репетицией» высадки на Луну. Программа предусматривала все операции, которые предстояло осуществить при высадке, за исключением прилунения, пребывания на Луне и старта с Луны. Астронавты успешно выполнили все действия. Т. Стаффорд и Ю. Сернан в лунном модуле приблизились к поверхности Луны почти на 16 километров.

◆ ◆ ◆

Вот так за 7 месяцев с половиной месяцев, с 11 октября 1968 г. по 26 мая 1969 г. с помощью «Сатурна-5» были выполнены 4 пилотируемых полета корабля «Аполлон». Они позволили проверить

всю материальную часть, устранить обнаруженные недостатки, натренировать наземный персонал, вселить уверенность в людей, на которых возлагалось выполнение великой задачи.

Уверенность в успехе — очень важный фактор. Нил Армстронг позже вспоминал:

> Когда в январе [1969 г.] был утвержден экипаж в нашем составе для полета на Луну на «Аполлоне-11», цель казалась попрежнему фантастической и недостижимой. Многие вопросы оставались еще без ответа. Существовали лишь неподтвержденные теории. Лунный модуль ожидал пока своего первого практического экзамена, ученые продолжали решать некоторые загадки лунной поверхности. А пока не был получен ответ даже на такой вопрос: можно ли с Земли поддерживать радиосвязь с двумя космическими аппаратами одновременно? Я был почти уверен, что мы не сможем совершить посадку на Луне с «Аполлона-11».

После полетов «Аполлонов марте и мае 1969 г. настроение Армстронга радикально изменилось:

> Но после успешных полетов «Аполлона-9» и «Аполлона-10» я изменил мнение. Прилунение все более и более передвигалось в область реальных возможностей.

К июлю 1969 г. все было готово к достижению цели, поставленной покойным президентом Джоном Кеннеди.

ГЛАВА 8
ИСТОРИЧЕСКИЙ ПОЛЁТ

К июню 1969 г. ракета-носитель «Saturn-5» № AS-506 с аппаратом (кораблем) «Apollo-11» была установлена в пусковом комплексе № 39А космического центра имени Д. Кеннеди на мысе Канаверал (в штате Флорида).

27 июня был начат проверочный предстартовый отсчёт. Он представлял собой репетицию предстартовых процедур, включая проверку всех систем ракеты, корабля и стартовой площадки, заправку ракеты горючим и окислителем, подъём экипажа в кабину корабля. Отсчет занял более пяти суток и завершился 3 июля в 13 часов 32 минуты UTC — точное время старта, назначенного на 16 июля*. За это время отсчет один раз остановили на 3 часа 18 минут, для ремонта подтекавшего топливного клапана.

Вечером 10 июля был начат последний предстартовый отсчёт.

Ракета с кораблем оторвалась от стартового стола в назначенное время. Со специально построенных трибун за её стартом наблюдали пять тысяч почётных гостей. Среди них были вице-президент США Спиро Агню, бывший президент США Линдон Джонсон, Вернер фон Браун, а также профессор Герман Оберт, наставник В. фон Брауна по ракетостроению. На отдельной трибуне разместились 3497 корреспондентов средств массовой информации.

Запуск ракеты-носителя с лунным кораблем транслировало телевидение в 33 странах мира на всех континентах. Советское телевидение тоже сообщило об этом событии, показав короткий ролик в вечерней информационной программе.

* UTC (Coordinated Universal Time) — всемирное координированное время, международный стандарт, заменивший среднее время по Гринвичу (GMT). Дело в том, что шкала GMT является неравномерной, т. к. связана с суточным вращением Земли. А шкала UTC основана на равномерной шкале атомного времени.



«Saturn-5» с кораблем «Apollo-11» на стартовом столе

После старта президент США Ричард Никсон объявил следующий понедельник, 21 июля, когда астронавты уже должны были находиться на Луне, национальным Днём участия и нерабочим днём для государственных служащих. Местные власти и частный бизнес по всей стране поддержали эту инициативу.

Помимо гостей на самом космодроме, за стартом наблюдали около миллиона человек, заполонивших все пляжи на побережье



В. фон Браун на фоне ракеты «Сатурн 5». Центр им. Кеннеди. Июль 1969 г.

округа Бревард (Brevard) к югу и северу от мыса Канаверал*. По подсчетам полиции, сюда приехали свыше 300 тысяч автомобилей из разных штатов.

* Население округа в 1959 г. было менее 400 тысяч человек всех возрастов.

Ни одного свободного места не было даже в гостиницах городов Орландо (97 км на запад) и Дайтона (120 км на север). Хозяева мотелей в последние две ночи сдавали приезжим лежаки и шезлонги возле бассейнов! А владельцы частных домов в городе Коко-Бич принимали постояльцев на ночлег, подняв цены вдвое и втрое против обычных! Многие приезжие спали на пляжах, откуда в темноте была хорошо видна ярко освещённая ракета.

Супермаркеты повесили объявления: «Мы будем открыты всю ночь перед стартом». Что ж, округ получил дополнительный доход свыше 5 млн долларов.

ДО ПОЛЁТА

Экипаж

Итак, ракета устремилась ввысь.

В прикрепленном к ней аппарате (корабле) находились трое астронавтов: Нил Олден Армстронг (Neil Alden Armstrong) — командир, Майкл Коллинз (Michael Collins) — пилот командного модуля, Эдвин Юджин Олдрин (Edwin Eugene Aldrin) — пилот лунного модуля.

Всем им было по 39 лет. Коллинз и Олдрин являлись офицерами ВВС, Армстронг раньше служил в авиации флота, но вышел в отставку и стал гражданским сотрудником NASA.

Все трое уже имели опыт полетов в космосе.

Армстронг был командиром корабля «Geminy-8». В том полёте в марте 1966 г. впервые в ручном режиме была произведена стыковка двух космических кораблей.

Коллинз в июле 1966 г. летал пилотом на «Geminy-10» и впервые совершл переход в открытом космосе из одного корабля в другой.

Олдрин в ноябре 1966 г. был пилотом «Geminy-12». В ходе полета он трижды выходил в открытый космос, в сумме на 5 с половиной часов.

В дублирующем экипаже состояли Джеймс Ловелл (командир), Уильям Андерс (пилот командного модуля) и Фред Хейз (пилот лунного модуля). Но никого заменять им не пришлось.

Армстронга назначили командиром по двум причинам.

Во-первых, руководство NASA хотело, чтобы первым на Луну ступил гражданский человек, во избежание сравнений с военным завоеванием.

Во-вторых, важную роль сыграли личностные качества Нила — хладнокровие и твердая уверенность в себе. Так, в период с с ноября 1960 по июль 1962 гг. он совершил 7 полетов на экспериментальном ракетоплане X-15 и одновременно отрабатывал посадку проектируемого ракетоплана X-20 «Dyna Soar» на реактивных самолётах-тренажёрах. Он выделялся тогда среди других лётчиков-испытателей исключительной выдержкой и самоконтролем, за что получил прозвище «Ледяной капитан» (Ice Commander). А в марте 1966 г. во время полета «Gemini-8», когда произошел серьёзный сбой в работе двигателей ориентации, Армстронг блестяще справился с ситуацией.



Экипаж «Аполлона-11». Слева направо: Н. Армстронг, М. Коллинз, Э. Олдрин

Узнав, что посадку на Луну совершит «Аполлон-11», журналисты предположили, что первым выйдет из корабля Э. Олдрин. Ведь во время полётов «Близнецов» выход в открытый космос всегда совершал пилот, а не командир. Но журналисты ошиблись.

В тесной кабине лунного модуля пилоту в скафандре и с большим коробом системы жизнеобеспечения на спине пришлось бы перелезать через командира, т. к. основной люк открывался слева внутрь, а командир сидел слева, пилот — справа от него. Во время репетиции выхода пилот зацепился за оборудование в кабине и немного его повредил. Тогда командир отряда астронавтов Дональд Слейтон (Donald Kent Slayton; 1924–1993) решил, что первым выйдет командир корабля, то есть Армстронг.

Тренировки

Каждый из трех членов экипажа более 400 часов отрабатывал на тренажерах различные элементы полета, обращая особое внимание на нештатные ситуации.

Для пилота КСМ главной задачей было обеспечение посадки лунного модуля. Коллинз тренировался на макете, который подвешивали к высокому крану на тросах, чтобы компенсировать $^{5}/_{6}$ массы тренажёра.

Для тренировки командира в посадке на Луну были предназначены более совершенные аппараты: «Lunar Landing Research Vehicle» (LLRV) и «Lunar Landing Training Vehicle» (LLTV). Они представляли собой каркас из алюминиевых труб, на котором были закреплены 3 основных и 16 маневровых двигателей, а также кабина управления. Один из основных двигателей поднимал



Н. Армстронг, М. Коллинз, Э. Олдрин в командном модуле во время тренировки



Олдрин (слева) и Армстронг отрабатывают выход из ЛМ (22 апреля 1969 г.)

аппарат на необходимую высоту (потолок — 1,8 км), а затем во время спуска и мягкой посадки создавал постоянную тягу, компенсировавшую $^{5}/_{6}$ массы, и обеспечивал условия, близкие к условиям лунной гравитации.

В мае 1968 г., тренируясь как командир экипажа-дублёра «Аполлона-8», Армстронг едва не потерпел катастрофу на LLRV № 1. Аппарат вышел из-под контроля, и Армстронгу пришлось катапультироваться с 60-метровой высоты. Он получил лёгкие ушибы, а LLRV разбился и сгорел.



Летающий тренажер для отработки лунных посадок на Земле

В последние месяцы перед стартом астронавты много раз имитировали выход на лунную поверхность в полном снаряжении, работы по сбору образцов грунта, установку научных приборов.

9 июня на мыс Канаверал доставили фотомозаику района посадки, чтобы Армстронг и Олдрин могли на тренажёрах отрабатывать заход на посадку и прилунение. За три дня, с 14 по 16 июня, они совершили 8 полётов и посадок на LLTV с учетом полученных фотографий.

Эмблема экспедиции и позывные модулей

В обязанности экипажа вменили разработку эмблемы экспедиции и выбор позывных для модулей. Позывные использовали во всех полётах после «Аполлона-8», чтобы не возникала путаница во время раздельных операций командно-служебного (КСМ) и лунного (ЛМ) модулей.

М. Коллинз сделал рисунок орла, который с символом мира — оливковой ветвью в клюве — садится на лунную поверхность. Позади него — Земля, а вверху, как бы в отдалении, надпись «Apollo-11». В конце мая 1969 г. после обсуждения оливковую ветвь переместили из клюва в лапы. Арабские цифры выбрали вместо римских потому, что значение римской цифры XI понятно не всем народам.

Позывным модулей уделили особое внимание — ведь они должны звучать на весь мир. После того, как выбрали эмблему, определилось название лунного модуля — «Орёл» (Eagle). Для командного модуля в середине июня выбрали слово «Колумбия» (Columbia). Так называется статуя Свободы на вершине купола Капитолия в Вашингтоне. Кроме того, это название гигантской пушки (Колумбиады) из романа Ж. Верна «С Земли на Луну прямым путем за 97 часов 20 минут».

План памятных мероприятий

Еще в январе 1969 г. в NASA занялись планом мероприятий по увековечиванию памяти о первой высадке людей на Луну. Надо было решить три задачи: 1) что астронавты оставят на Луне; 2) что прикрепить к посадочной ступени ЛМ; 3) какие предметы взять на Луну и вернуть обратно.

Главным был вопрос об установке флага (например, не установить ли на Луне ещё и флаг ООН?). Члены комиссии NASA ре-

шили, что в данном случае ООН не при чем. Корабль и экипаж американские, поэтому флага США вполне достаточно.

Кроме флага, на Луне останутся ещё два предмета. Первый — кремниевый диск диаметром 3,8 см с нанесённым на него микротекстом. Это краткие заявления президентов США Д. Эйзенхауэра, Д. Кеннеди, Л. Джонсона и Р. Никсона, послания руководителей или представителей 73 государств, имена лидеров Конгресса США и членов 4-х его комитетов, ответственных за принятие законов, связанных с NASA, имена высших руководителей NASA — действующих и уже вышедших в отставку.

Второй предмет — металлическая пластина на одной из опор посадочной ступени «Орла». На ней изображены оба полушария, океаны и континенты Земли. Ниже текст:

> Здесь люди с планеты Земля впервые ступили на Луну. Июль 1969 нашей эры. Мы пришли с миром от имени всего человечества.



Мемориальная пластина на одной из опор посадочной ступени лунного модуля

На пластине выгравированы подписи всех троих членов экипажа и президента Р. Никсона.

Отправить в полёт с возвращением назад предполагалось два полноразмерных флага США (они находились в командном модуле), специальный почтовый штемпель для гашения, «лунное письмо» в виде конверта с пробной маркой, которое будет погашено в полёте, а также клише для печатания в США памятной марки «Первый человек на Луне».

Кроме того, Э. Олдрин взял миниатюрную (5 см × 7,6 см) автобиографию пионера ракетостроения в США Р. Годдарда, изданную в 1966 г. После полёта астронавты подарили её вдове Годдарда Эстер, а она передала книгу библиотеке имени Годдарда при университете Кларка в городе Вустер.

Предполётный карантин

Помня о сильной усталости и болезненном состоянии экипажа «Аполлона-9», что задержало начало их экспедиции на три дня, главный врач полёта Чарльз Берри за две недели до старта уменьшил тренировочные нагрузки на астронавтов и поместил их в карантин. Входить в контакт с ними могли только специалисты, имевшие отношение к тренировкам, и ближайшие родственники, если у них не обнаружили какого-нибудь заболевания.

5 июля Армстронг, Коллинз и Олдрин провели в Центре управления полетами в Хьюстоне пресс-конференцию, сидя в пластиковой будке в 15 метрах от ближайших репортёров. А 14 июля состоялась последняя предполётная пресс-конференция, которая транслировалась по телевидению. На этот раз астронавты и четыре репортёра находились в разных зданиях на расстоянии 24 км друг от друга, связанных телевизионным кабелем. Телеоператоров, допущенных в одну аудиторию с экипажем, подвергли тщательному медосмотру.

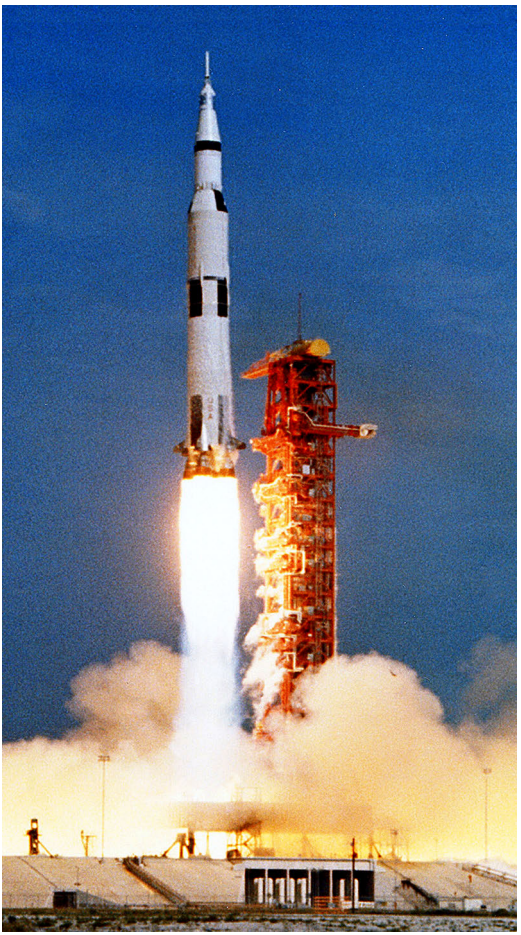


Экипаж «Аполллона-11 отправляется к месту старта 16 июля 1969 г.

ПОЛЁТ

Первый день

Все три ступени ракеты отработали штатно. Через 11 минут 42 секунды после старта «Аполлон-11», набрав скорость 7,79 км/сек, вышел на круговую орбиту вокруг Земли высотой 190,8 км.



Взлет ракеты «Сатурн-5» с кораблем «Аполлон-11» 16 июля 1969 г.

Совершив примерно полтора витка, командир корабля на 5 минут 47 секунд включил двигатель 3-й ступени. В результате «Аполлон» достиг 2-й космической скорости (10,84 км/с) и перешёл на траекторию полёта к Луне.

Вскоре после этого астронавты начали манёвр по перестроению отсеков, стыковке с ЛМ и «вытягиванию» его из контейнера, расположенного в верхней части 3-й ступени. Коллинз, на время манёвра пересевший в левое (командирское) кресло, с помощью двигателей системы ориентации отделил КСМ от 3-й ступени. Затем отвёл его примерно на 30 метров, развернул на 180°, произвёл сближение и стыковку с ним.

Когда «Колумбия» и «Орёл» отошли на безопасное расстояние от 3-й ступени, командой с Земли в последний раз включили её

двигатель. Ступень перешла на траекторию полёта мимо Луны и далее к Солнцу.

В этот же день, по предложению Армстронга, была проведена внеплановая телетрансляция. Бортовая телекамера была цветной и давала изображение хорошего качества. Трансляция заняла чуть больше 16 минут. Расстояние от Земли составляло около 95.000 км. Солнце освещало земной диск, были хорошо видны восточная часть Тихого океана, большая часть США, вся Мексика и Центральная Америка, а также северная часть Южной Америки.

Астронавты перевели корабль в режим медленного вращения вокруг продольной оси — около трёх оборотов в час. Вращение обеспечило равномерное нагревание обшивки корабля. От первой промежуточной коррекции курса решили отказаться, поэтому отдых экипажа начался на два часа раньше запланированного, в 11 часов 20 минут полётного времени.

Второй день полёта

17 июля пресс-служба Белого Дома объявила, что астронавты «Аполлона-11» взяли с собой памятные медали, посвящённые погибшим советским космонавтам Юрию Гагарину и Владимиру Комарову. Их привёз из СССР Фрэнк Борман, а ему эти медали передали вдовы космонавтов. На корабле также находятся памятные медали, отчеканенные для семей астронавтов В. Гриссома, Э. Уайта и Р. Чаффи ещё до их гибели.

В 25 часов 00 минут 53 секунды полётного времени «Аполлон-11» пролетел ровно половину расстояния от Земли до Луны — 193.256 км. Вскоре после этого включением основного двигателя на 2,9 секунды была проведена промежуточная коррекция траектории № 2 (реально она стала первой).

Экипаж провёл ещё одну внеплановую 50-минутную телетрансляцию: зрители увидели Землю из космоса, кабину экипажа, бортовой компьютер. Олдрин показал, как Армстронг и Коллинз занимаются бегом на месте.

А вечером состоялась плановая 35-минутная телетрансляция. Телезрители увидели Землю с расстояния 239.000 км, рабочие места экипажа, набор продуктов и процесс приготовления пищи. Коллинз показал место, где он спит в спальном мешке — в нижнем отсеке, под креслами.

Третий день полёта

18 июля в ответ на телефонный запрос Ф. Бормана Президент Академии наук СССР М.В. Келдыш послал телеграмму, в которой заверил руководство NASA, что автоматическая станция «Луна-16», вращающаяся по орбите вокруг Луны, не помешает «Аполлону-11». Келдыш также пообещал сообщать Борману о любых изменениях траектории полёта «Луны-15», если они произойдут.

Эту станцию запустили с Байконура за три дня до старта «Аполлона-11. Она пошла на посадку 21 июля 1969 г., спустя несколько часов после посадки лунного модуля «Орёл». По плану, станция со взятым образцом лунного грунта должна была вернуться на территорию СССР раньше американцев. Но при спуске на Луну, за 30 секунд до выхода в район посадки, она столкнулась с горой и разбилась.



Снимок Земли, сделанный с «Аполлона-11» в начале третьего дня полёта к Луне

В начале третьего дня Хьюстон сообщил астронавтам, что запланированная коррекция курса № 3 не потребуется. После этого Коллинз произвел маневр корабля таким образом, чтобы командный отсек и лунный модуль развернулись лоб в лоб — стыковочными узлами друг к другу. Оба объекта состыковались. Если бы эта операция по какой-либо причине не удалась, астронавты не смогли бы сесть на Луну — у них не оказалось бы спускаемого аппарата. Армстронг и Олдрин перешли в ЛМ и проверили со-

стояние его систем. Они не обнаружили ничего подозрительного. Работа внутри «Орла» сопровождалась телетрансляцией, которая длилась 1 час 36 минут и напрямую шла в эфир в США, Западной Европе, Японии, большинстве стран Латинской Америки.

Незадолго до того, как у экипажа должен был начаться ночной отдых, Армстронг неожиданно связался с Хьюстоном и спросил, на каком расстоянии от «Аполлона-11» в тот момент находилась 3-я ступень ракеты-носителя.

Дело в том, что астронавты в иллюминаторы видели на большом расстоянии какой-то непонятный объект, который периодически давал вспышки света подобно проблесковому маячку. Видимо, кувыркаясь в пространстве, он отражал солнечный свет. ЦУП через несколько минут ответил, что до 3-й ступени от корабля 11.100 км. Стало понятно, что загадочный объект что-то иное. После полёта Олдрин уточнил, что объект был похож на букву L. Армстронг добавил, что он напоминал открытый чемодан. Предположительно, астронавты видели одну из панелей адаптера, в котором в верхней части 3-й ступени раньше находился ЛМ.

Когда астронавты готовились ко сну, «Аполлон» пересёк невидимую границу (345.281 км от Земли), за которой земное гравитационное воздействие на него стало меньше лунного.

Четвёртый день полёта

Пока астронавты спали, в ЦУПе решили отказаться и от промежуточной коррекции курса № 4. Вскоре после пробуждения экипажа «Аполлон» вошёл в тень, которую отбрасывала Луна. Впервые за время полёта астронавты увидели небо, усеянное звездами. Коллинз сообщил в ЦУП, что пепельный свет Луны настолько ярок, что можно читать книгу.

В 75 часов 41 минуту 23 секунды полётного времени корабль скрылся за краем диска Луны. В этот момент он находился в 572 км от Луны, его скорость составляла 2,336 км/сек. Через восемь с половиной минут после этого был включён основной двигатель КСМ. Он работал 5 минут 57 секунд, и «Аполлон» вышел на окололунную орбиту. Один виток вокруг Луны корабль совершал за 2 часа 8 минут 37 секунд. Из этого времени 49 минут он находился вне видимости с Земли и не имел связи с Хьюстоном.

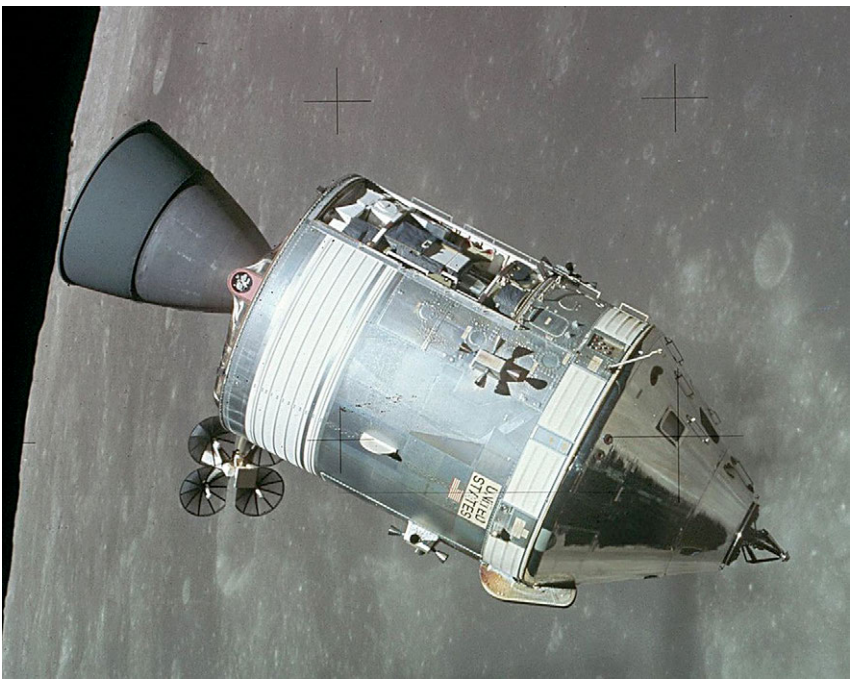
Пока связи не было, астронавты разглядывали открывшиеся перед ними пейзажи обратной стороны Луны и много фотогра-

фировали. Вскоре они увидели первый восход Земли над лунным горизонтом, а когда связь восстановилась, доложили в ЦУП, как прошёл манёвр. Хьюстон сообщил им, что они находятся на эллиптической орбите, близкой к расчётной (периселений 114,1 км, апоселений 313,9 км).

Во время второго витка экипаж провёл телетрансляцию, показав те места, над которыми корабль будет лететь перед тем, как «Орёл» начнёт снижение. Район посадки в то время ещё не был освещён Солнцем.

В конце второго витка, когда корабль находился над обратной стороной Луны, была проведена запланированная коррекция орбиты. Основной двигатель включили на 17 секунд, в результате орбита «Аполлона» понизилась и стала ближе к круговой (периселений 99,5 км, апоселений 121,3 км).

После этого Армстронг и Олдрин снова перешли в ЛМ, включили режим автономного энергообеспечения, проверили работу средств связи, привели сложенные опоры посадочной ступени



Командный модуль «Колумбия» остался на орбите Луны
(фото Н. Армстронга из лунного модуля)

в рабочее положение. Ваервые в ходе полёта во время радиобмена астронавты и операторы ЦУПа использовали позывные обоих кораблей — «Колумбия» и «Орёл».

ПОСАДКА НА ЛУНУ

Коллинз в бортовой телескоп командного модуля на 12-м витке проверил видимость ориентиров на пути к основному району посадки, чтобы уточнить данные в программе компьютерной навигации. После этого «Аполлон» получил «добро» с Земли на расстыковку командно-служебного и лунного модулей. В начале 13-го витка, когда «Аполлон» находился над обратной стороной Луны, командный модуль «Колумбия» и лунный модуль «Орёл» расстыковались.

«Орёл» включил маневровые двигатели и отделился от «Колумбии». Армстронг с помощью этих двигателей совершил полный поворот ЛМ вокруг вертикальной оси. Коллинз осмотрел его и сообщил, что опоры посадочной ступени раскрылись нормально. Когда связь с Землёй восстановилась, Армстронг доложил в ЦУП о расстыковке. Отвечая на вопрос об ощущениях, он сказал: «У „Орла“ есть крылья». А Коллинз сказал, что «Орёл» отлично выглядит, только летит вверх ногами. На это Армстронг ответил: «Кто-то из нас летит вверх ногами». Коллинз отвёл «Колумбию» на расстояние около 1300 м.

В конце 13-го витка, еще над обратной стороной Луны, на 29,8 секунды был включён двигатель посадочной ступени ЛМ, «Орёл» перешёл на орбиту снижения (апоселений 105,9 км и периселений 15,7 км). Он летел опорами посадочной ступени вперёд и иллюминаторами вниз, чтобы астронавты могли отслеживать ориентиры на поверхности.

Экипаж и ЦУП заверили друг друга, что снижение проходит нормально.

«Орёл»: Высота 7000 метров, скорость — 400 метров в секунду.

ЦУП: «По нашему мнению, ведете себя отлично, Орел!»

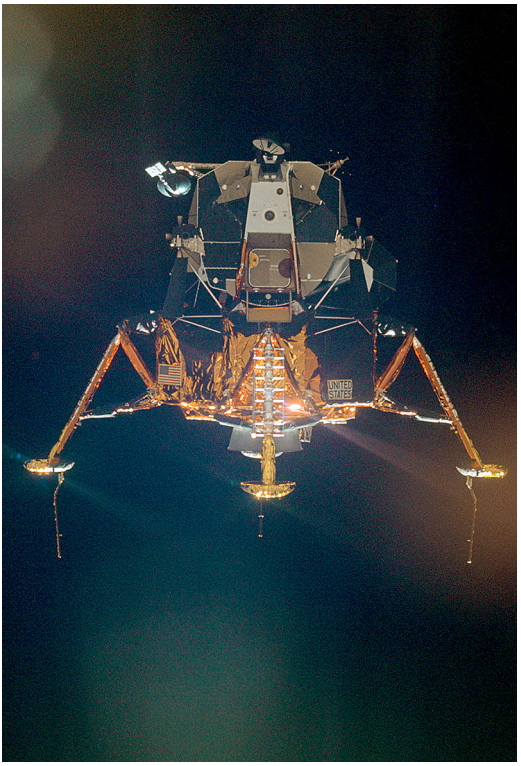
Через короткое время астронавты включили в компьютере программу П-64. «Орёл», который до сих пор летел «ногами вперед» по вытянутому эллипсу, медленно приближаясь к лунной

поверхности, на 8-й минуте снижения завис почти как вертолет. Теперь Армстронг переключил управление с бортового компьютера на себя, тем самым уменьшив нагрузку на ЭВМ.

Выбор района посадки

К районам потенциальных посадок предъявлялись следующие требования:

(а) Первые «Аполлоны» летали к Луне по траектории свободного возвращения к Земле (на случай отказа основного двигателя при выходе на окололунную орбиту), поэтому они должны были садиться на видимой стороне Луны в полосе шириной около 300 км, длиной около 2400 км (между 5° северной и 5° южной широты, между 45° восточной и 45° западной долготы.



Лунный модуль «Орёл» после расстыковки с командным модулем «Колумбия»

(б) Иметь ровную поверхность (как можно меньше глубоких кратеров, высоких скал или холмов, больших валунов);

(в) Общий уклон поверхности в зоне посадки должен быть меньше 2°;

(г) Западнее от основного должны находиться запасные районы для посадки.

Время запуска и, соответственно, посадки выбирали с таким расчётом, чтобы Солнце было не слишком низко (очень длинные тени) и не слишком высоко (никаких теней, размытые детали рельефа, высокая температура на поверхности). Оптимальным счи-

талось раннее лунное утро, когда Солнце светит с востока, не слепит астронавтов, и поднимается над горизонтом на 5–14°. Такие условия освещения существовали 16 часов подряд, но повторялись только через 29,5 суток. «Окно» для запуска с целью посадки в определённом районе оставалось открытым 66 часов, после этого нужно было бы переключаться на запасной район.

Список 30 мест для посадок пилотируемых кораблей специальная комиссия составила в 1967 г. на основе данных, собранных автоматическими станциями «Ranger»», «Lunar Orbiter» и «Serveyer». К концу 1967 г. его сократили до пяти.

В окончательном варианте остались три района: в юго-западной части Моря Спокойствия (Mare Tranquillitatis) — основной; в Центральном Заливе (Sinus Centralis) западнее Моря Спокойствия, почти в центре лунного диска — первый запасной; второй запасной — ещё западнее, в юго-восточной части Океана Бурь (Oceanus Procellae). Сначала астронавты планировали посадку в большом кратере в западной части Моря Спокойствия. Однако то, что они увидели своими глазами, вызвало разочарование:

> Чем ближе мы к нему спускались, тем яснее становилось, что это место не очень приветливое. Везде были разбросаны валуны величиной по меньшей мере с “фольксваген”. Нам казалось, что скалы летят на нас с огромной скоростью. Несомненно, было бы интересно совершить посадку среди этих камней — можно было бы взять пробы прямо из кратера. Ученых это, конечно бы, заинтересовало. Но победил разум.
>
> Мы мчались горизонтально над разбросанными скалами и искали какое-нибудь место для посадки. Мы нашли их несколько и досконально осмотрели. Но садиться передумали, поскольку, чем дальше мы летели, тем больше приближались к месту, которое нам нравилось.

За 9 минут до планового времени посадки Армстронг понял, что «Орёл» пролетит мимо заранее избранной площадки. Астронавты прикинули, что промахнутся примерно на 5 километров (реально они промахнулись на 6 км).

Почти сразу после этого сработала аварийная сигнализация бортового компьютера, о чём Армстронг доложил в ЦУП. Лунный модуль в этот момент находился на высоте 10,2 км. Сигнал тревоги был вызван перегруженностью компьютера, в который

помимо навигационных данных поступала ненужная в тот момент информация от радара встречи с КСМ (Армстронг поставил переключатель радара в такое положение примерно за 3 минуты до первого тревожного сигнала). Всего за время посадки сигнализация срабатывала 5 раз, что сильно отвлекало внимание астронавтов.

Нужно было срочно принять решение: продолжать посадку или прервать её. В ЦУПе решающим стало слово специалиста по навигации Стива Бэйлза. Он посчитал, что перегруженность компьютера не ставит посадку под угрозу. Впоследствии его наградили, как и экипаж «Аполлона-11», Президентской медалью Свободы.

Через восемь с половиной минут после начала торможения, на высоте чуть менее 2 км, начался этап приближения к точке посадки. Армстронг переключил компьютер на программу, автоматически управлявшую двигателем посадочной ступени и двигателями системы ориентации. При этом он мог вручную корректировать ориентацию.



Стив Бэйлз на рабочем месте в ЦУПе

«Орёл» начал медленно поворачиваться в вертикальное положение, иллюминаторами вверх. Поворот был необходим по двум причинам: чтобы посадочный радиолокатор смог захватить поверхность, и чтобы на завершающем этапе посадки астронавты могли видеть, куда они садятся.

На высоте 1,5 км при скорости снижения 30,5 м/сек Армстронг на некоторое время отключил автоматический режим, чтобы сделать пробную корректировку ориентации, всё работало нормально. Армстронгу следовало сделать это чуть раньше, чтобы заниматься исключительно визуальным поиском подходящей

площадки для посадки. Но аварийные сигналы компьютера отвлекали внимание командира.

Переворот «Орла» в вертикальное положение дал командиру не только обзор района посадки, но и возможность менять точку прилунения. На внутреннее и внешнее стёкла командирского иллюминатора были нанесены шкалы. Олдрин диктовал командиру угловые значения, которые показывал дисплей компьютера, а командир смотрел в иллюминатор так, чтобы обе шкалы совместились. Тогда он видел то место, куда автопилот вел корабль. Это место можно было изменить переводом рукоятки контроллера. Один шаг контроллера вперёд передвигал место посадки на $^{1}/_{2}$° дальше по курсу, один шаг в сторону — на 2° влево или вправо.

На высоте около 460 м Армстронг увидел, что автопилот ведёт корабль в точку на ближнем краю большого кратера, окружённого полем валунов до 2–3 метров в поперечнике (позже было установлено, что это кратер West, диаметром 165 м). На послеполётном опросе он сказал, что сначала посчитал это место хорошим, поскольку с научной точки зрения посадка рядом с большим кратером была желательной. Однако быстро понял, что посадить «Орёл» в безопасном месте, не долетая кратера, не удастся, и решил его перелететь.

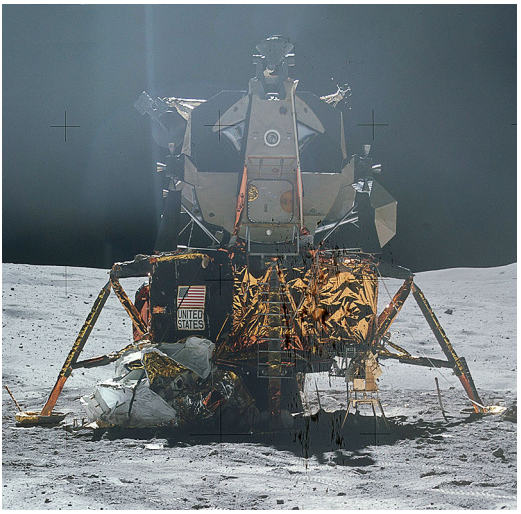
На высоте примерно 140 метров командир перевёл компьютер в полуавтоматический режим, в котором двигатель посадочной ступени управляется автоматически и поддерживает постоянную вертикальную скорость 1 м/с, а двигатели системы ориентации управляются вручную. Армстронг уменьшил наклон лунного модуля назад с 18° до 5° от вертикали. Это увеличило скорость горизонтального перемещения вперёд до 64 км/ч. Когда «Орел» пролетел над кратером Вест, командир выбрал относительно ровную площадку между небольшими кратерами и полем валунов. На высоте примерно 80 метров вертикальная скорость снижения составила около 0,5 м/с.

Олдрин сообщил, что осталось 8% топлива. Ещё через несколько секунд он добавил, что видит тень «Орла» на поверхности Луны. На завершающем этапе захода на посадку ЛМ был повёрнут примерно на 13° влево от курса, поэтому Армстронг не видел эту тень.

На высоте 30 метров Олдрин доложил, что на дисплее появилось предупреждение: топлива остаётся 5% и что начался

94-секундный отсчёт, по окончании которого у командира останется только 20 секунд, чтобы посадить корабль или экстренно прервать посадку и взлететь. Через 33 секунды оператор связи в ЦУПе Чарльз Дьюк предупредил, что остаётся 60 секунд. В этот момент посадочный радар на несколько секунд «потерял» поверхность. Частота пульса Армстронга достигла 150 ударов в минуту.

На высоте 12 метров Олдрин доложил, что поднимается лунная пыль. Но он редко смотрел в иллюминатор. Армстронг же на послеполётном опросе говорил, что впервые заметил поднимающуюся пыль на высоте чуть меньше 30 м. Сначала она лишь немного ухудшала видимость. Но по мере снижения корабля видимость становилась всё хуже. По словам Армстронга, определению высоты это не мешало, но в густой пелене летящей пыли было очень сложно следить за камнями на грунте и, соответственно, определять вертикальную и горизонтальную скорости.



Лунный модуль на поверхности Луны
(фото Н. Армстронга)

На высоте около 9 метров «Орёл» по неизвестной причине начал перемещаться влево и назад. С движением назад справиться удалось, а полностью погасить перемещение влево не получилось. Ещё больше замедлить снижение или зависнуть было нельзя, т. к. топлива осталось совсем мало, и допустимый лимит времени до прерывания посадки был почти исчерпан.

Вскоре после того, как Олдрин доложил, что высота 6 м, вертикальная скорость 0,15 м/с, а скорость горизонтального перемещения — 1,2 м/с, Дьюк из Хьюстона предупредил, что остаётся 30 секунд. Через 9 секунд после этого предупреждения Олдрин закричал: «Сигнал контакта!» Это произошло в 20:17:39 UTC

20 июля (102 часа 45 минут 40 секунд полётного времени). Сигнал означал, что лунной поверхности коснулся как минимум один из щупов длиной 1,73 м, которые крепились к трём из четырёх опор (кроме той, где была лестница). Через 1,5 секунды после этого Армстронг заглушил двигатель.

На послеполётном опросе он рассказал, что не смог точно определить момент посадки. По его словам, Олдрин закричал: «Контакт!», но сам он не видел загоревшегося сигнала. Посадка была настолько мягкой, что момент, когда корабль стал на грунт, было трудно определить. После прилунения Армстронг передал Земле:

> Хьюстон, говорит База Спокойствия. «Орёл» сел.

Дьюк ответил, от волнения оговорившись:

> Понял вас, «Свок... », «Спокойствие». Вы прилунились. Мы тут все уже посинели. Теперь мы снова дышим. Спасибо огромное!

«Орёл» стал на грунт с небольшим наклоном назад на 4,5° от вертикали, и повёрнутым на 13° влево от траектории полёта. Послеполётный анализ показал, что в топливных баках его посадочной ступени оставалось 349 кг топлива. Этого хватило бы на 25 секунд зависания, после чего осталось бы 20 секунд на запуск двигателя взлётной ступени и прерывание посадки.

Инженерам удалось также выяснить, что предупреждение о критически малых остатках топлива загорелось раньше времени потому, что топливо в баках начало плескаться после того, как Армстронг наклонил модуль, чтобы перелететь кратер Вест. Во всех следующих моделях ЛМ в баках ставили дополнительные перегородки.

Корабль сел в точке в 6858 метрах западнее от центра эллипса планового района посадки. Причиной этого стали мелкие неучтённые изменения ориентации «Колумбии» и «Орла» на орбите из-за проверки двигателей системы ориентации лунного модуля, которые затем нарастали за время двух витков по лунной орбите до начала торможения, а также неполная разгерметизация переходного шлюза между кораблями, из-за чего импульс, который модуль «Орёл» получил при расстыковке, оказался немного больше расчётного.

После посадки

В первые два часа пребывания на Луне Армстронг и Олдрин занялись имитацией предстартовой подготовки, на тот случай, если по каким-то причинам возникнет необходимость досрочно прервать пребывание на Луне.

После посадки возможность для взлёта и встречи с «Колумбией» предоставлялась на следующем её витке через 1 час 58 минут.

Имитация предстартовой подготовки для первой посадки казалась не лишней, но следующие экипажи этого больше не делали.

Во время небольших пауз астронавты смотрели в иллюминаторы и сообщали в ЦУП о первых впечатлениях. Олдрин сказал, что цвет лунной поверхности сильно зависит от того, под каким углом на неё смотришь относительно Солнца. По его словам, общего цвета вообще не было.

А по мнению Армстронга, цвет поверхности в месте посадки был таким же, каким он воспринимался с орбиты при данном угле возвышения Солнца (около 10°). Он в основном серый, бледно-серый и слегка коричневатый, если смотреть в противоположном от Солнца направлении, и с более тёмными оттенками серого, если смотреть под углом 90° к Солнцу.

Местность вокруг была относительно ровной с большим количеством кратеров диаметром от 1,5 до 15 м и тысячами совсем мелких кратеров диаметром 0,3–0,6 м. Вдали был виден холм, но расстояние до него было трудно определить. Армстронг сообщил, что звёзд с поверхности Луны не видно совсем, зато в стыковочный иллюминатор, расположенный у него над головой, отлично видно большую яркую Землю.

Закончив имитацию предстартовой подготовки, Армстронг запросил разрешение ЦУПа вместо отдыха, который стоял следующим пунктом в плане, примерно через 3 часа начать выход на поверхность. Разрешение он получил через 30 секунд, в Хьюстоне все понимали, что эмоциональное состояние астронавтов всё равно не даст им заснуть.

Кроме того, благодаря отмене отдыха главное событие экспедиции передвигалось с глубокой ночи по времени восточных регионов США на лучшее эфирное время.

Причащение на Луне

Вскоре после получения разрешения на досрочный выход на поверхность Луны, Олдрин произнёс в эфир:

> Говорит пилот лунного модуля. Я бы хотел воспользоваться этой возможностью и попросить каждого человека, слушающего меня, кем бы он ни был и где бы ни находился, на минуту отвлечься, поразмышлять над событиями последних нескольких часов и по-своему воздать благодарность.

После этих слов Олдрин, который был старостой общины пресвитерианцев, совершил таинство причастия к святым дарам*. Армстронг причащаться не стал.

Олдрин имел при себе маленькую пластиковую коробочку с походным набором из миниатюрного потира, гостии и вина, которые он взял в пресвитерианской церкви в Хьюстоне**. Он прочитал стих из Евангелия от Иоанна.

После возвращения на Землю Олдрин вспоминал:

> Я принял святые дары и принёс благодарность разуму и духу, которые доставили двух молодых пилотов в Море Спокойствия. Интересно, подумал я, ведь самый первый напиток и самая первая пища на Луне, — это вино и хлеб причастия.

Изначально Олдрин надеялся, что его молитва будет транслироваться по радио. Но в последний момент NASA отказалось — из-за судебного разбирательства по иску руководительницы группы воинствующих атеистов Маделин Мюррей О'Хэйр (Madalyn Murray O'Hair; 1919–1995). Она от имени группы подала на Агентство в суд за трансляцию по радио на весь мир чтение первых абзацев библейской «Книги Бытия» членами экипажа «Аполлона-8».

Тем самым, заявила эта безобразная тётка (см. фото в сети), атеистам и верующим других конфессий навязывают идеи христианства!

---

* Пресвитерианцы — члены общин кальвинистов в Великобритании, бывших британских колониях и США.

** Потир — чаша для освящения вина, символизирующего кровь Христа. Гостия – маленькая лепешка из пресного пшеничного теста, символизирующая тело Христа.

ВЫХОД НА ПОВЕРХНОСТЬ ЛУНЫ

На Луне астронавты работали в скафандрах. Системы жизнеобеспечения: баллоны со сжатым воздухом, поглотители углекислого газа и водяного пара, рассчитанные на 7 часов нормальной и 1,5 часа аварийной работы, находились за спиной.

Надевание коробов системы жизнебеспечения, их подключение к скафандрам, проверка герметичности скафандров заняли у Армстронга и Олдрина гораздо больше времени, чем во время тренировок на Земле. От получения разрешения на досрочный выход и до начала разгерметизации кабины ЛМ прошло более 4-х часов.

Сама разгерметизация тоже длилась больше обычного, около 11 минут, потому что клапан сброса давления в основном выходном люке «Орла» был снабжён специальным антибактериальным фильтром (в следующих экспедициях от него отказались).

После открытия выходного люка, в 109 часов 16 минут 49 секунд полётного времени Армстронг, повернувшись к люку спиной, начал потихоньку в него пролезать. Олдрин подсказывал ему, в какую сторону двигаться и поворачиваться, чтобы ни за что не зацепиться.

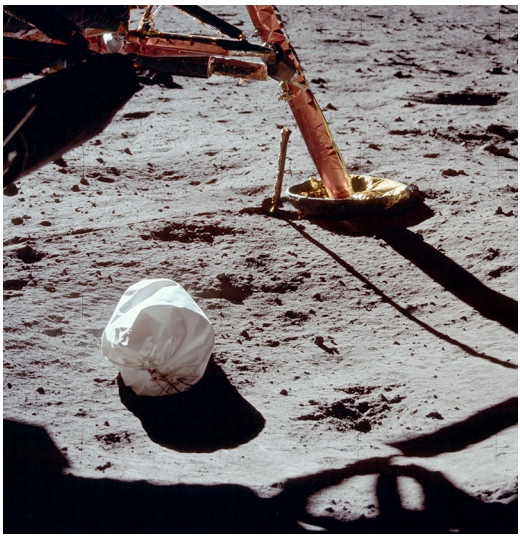


Армстронг после сбора аварийного образца лунного грунта. У его ног лежит совок-сачок на длинной ручке (Кадр 16-мм киноплёнки)

Выбравшись на площадку над лестницей, Армстронг первым делом отрепетировал возвращение в модуль. Он заполз в него и встал на колени. Всё получилось нормально. Взяв мешок с мусором, который ему передал Олдрин, снова выбрался на площадку и выбросил мешок на лунную поверхность.

После этого Армстронг дёрнул за кольцо и открыл грузовой отсек посадочной ступени слева от лестницы (если смотреть на лунный модуль с поверхности Луны), тем самым включив телекамеру. Спустившись на круглую тарелку опоры модуля, Армстронг запрыгнул обратно на нижнюю ступеньку лестницы и сказал Олдрину, что для возвращения назад нужно хорошо подпрыгнуть.

Он снова спрыгнул на тарелку и доложил в ЦУП, что опоры модуля вдавлены в поверхность всего на 2,5–5 см, хотя лунный грунт очень мелкозернистый. Держась правой рукой за лестницу, Армстронг левой ногой ступил на лунную поверхность (правая стояла на тарелке) и произнёс фразу, которая навсегда вошла в историю:



Первая фотография, сделанная Н. Армстронгом после выхода на поверхность Луны. Белый пакет на переднем плане — мешок с мусором

Это один маленький шаг для человека, но гигантский скачок для человечества (This is a small step for man, but a giant leap for humanity).

Это событие произошло в 109 часов 24 минуты 20 секунд полётного времени, или в 2 часа 56 минут 15 секунд UTC 21 июля 1969 г.

Продолжая держаться рукой за лестницу, Армстронг поставил на грунт и правую ногу, после чего доложил о первых впечатлениях. По его словам, мелкие частицы грунта походили на порошок. Они прилипали тонкими слоями к подошвам и бокам ботинок скафандра как измельчённый древесный уголь. Ноги утопали в нём совсем немного, не более, чем на 0,3 см. Но Армстронг видел свои следы. Он сообщил, что двигаться на Луне совсем несложно, это даже проще, чем во время имитаций 1/6 земного притяжения на Земле.

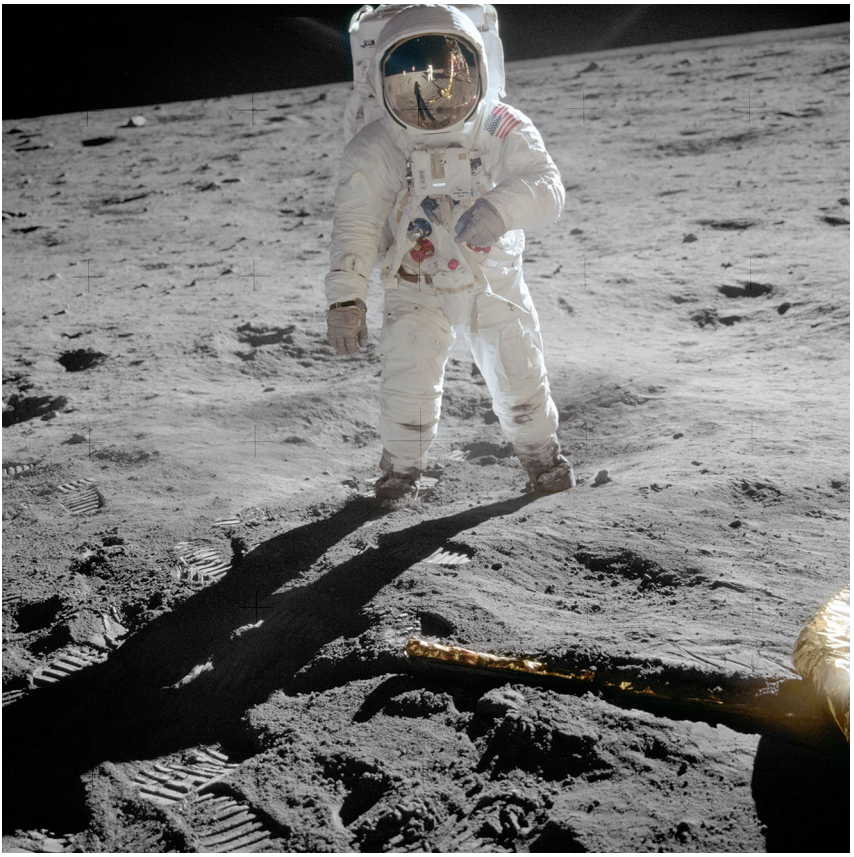
Двигатель посадочной ступени ЛМ не оставил никакой выемки на поверхности, хотя расстояние между колоколом сопла и грунтом было всего лишь 30 см, и модуль стоял на очень ровном месте. Несмотря на то, что он находился в тени модуля, Армстронг ясно видел всю поверхность «Орла» и Олдрина в иллюминаторе, так как отражённый свет от освещённой поверхности был достаточно ярким. С помощью плоского троса с зацепами Олдрин передал Армстронгу фотокамеру, и командир начал снимать первую лунную панораму.



Э. Олдрин спускается на лунную поверхность

Хьюстон напомнил ему об аварийном образце лунного грунта (на тот случай, если пребывание на Луне придется экстренно прервать). Армстронг собрал его в мешочек небольшим сачком и положил в набедренный карман скафандра. Масса аварийного образца составила 1015,3 грамм (реголит и 4 камешка примерно по 50 грамм каждый).

Через 15 минут после того, как Армстронг сделал первый шаг на Луне, из кабины начал спускаться и Олдрин. Армстронг, стоя внизу, недалеко от лестницы, корректировал его движения и фотографировал. Спустившись на тарелку опоры, Олдрин, как и до него Армстронг, попробовал запрыгнуть на первую ступеньку лестницы, но у него это получилось только со второй попыт-



Э. Олдрин на Луне. Фотографирующий его Н. Армстронг отражается в стекле гермошлема

ки. Спрыгнув вниз, он осмотрелся, держась за лестницу, и сказал: «Красивый вид! Великолепная пустыня!» В этот момент было 109 часов 42 минуты по бортовому времени.



Отпечаток ботинка Олдрина в прямом смысле оставил след в истории космонавтики

Армстронг тем временем сделал три высоких прыжка, до полуметра в высоту. На послеполётном опросе он сказал, что сохранять равновесие при ходьбе было несложно, но во время прыжков его начинало заваливать назад, и один раз он чуть не упал, поэтому больше не прыгал. Пока Олдрин осваивался, Армстронг поменял широкоугольный объектив телекамеры ЛМ на объектив с более длинным фокусным расстоянием.

Оба астронавта воши в поле зрения телекамеры и вдвоём открыли мемориальную табличку на опоре ЛМ, сняв с неё металлическую крышку. Армстронг рассказал для зрителей, что на ней изображено, и прочитал вслух надпись, после чего отнёс телекамеру примерно на 20 метров от «Орла» (больше не позволяла длина кабеля) и закрепил её на штативе. Медленно поворачивая камеру, он показал окрестности. А Олдрин развернул экран ловушки «солнечного ветра» (лист алюминиевой фольги размером 30 × 140 см для улавливания ионов гелия, неона и аргона).

Далее астронавты установили флаг США. Армстронг руками вдавил его примерно на 20 см, дальше грунт был очень твёрдым. В это время «Колумбия» показалась из-за края лунного диска. Оператор связи в ЦУПе сообщил пилоту об установке флага и сказал, что Коллинз единственный человек, который не может увидеть это по телевизору.

Пока Армстронг готовил инструменты для сбора образцов лунного грунта, Олдрин опробовал различные способы передви-

жения. Он сообщил, что для перемещения вперёд предпочтительнее ходьба, а не прыжки.

В этот момент ЦУП попросил астронавтов войти в кадр телекамеры. К ним обратился по телефону президент Никсон, находившийся в Белом доме.

После разговора Олдрин занялся оценкой проникновения ботинок скафандров в грунт. Он отошёл от модуля туда, где на лунной поверхности ещё не было следов, сделал один отпечаток, дважды его сфотографировал и рядом сделал второй. Армстронг в это время собирал образцы лунного грунта. Он несколько раз отходил от ЛМ туда, где грунт не был загрязнён работой посадочного двигателя, зачерпывал реголит и небольшие камешки совком на длинной ручке, имевшим форму узкой открытой коробки. Так он заполнил один из двух герметичных контейнеров-чемоданчиков для лунных образцов.

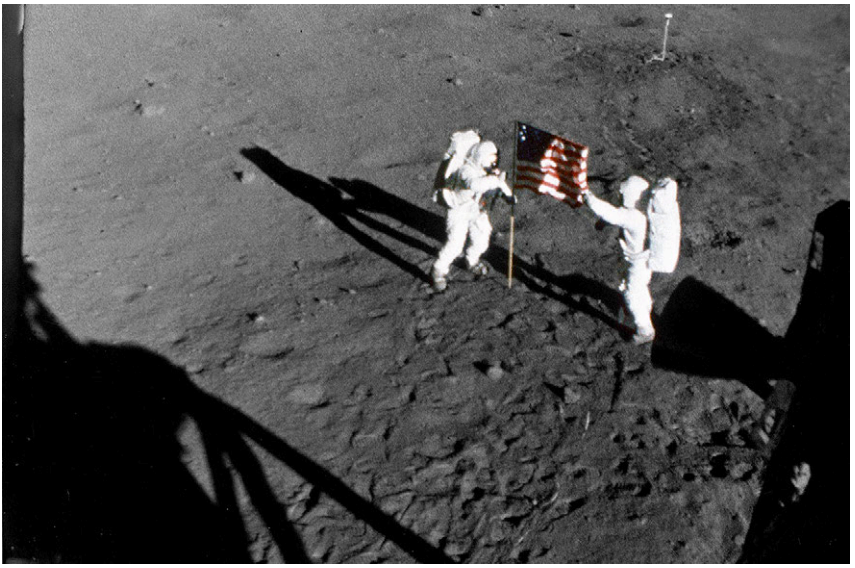
Затем Армстронг достал из грузового отсека стереоскопическую фотокамеру для съёмки лунной поверхности почти «в упор» и сделал несколько снимков.

Теперь по плану нужно было разместить научные приборы: сеймометр и уголковый отражатель лазерного луча с Земли. Олдрин достал приборы из грузового отсека и перенёс на ровное место. Одна из солнечных батарей сейсмометра открылась автоматически, вторую Олдрин открыл вручную. Армстронг фотографировал все его действия и разместил уголковый отражатель.

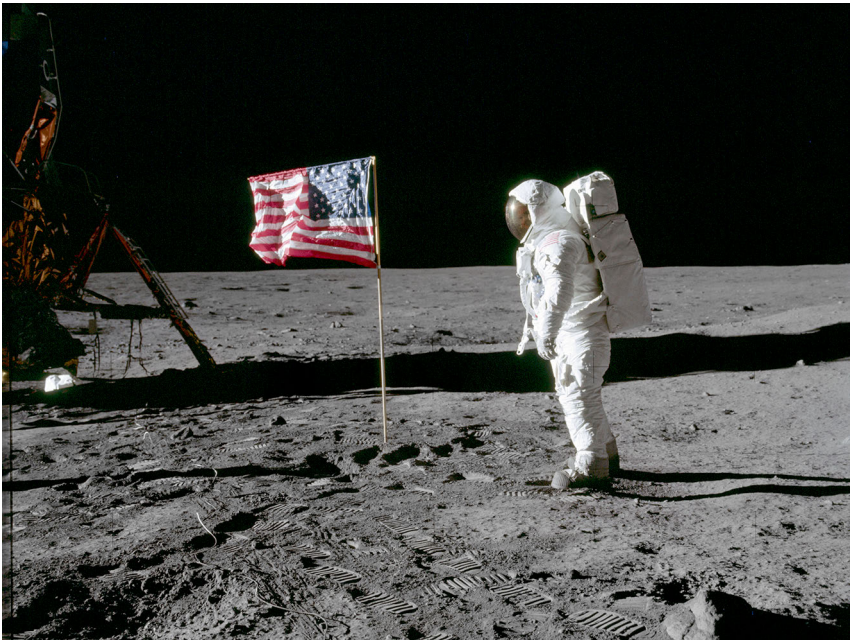
ЦУП сообщил, что после начала выхода на поверхность прошло 2 часа 12 минут, но запасов воды для охлаждения скафандров и кислорода для дыхания еще достаточно, поэтому прогулку решили продлить на 15 минут сверх плана. Оператор связи сказал астонавтам, что за 10 минут он напомнит, что пора возвращаться в модуль.

В оставшееся время нужно было собрать документированные образцы лунного грунта. По плану на это отводилось около 30 минут совместной работы астронавтов. Олдрин должен взять несколько камней (каждый в отдельный пакет), углубить трубку-отборник, и положить образец грунта в герметичный контейнер-стакан, Армстронг должен фотографировать образцы до и после забора. Но из-за отставания от графика ЦУП отвёл на всё 10 минут.

Пока Олдрин готовил инструменты, Армстронг совершил короткую экскурсию к кратеру Little West диаметром 30 м, распоо-



Армстронг (слева) и Олдрин устанавливают флаг США.
Один из кадров, снятых 16-мм автоматической камерой лунного модуля

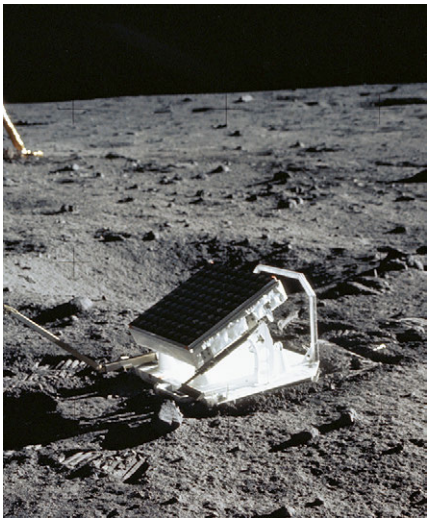


Олдрин возле флага США. Иллюзия ветра вызвана горизонтальным прутом,
который вставлен для удержания верхнего края флага в развёрнутом состоянии

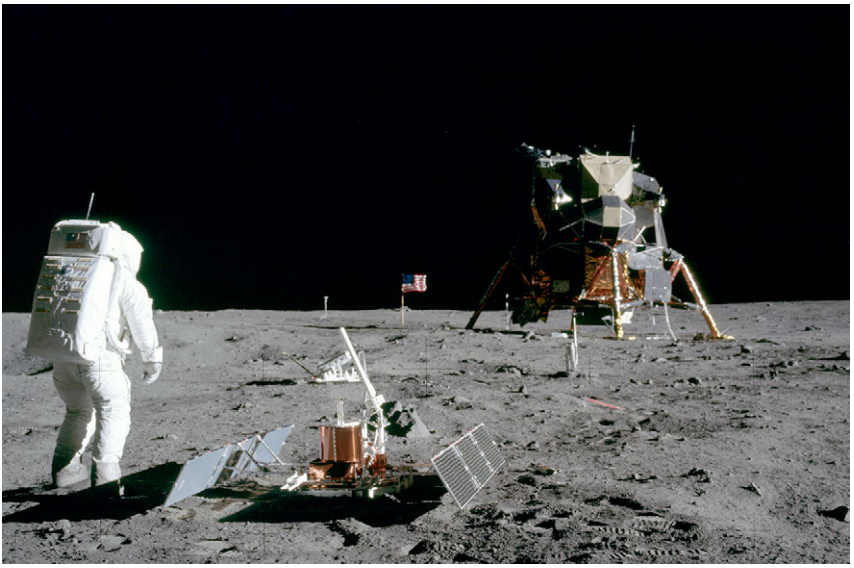
женному в 60 метрах на восток от «Орла». Командир снял частичную панораму и через 3 минуты вернулся обратно. Олдрин уже работал с трубкой-отборником. Он углубил её руками на 10 см, а дальше забил молотком еще на 10 см. Вытащив трубку, Олдрин осмотрел содержимое и сообщил, что грунт внутри кажется влажным, подобно мокрому песку. В другом месте, в нескольких метрах от первого, он взял вторую пробу. Затем Олдрин свернул экран ловушки частиц «солнечнего ветра». Армстронг в это время собрал в один мешок около 20 камней и насыпал в мешок с камнями несколько совков реголита.

Затем Армстронг закрыл первый контейнер с образцами, прикрепил к нему, зацепив за специальный крюк, кассету с фотопленкой и с помощью конвейера для лунного оборудования начал поднимать их к Олдрину в кабину. На полпути кассета с плёнкой отцепилась и упала в лунную пыль. Армстронг поднял её, и в этот момент оператор связи произнёс условную фразу: «проверьте скафандр». Она означала, что Армстронгу надо снизить темп (частота пульса у него подскочила до 160 ударов в минуту). «Вас понял», — ответил Армстронг, доложил показания давления в скафандре и сообщил, что запасы кислорода на уровне 54 %.

Армстронг переправил Олдрину второй контейнер-чемоданчик с образцами и кассетой, после чего спросил, как дела с пакетиком, который находился в кармане на рукаве скафандра Олдрина. В нём были памятные медали Гриссома, Уайта, Чаффи, Гагарина и Комарова, а также кремниевый диск с посланиями президентов и других официальных лиц. Олдрин сбросил пакетик Армстронгу, и тот положил его на реголит рядом с лунным модулем. После этого Армстронг присел низко, как смог, оттолкнулся обеими ногами и держаясь руками за лестницу с боков, запрыгнул на третью ступеньку (высота около 1,5 м).



Уголковый отражатель



Э. Олдрин у сейсмометра

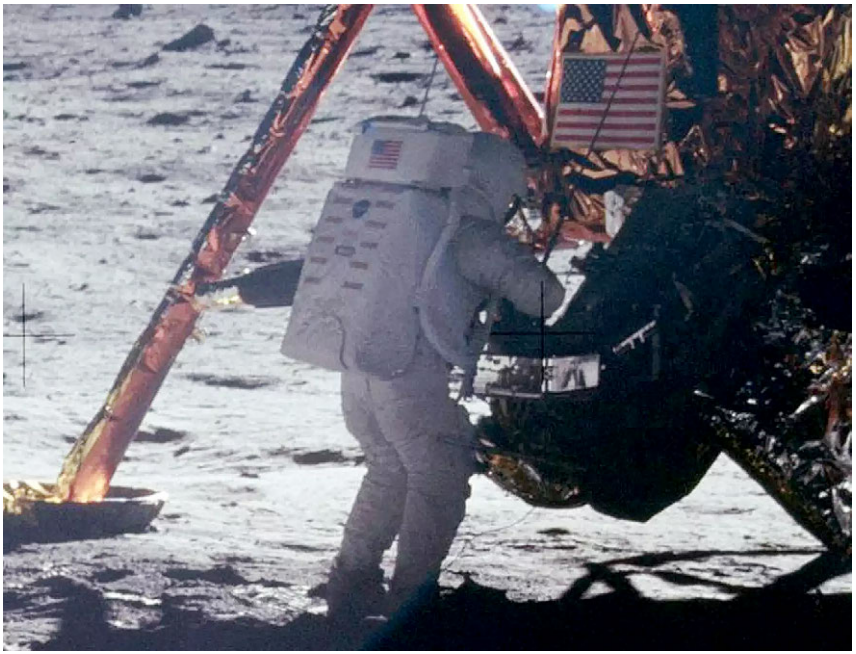
Олдрин помог ему протиснуться внутрь, они закрыли люк и наддули кабину.

Выход Армстронга на поверхность Луны продолжался 2 часа 31 минуту 40 секунд, выход Олдрина — на 20 минут меньше. Наибольшее удаление астронавтов от лунного модуля (Армстронг) составило 60 м. Они собрали 21,55 кг образцов лунной породы.

Попытка отдохнуть

Задраив люк, Армстронг достал из кармана скафандра аварийный образец лунной породы и положил его на обшивку двигателя взлётной ступени. До полёта некоторые специалисты высказывали опасения, что лунный грунт может вступить в реакцию с воздухом, начать дымиться, тлеть или даже воспламенится. В таком случае астронавтам следовало немедленно разгерметизировать корабль и выбросить образец. Но, начав подачу кислорода, Армстронг и Олдрин ничего угрожающего не заметили.

После наддува кабины астронавты принялись фотографировать через свои иллюминаторы, чтобы доснять две фотокассеты и выбросить затем вместе с мусором внутрикорабельную фотокамеру (внекорабельная, которой они снимали во время выхода, осталась на Луне). Они сняли ранцы портативной системы жиз-



Единственный снимок Н. Армстронга, сделанный фотоаппаратом, после которого решили наносить красные полосы на скафандр командира, чтобы отличать от пилота

необеспечения и верхнюю лунную обувь, которые тоже предстояло выбросить.

Олдрин доложил в ЦУП, что на панели управления, справа, там, где он стоит, один переключатель находится не в том положении, в каком нужно, а включатель зажигания двигателя взлётной ступени вообще сломан. Вероятно, это произошло тогда, когда Олдрин поворачивался в кабине с ранцем за плечами. Из ЦУПа сообщили, что включатель находится в положении «выключено». Астронавты стали искать, чем можно включить сломанный выключатель. Подошел фломастер.

После ужина Армстронг и Олдрин снова надели шлемы и перчатки, и стали готовиться к разгерметизации кабины. ЦУП разрешил им открыть клапан не только переднего, но и верхнего люка, чтобы разгерметизация прошла быстрее. Астронавты выбросили через открытый люк все ненужные вещи. С Земли это было видно благодаря ещё работавшей телекамере. Сейсометр зарегистрировал падение обоих ранцев.

Закрыв люк и наддув кабину, астронавты отключили телекамеру (она всё равно не смогла бы показать взлёт — энергопитание прекращалось в момент разделения ступеней. Когда Армстронг и Олдрин сняли шлемы и перчатки, они почувствовали едкий запах лунной пыли. Астронавты протёрли лица и руки влажными салфетками и полотенцами. Частица лунной пыли попала Армстронгу в глаз, но её удалось извлечь; вычистить до конца лунную пыль из-под ногтей ни он, ни Олдрин не смогли. Сюрпризом стало то, что лунная пыль сильно пахла. Астронавты сообщили, что у нее запах чего-то горелого, вроде мокрого пепла из камина.

В последующих полетах «Аполлонов» с более длительными выходами на поверхность Луны астронавты сообщали, что частицы пыли проникали внутрь лунного модуля, из-за них клинило застежки-молнии. Лунная пыль проникала даже сквозь слои материала защитного скафандра!

Ответив на ряд вопросов с Земли, Армстронг и Олдрин стали укладываться спать. Спать пришлось в скафандрах. У них не было гамаков, поэтому Олдрин расположился на полу. После возвращения он говорил, что вытянуться во весь рост было нельзя, но можно было лечь на спину и упереться ногами в боковую стенку или поставить ноги на пол, согнув их в коленях. Можно было также повернуться на бок. Армстронг устроился на обшивке двигателя взлётной ступени. Что-



Нил Армстронг в кабине «Орла» после выхода на поверхность Луны

бы ноги не свешивались на пол, он сделал петлю из привязи, которой астронавты привязывались в полёте в состоянии невесомости. Голова была прислонена к задней стенке кабины, поэтому очень мешали звуки работающих насосов модуля.

Астронавты спали в шлемах и перчатках — так было меньше шума, а главное, это позволяло дышать чистым кислородом, без пыли.

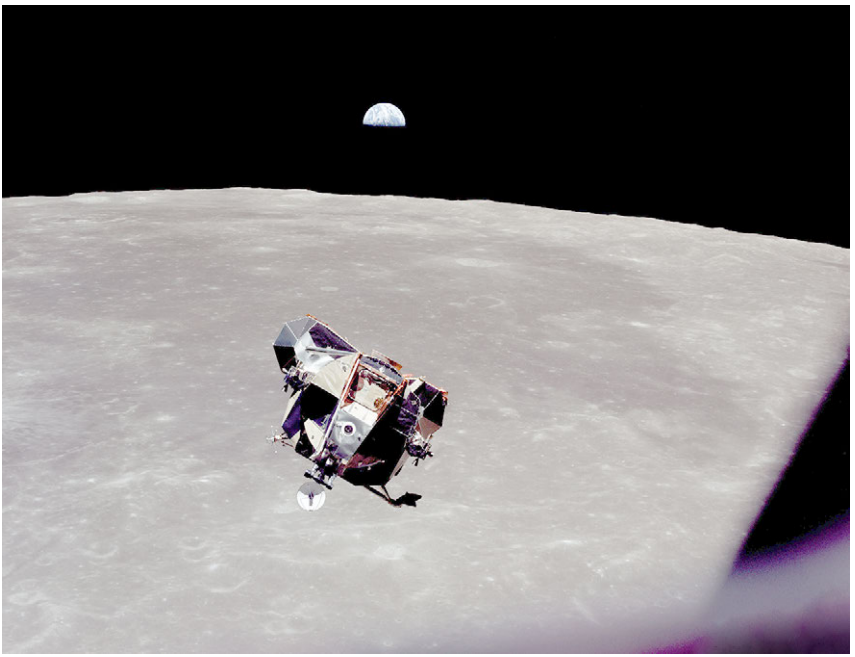


Восход Земли над лунным горизонтом.

Кабину не удалось полностью затемнить: сквозь шторки на иллюминаторах была видна линия лунного горизонта, а через телескоп оптического визирования проникал яркий свет Земли. Телескоп пришлось завесить. Кроме того, без движения астронавты стали замерзать: температура воздуха в кабине была +16 °C, при этом работала система охлаждения скафандров. Армстронг и Олдрин сначала повысили в ней температуру охлаждающей воды, а затем вовсе отключили, но это не помогло. В итоге Олдрин урывками поспал часа два. Армстронг не смог заснуть.

ВЗЛЁТ С ЛУНЫ И СТЫКОВКА

Сразу после подъёма астронавты начали готовиться к взлёту. Они пробыли на Луне в общей сложности 21 час 36 минут 21 секунду. Двигатель взлётной ступени «Орла» был включён строго по плану, в 124 часа 22 минуты полётного времени. Первые 10 секунд модуль поднимался вертикально. Олдрин увидел в свой иллюминатор, как под воздействием реактивной струи полетели в разные стороны мелкие куски теплоизоляции посадочной ступени и упал флаг США.



«Орел» перед стыковкой с «Колумбией» на фоне восходящей Земли (фото Коллинза)

Когда скорость достигла 12 м/сек, корабль повернулся по тангажу на 50° вперёд, чтобы начала увеличиваться горизонтальная скорость. Через 7 минут «Орёл» вышел на промежуточную орбиту (периселений 17 км, апоселений 87 км). Примерно через час после взлёта, когда оба аппарата находились над обратной стороной Луны, Армстронг включил двигатели системы ориентации. ЛМ перешёл на почти круговую орбиту с периселением 83,3 км.

В результате ещё нескольких манёвров через три с половиной часа после взлёта «Орёл» и «Колумбия» сблизились до расстояния 30 м и зависли неподвижно относительно друг друга. Чтобы лучше рассмотреть взлётную ступень «Орла», Коллинз попросил Армстронга чуть развернуть корабль. Затем он вручную произвёл окончательное сближение и стыковку.

Перед стягиванием возникло сильное круговое движение кораблей относительно друг друга. Оно было вызвано включением маневровых двигателей «Орла», поддерживавших его ориентацию. Коллинзу удалось стабилизировать корабли и завершить стыковку, хотя он уже подумал, что придётся делать вторую попытку. Далее он наддул переходной шлюз, открыл люк, передал Армстронгу и Олдрину пылесос. Они, насколько было возможно, почистили скафандры и всё, что предстояло перенести в командный модуль.

Вскоре после того, как Армстронг и Олдрин перешли в командный модуль, взлётная ступень «Орла» была сброшена. Она осталась на орбите, но со временем должна была упасть на Луну. Коллинз 7-секундным включением двигателей системы ориентации отвёл «Колумбию» на безопасное расстояние (в радиопереговорах ЦУП снова перешёл на позывные «Аполлон-11»). Когда манёвр был завершён, Армстронг и Олдрин сняли скафандры, надетые накануне.

ПОЛЁТ К ЗЕМЛЕ

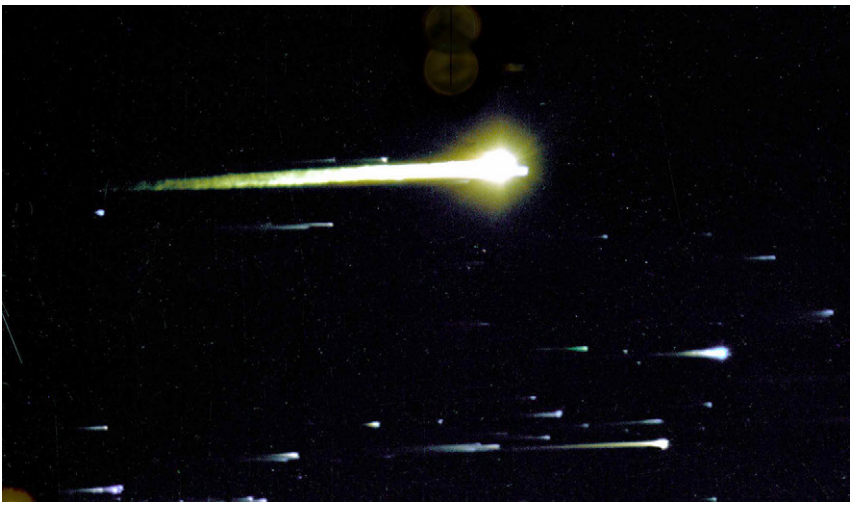
В самом начале 31-го витка, когда корабль находился над обратной стороной Луны, был включён его маршевый двигатель. Он работал 2 минуты 28 секунд. «Аполлон-11» перешёл на траекторию полёта к Земле. Астронавты развернули его носом в обратную сторону, чтобы фотографировать быстро удалявшуюся Луну. После этого они перевели КСМ в медленное вращение вокруг продольной оси, и у экипажа начался 10-часовой период ночного отдыха.

На седьмой день, 22 июля, вскоре после того, как астронавты проснулись, «Аполлон-11» пересёк невидимую границу, за которой притяжение Земли стало больше лунного. От Луны он удалился на расстояние 62.600 км, до Земли осталось 322.000 км.

Оператор связи из ЦУПа сообщил астронавтам, что их полёт — основная тема мировой прессы, и что поздравительные те-

леграммы от зарубежных лидеров поступают в Белый дом непрерывным потоком. Только четыре страны ещё не сообщили своим гражданам о полёте «Аполлона-11» и о выходе людей на Луну: это Китай, Северная Корея (КНДР), Северный Вьетнам (ДРВ) и Албания. Астронавты узнали также, что вечером президент Никсон отправится из Вашингтона на Тихий океан, где через день будет приветствовать их на борту авианосца CVA-12 «Hornet» (Шершень) сразу после приводнения.

Была осуществлена промежуточная коррекция курса № 5, первая на обратном пути. В конце дня астронавты провели телетрансляцию. Перед её началом они сориентировали корабль таким образом, чтобы через разные иллюминаторы можно было показать и Землю, и Луну.



Это не метеорит, а раскаленный модуль корабля «Аполлон-VIII»

Затем под комментарии Армстронга зрители увидели герметичные контейнеры с образцами лунного грунта. Олдрин рассказал о космической пище, показал, как он намазывает паштет на кусок хлеба, и на пустой банке продемонстрировал работу гироскопа. Коллинз показал, как ведёт себя вода в невесомости, и как экипаж пьёт воду из водяного пистолета.

23 июля экипаж провёл последнюю телетрансляцию. Астронавты говорили о значении полёта и благодарили десятки тысяч людей на Земле, усилия которых обеспечили успех экспедиции.

Перед отбоем экипажу сообщили, что из-за гроз в расчётном районе посадки точку приводнения решено передвинуть примерно на 400 км дальше по курсу — за счёт использования аэродинамических качеств КСМ. Авианосец «Hornet» должен успеть к новому месту назначения.

Возвращение на Землю

24 июля, сразу после подъёма астронавтов, ЦУП сообщил им, что последней из запланированных коррекций траектории не требуется. Незадолго до вхождения в плотные слои атмосферы Земли служебный модуль отделили и отвели от командного, а последний развернули тупым концом вперёд. Но служебный модуль после отделения, вследствие ошибки в работе автоматики, оставался в опасной близости от командного модуля.

В 195 часов 03 минуты 06 секунд полётного времени «Аполлон-11» на высоте 122 км от поверхности Земли вошёл в плотные слои атмосферы со скоростью 11 км/сек. Через 15 минут он приводнился в 3 км от расчётной точки и в 24 км от авианосца «Hornet», между Гавайскими и Маршалловыми островами. Экспедиция продолжалась 8 суток 3 часа 18 минут 18 секунд.

На воде командный модуль первоначально установился днищем вверх (носом в воду), но через 7 минут 40 секунд при помощи бортовых надувных баллонов-поплавков перевернулся в штатное положение. С вертолета спрыгнули трое аквалангистов и прикрепили к модулю понтон-воротник.

После этого с вертолёта спустили две надувные лодки и аквалангиста в скафандре биозащиты. Он обработал люк модуля дезинфицирующим составом, открыл его, передал экипажу три таких же скафандра и снова закрыл люк. Астронавты, надев скафандры, по очереди сели в надувную лодку. Аквалангист обработал скафандры астронавтов раствором йода.

Тем временем «Hornet» сократил расстояние до места посадки до 1,5 км. Астронавтов подняли на вертолёт и доставили на авианосец через 63 минуты после приводнения. Через 2 часа 5 минут туда же доставили «Колумбию». Из вертолёта астронавты перешли в мобильный карантинный фургон, где их ждали врач и техник. На авианосец прибыли президент Р. Никсон, директор NASA Т. Пейн и астронавт Ф. Борман. Никсон приветствовал астронавтов через стекло двери карантинного фургона.

В СССР доставку астронавтов на авианосец транслировало телевидение в прямом эфире по системе «Интервидения». В тот же вечер первые две трети основной информационной программы Москвы были посвящены успешному завершению полёта «Аполлона-11». Было объявлено, что Председатель Президиума Верхового Совета СССР Николай Подгорный направил поздравительную телеграмму президенту США Ричарду Никсону.



Водолазы ВМС США в надувной лодке возле капсулы «Аполона-11», приводнившейся в районе атолла Уэйк 24 июля 1969 г.

ПОСЛЕ ВОЗВРАЩЕНИЯ

Президент Никсон подготовился к провалу миссии

Сотрудники президента США подготовили заявление, которое тот должен был прочитать в случае катастрофы. К счастью, читать его не пришлось. Текст траурной речи опубликовали 30 лет спустя. Вот она:

> Судьба предписала, что люди, которые отправились на Луну исследовать мир, останутся там покоиться с миром.
>
> Эти храбрые люди, Нил Армстронг и Эдвин Олдрин, знают, что нет надежды на их возвращение. Но они также знают, что в их жертве есть надежда для человечества.

Эти два человека положили свои жизни ради самой благородной цели человечества: поиска истины и понимания.

Их будут оплакивать их семьи и друзья; их будет оплакивать народ; их будет оплакивать весь мир; их будет оплакивать Мать Земля, которая отправила двух своих сыновей в неизвестность.

В своем открытии они заставили людей со всего мира почувствовать себя единым целым; своей жертвой они более тесно связывают братство людей.

В древние времена люди смотрели на звезды и видели своих героев в созвездиях. Сейчас мы делаем то же самое, но наши герои — люди из плоти и крови.

Другие последуют по их пути и обязательно найдут дорогу домой. Человеку не будет отказано в поисках. Но эти люди были первыми, и они останутся главными в наших сердцах.

Каждый человек, который посмотрит на Луну в последующие ночи, будет знать, что есть уголок другого мира, который навсегда принадлежит человечеству».

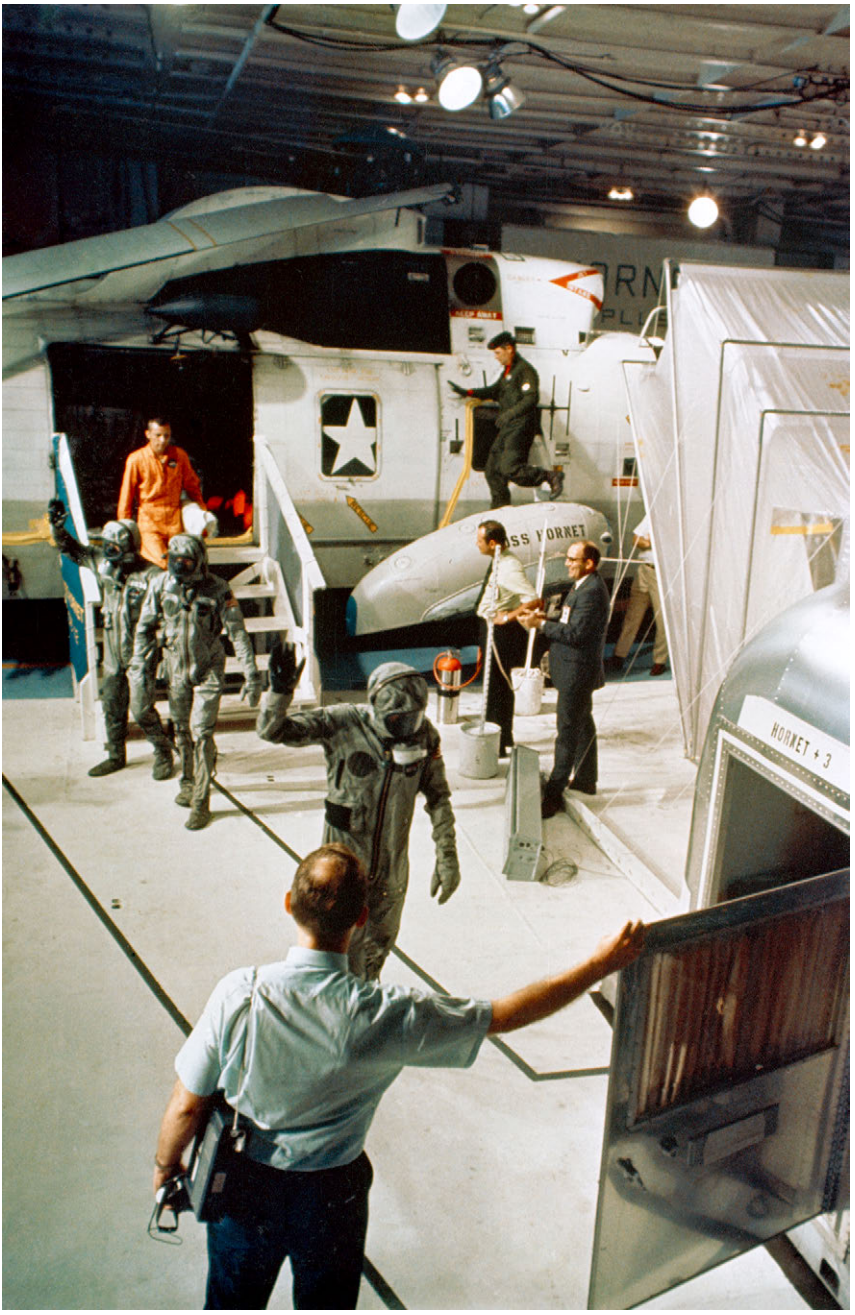
Послеполётный карантин

На авианосце «Колумбию» поставили рядом с карантинным фургоном и соединили с ним пластиковым тоннелем. По нему контейнеры с образцами лунного грунта и кассеты с фотоплёнкой перенесли в фургон, а оттуда через специальный шлюз передали наружу.

Контейнеры №№ 1 и 2 (с избирательно собранными образцами камней, трубки-отборники с грунтом, с грунтом в виде песка, экран ловушки солнечного ветра), а также кассеты с фото- и киноплёнкой, отправили в лунную приемную лабораторию (ЛПЛ). Они прибыли в Хьюстон днем 25 июля.

По прибытии в ЛПЛ кассеты с плёнкой несколько часов стерилизовали в автоклаве, после чего отправили в фотолабораторию. Контейнеры с образцами прошли двойную стерилизацию: сначала ультрафиолетовыми лучами, потом —уксусной кислотой. Их ополоснули стерильной водой, просушили азотом и через вакуумный шлюз поместили в зону образцов лунного грунта Лунной приёмной лаборатории.

После вскрытия контейнеров было проведено предварительное изучение образцов лунного грунта перед тем, как передать их



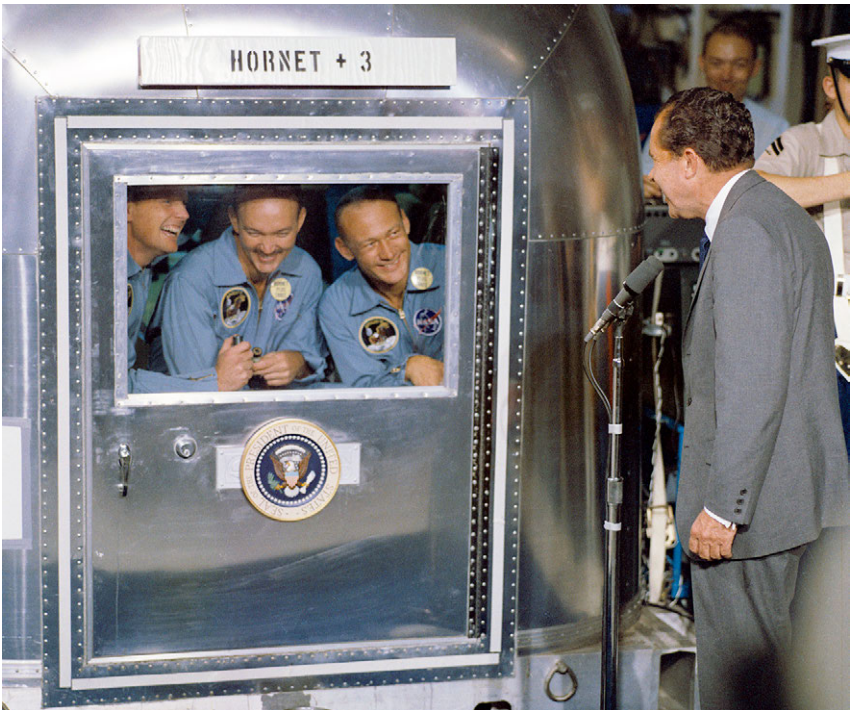
Астронавты в ангаре авианосца переходят в карантинный фургон

в 142 научных института и лаборатории. Не обошлось без проблем, 23 человека были помещены в карантин.

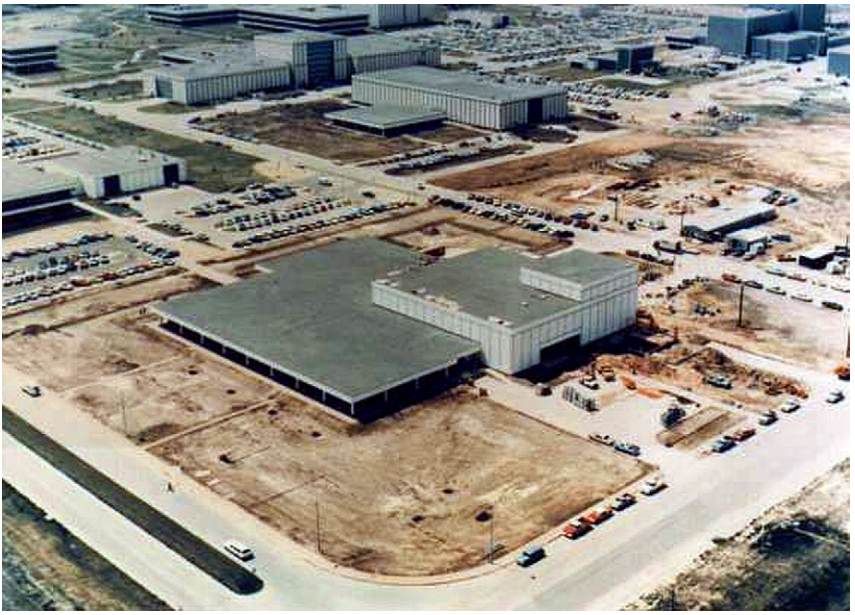
Мобильный карантинный фургон с астронавтами и двумя их спутниками, а также командный модуль «Колумбия» выгрузили с авианосца» в Пёрл-Харборе (на Гавайских островах) 27 июля. Фургон на платформе грузовика перевезли на базу ВВС. По дороге грузовик сделал краткую остановку, чтобы астронавтов смогли приветствовать несколько тысяч жителей Гонолулу, столицы штата Алоха.

Фургон на военно-транспортном самолете С-141 доставили в Хьюстон 28 июля. Командный модуль перевезли на остров Форд в Пёрл-Харборе и после дезинфекции доставили в Хьюстон вечером 30 июля.

Хотя большинство учёных полагали, что Луна безжизненна, абсолютной уверенности ни у кого не было. Именно поэтому был разработан план мероприятий по недопущению биологического



Президент Ричард Никсон разговаривает с экипажем «Аполлона-11», находящимся в карантинном фургоне



Здание лунной приёмной лаборатории, где экипаж провел 18 дней карантина. Обратите внимание на огромные размеры здания

заражения Земли. В частности, в 1966–68 гг. на территории Центра пилотируемых полетов в Хьюстоне построили Лунную приемную лабораторию. В ней на площади 25.300 кв. м разместились: зона экипажа (для изолированного проживания в течение 3-х недель астронавтов, медиков и обслуживающего персонала, включая поваров); зона образцов лунного грунта с вакуумными камерами, где образцы хранили, анализировали и документировали; административная зона с лабораториями, офисами, залами для конференций. Первые две зоны отделили от внешнего мира биологическим барьером.

Астронавты должны были находиться в карантине 21 день (считая с момента старта с Луны). В ЛПЛ их приветствовали 12 человек обслуживающего персонала и специалистов, которые уже неделю находились в карантине. Экипажу дали день отдыха, после чего начались послеполётный технический опрос, написание отчётов, медицинские осмотры и анализы. В свободное время астронавты могли заниматься на тренажерах, читать, смотреть телевизор, играть в настольный теннис. Со своими семьями они общались только по телефону.

Пресс-конференций во время карантина не было. Ежедневно представитель пресс-службы ЦУПа в той же конференц-комнате, где проходил послеполётный опрос астронавтов, через стеклянную стену сообщал журналистам последние новости.



За стеклянной стеной слева направо: Олдрин, Коллинз и Армстронг во время послеполётного опроса в Лунной приёмной лаборатории

Никаких симптомов заболеваний у астронавтов, и у людей, находившихся с ними не обнаружили, поэтому карантин прекратили в час ночи 11 августа, на день раньше, чем планировалось. Ночное время выбрали, чтобы избежать наплыва журналистов. Однако астронавтов выпустили ещё раньше, в 21 час местного времени 10 августа и развезли по домам.

Образцы лунной породы должны были оставаться в ЛПЛ от 50 до 80 дней, пока не будут готовы результаты всех посевов на микроорганизмы. Несколько сотен граммов реголита и сколов лунных камней стали материалом для определения их токсичности и патогенности.

Лунный материал испытывали на мышах и растениях. Ни одного случая, который бы указал на опасность для земных организмов, отмечено не было.

Ученые сделали вывод, что лунный грунт биологически безопасен. В полдень 12 сентября прекратили и этот карантин. Изучение доставленных образцов продолжилось в лабораториях по всему миру.

Торжественные встречи и мировое турне

Первый день после карантина, 11 августа, у астронавтов был выходным. Они ненадолго заехали в Космический центр, а большую часть времени провели дома, с женами и детьми.

12 августа экипаж «Аполлона-11» дал первую пресс-конференцию после полёта. Армстронг сказал, что Луна — это суровое и особенное место, которое, тем не менее, не выглядело враждебным. Главная сложность состояла в том, что было слишком мало времени, чтобы сделать всё, что хотелось бы сделать:

> У нас была проблема 5-летнего мальчика в кондитерском магазине — вокруг слишком много интересного.



Нью-Йорк 13 августа 1969 г. В первой машине стоят слева направо Олдрин, Коллинз, Армстронг

13 августа Армстронг, Олдрин и Коллинз в сопровождении членов своих семей и администратора NASA Т. Пэйна вылетели на президентском самолёте из Хьюстона для посещения Нью-Йорка, Чикаго и Лос-Анджелеса. В трехчасовых торжествах в Нью-Йорке приняли участие до 4 млн человек! В Чикаго астронавтов приветствовали 3,5 млн человек.

В Лос-Анджелесе состоялся государственный приём от имени Президента США, на котором астронавтов наградили Президент-

ской медалью Свободы*. После вручения наград президент дал обед в отеле «Century Plaza» на 1440 персон, в числе которых были Вернер фон Браун и его жена Мария Луиза.

В Хантсвилле после успешного завершения экспедиции на Луну горожане на руках пронесли Вернера фон Брауна по улицам города. Его лунная мечта сбылась, но ведь это была не только личная мечта, но и мечта всего человечества!

16 августа состоялась торжественная встреча астронавтов в Хьюстоне, в которой участвовали около 250 тысяч жителей. По её окончании центральные улицы города были завалены слоем бумажных конфетти и серпантинов толщиной от 60 до 90 см.

В том же году все три героя прибыли в СССР в Москву на торжественный приём по случаю 40-летия Н. Армстронга.

Успешное выполнение программы полёта «Аполлона-11» означало достижение общенациональной цели, поставленной президентом Д. Кеннеди в мае 1961 г. — до конца десятилетия осуществить высадку на Луну, и ознаменовало победу США над СССР в лунной гонке.

16 сентября члены экипажа «Аполлона-11» доложили о результатах миссии на совместном заседании обеих палат Конгресса США. Они передали руководителям палат два флага США, которые брали с собой.

29 сентября 1969 г. астронавты вместе с жёнами отправились в мировое турне, которое заняло 38 дней. Армстронг, Коллинз и Олдрин посетили 29 городов в 22 странах, дали 22 пресс-конференции, встретились с 20 главами государств, в 9 случаях получили национальные государственные награды. Завершилось мировое турне 5 ноября торжественной церемонией в Белом Доме в Вашингтоне.

* Эту медаль учредил в 1963 г. президент Джон Кеннеди. Она стала высшей наградой в США для гражданских лиц. Президент награждает ею за выдающийся вклад в жизнь американского общества.



«Аполлон-11» покидает Землю (коллаж)

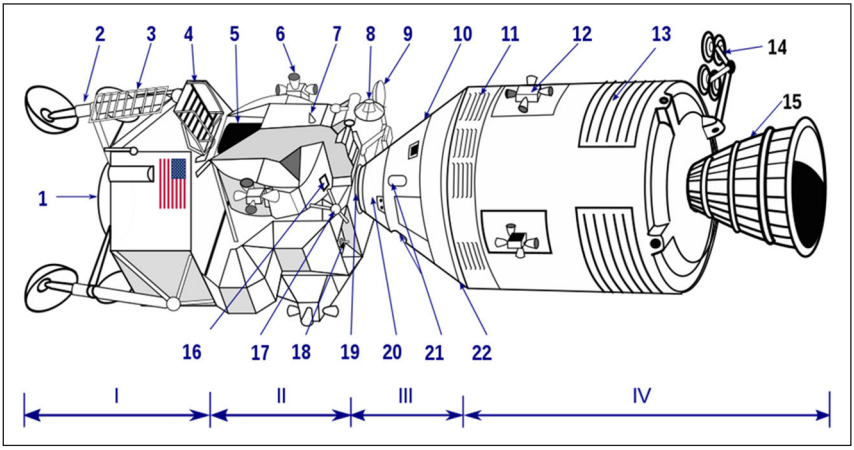
ГЛАВА 9
ПОСЛЕДУЮЩИЕ ПОЛЁТЫ РАКЕТ «САТУРН» С КОРАБЛЯМИ «АПОЛЛОН»

После успешного завершения экспедиции «Аполлон-11» выполнение лунной программы было продолжено. Состоялись ещё 6 экспедиций к Луне, и только одна из них оказалась не вполне удачной.

Аполлон-12

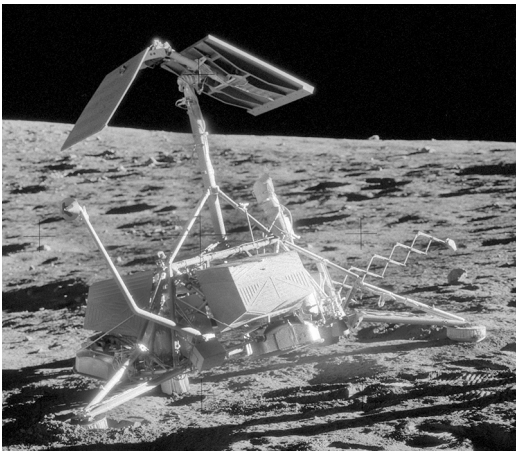
Экипаж: Чарльз Конрад, Алан Бин, Ричард Гордон.

Запуск был осуществлен 14 ноября 1969 г. Он едва не стал роковым. В тот день над космодромом нависли тяжелые грозовые тучи, и при полете ракеты-носителя сквозь них возник атмосферный электрический разряд, вызвавший неполадки на корабле.



Конфигурация кораблей «Аполлон-12» и «Аполлон-13»:
I — посадочная ступень ЛМ; II — взлетная ступень ЛМ; III — командный модуль;
IV — служебный модуль

Через 16 секунд после нового разряда астронавты увидели в кабине яркую вспышку, и на пульте загорелось много аварийных сигналов. К счастью, все обошлось, и дальнейший полет прошел без осложнений.



Аппарат «Surveyor-3» на Луне (фото А. Бина, 19 ноября 1969). Он был запущен 17 апреля 1967 г. РН «Атлас-Кентавр» и опустился 20 апреля 1967 г. Бин и Конрад сняли с него детали (в т. ч. телекамеру) для изучения на Земле

19 ноября спускаемый модуль корабля сел на Луне в Море познания (Mare Cognitum) примерно в 2-х километрах от космического зонда «Surveyor-3». Астронавты сфотографировали его, демонтировали 10 кг деталей (в том числе телекамеру) и взяли их с собой.

Собрав 34,4 кг лунных пород, астронавты вернулись на Землю 24 ноября. Экспедиция заняла 244 часа 36 мин. (немного более 10 суток).

Аполлон-13

«Аполлон-13» известен так же широко, как «Аполлон-11», но совсем по другим причинам. Он был запущен 11 апреля 1970 г. Экипаж: Джеймс Артур Ловелл (командир), Джон Леонард Суайгерт и Фред Хейз.

На пути к Луне, 14 апреля, когда корабль удалился от Земли на 330 тысяч километров от Земли, астронавты услышали взрыв в отсеке двигателей. Взрыв произошел



Алан Бин, член экипажа «Аполлона-12»

в кислородном баке, он повредил приборно-агрегатный отсек, а кислород стал вытекать из остальных баков. Через несколько минут оказалась поврежденной одна из батарей топливных элементов, через 20 минут вышла из строя вторая.

Экипаж начал бороться за жизнь. Корабль продолжал полет к Луне. Требовалось произвести коррекцию его траектории. Предназначенный для этого маршевый двигатель включать было опасно, т. к. его мог повредить взрыв. Оставалось надеяться на двигатель посадочной ступени, рассчитанный всего на одно длительное включение. Но астронавтам пришлось включать его три раза!



Старт «Аполлона-13»

Следуя рекомендациям специалистов из ЦУПа, астронавты с помощью двигателя этого модуля скорректировали тректорию таким образом, чтобы после облёта Луны корабль вернулся на Землю 17 апреля.

15 апреля в 5 часов 30 минут обстановка в кабине ЛМ стала угрожающей — содержание углекислого газа повысилось до уровня, опасного для жизни астронавтов. Патроны поглотителя

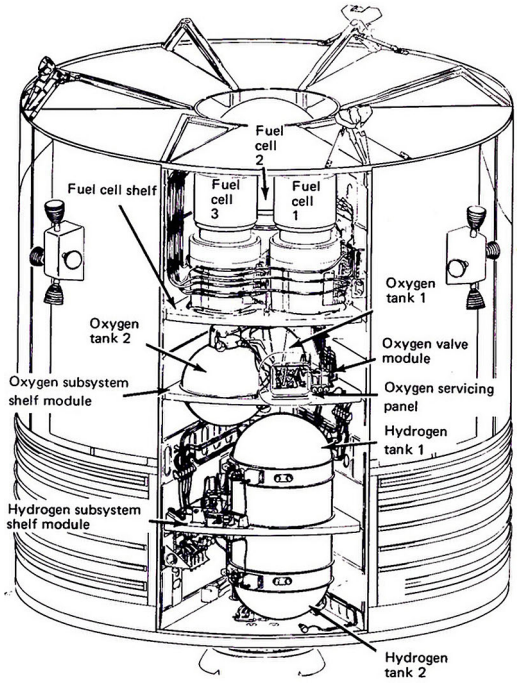
не были рассчитаны на столь длительную работу и не справлялись с очисткой воздуха для трех членов экипажа. Тогда астронавты отсоединили от своих скафандров два шланга. Один они протянули от вентилятора в лунной кабине к входу поглотителя в отсеке экипажа, второй — от выхода поглотителя в лунную кабину. Для крепления шлангов к поглотителю использовали пластиковые пакеты для пищи и липкую ленту. Содержание углекислого газа стало быстро уменьшаться и вскоре достигло приемлемой величины.

Недостаток электроэнергии привел к тому, что вскоре после аварии температура в командного модуля упала до 11 градусов по шкале Цельсия.

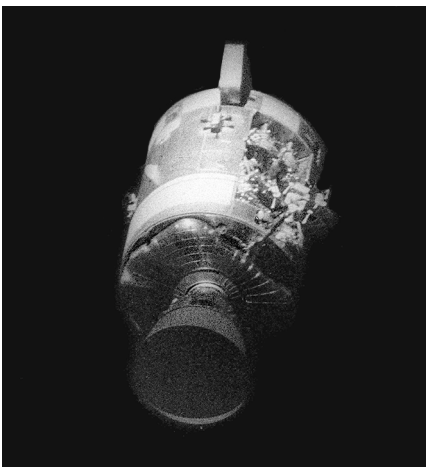
В 23 часа 10 минут появился сигнал о перегреве химической батареи. Анализ, проведенный на Земле, показал, что тревога была ложной — батарея работала нормально, из строя вышел датчик, измерявший ее температуру. Но во время полета астронавты этого не знали. Можно представить их тревогу.

16 апреля повысилось давление в одном из баллонов с гелием. В итоге сработал предохранительный клапан, выходящий газ стал закручивать корабль и затруднял связь с Землей. В какой-то момент она пропала более чем на 6 минут.

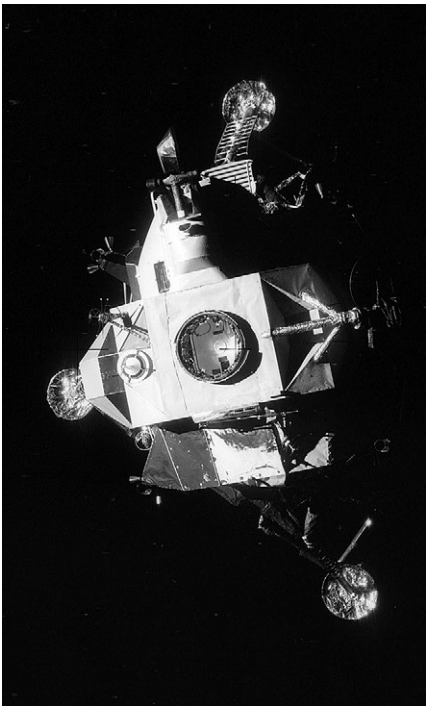
К счастью, запасов гелия хватило на то, чтобы обеспечить запуск двигателя для коррекции. Но в ЦУПе не было уверенности, что модуль войдет в земную атмосферу под нужным углом и выдержит высокие температуры.



Служебный модуль «Аполлона-13»



Служебный модуль «Аполлона-13» после отделения от лунного модуля. Хорошо видны повреждения



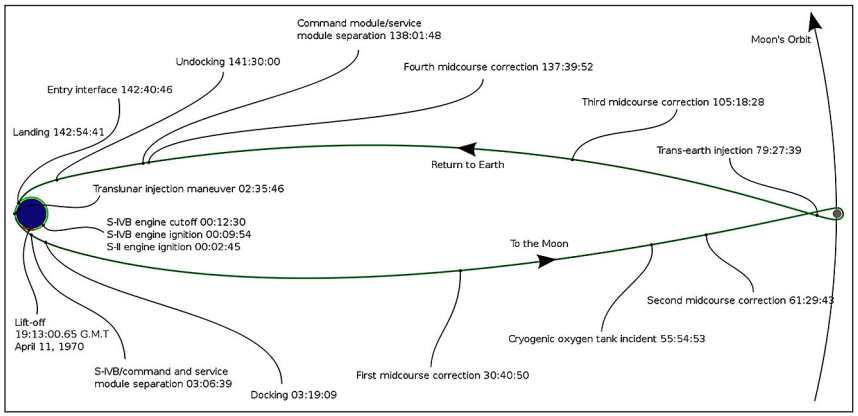
Лунный модуль «Аполлона-13» после его отстрела

И все же полет, несмотря на все трудности, окончился благополучно. 17 апреля в 17:53:45 (в 142:42:42 полётного времени) отсек экипажа «Аполлона-13» вошёл в земную атмосферу и в 18:07:41 приводнился в 7,5 километрах от универсального десантного корабля LPH-2 «Iwo Jima». Из кабины спускаемого аппарата вылезли люди, измученные борьбой за выживание, но радостные от того, что испытание позади. Вертолет доставил астронавтов на корабль, а самолет, взлетевший с его палубы — в Гонолулу.

Экспедиция заняла 142 часа 54 минут (почти 6 суток).

Этот аварийный полет вызвал восторг инженеров в большей мере, чем шесть благополучных экспедиций. Успешное возвращение экипажа после такой серьёзной аварии специалисты расценили как крупный успех, продемонстрировавший широкие возможности кораблей «Аполлон», эффективность наземных служб в аварийной ситуации, высокую квалификацию и мужество астронавтов.

В связи с необходимостью изменений в конструкции служебных модулей кораблей «Аполлон», старт «Аполлона-14» отложили на 5 месяцев.



Этапы полета «Аполлона-13» с отметками времени



Экипаж «Аполлона-13» приводнился и ждет прибытия вертолета

Аполлон-14

31 января 1971 г. стартовал «Аполлон-14». Экипаж: Алан Шепард, Эдгар Митчел, Стюарт Руса.

5 февраля лунный модуль совершил посадку. Научная программа этой экспедиции значительно превысила программы экспедиций «Аполлон-11» и «Аполлон-12». Было также собрано 42,9 кг лунных пород.

Астронавты вернулись на Землю 9 февраля. Экспедиция заняла 216 часов 01 мин. (9 суток).

Аполлон-15

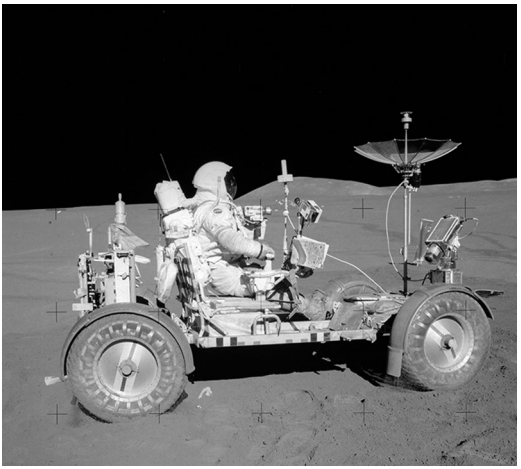
Он взлетел 26 июля 1971 г. Экипаж: Дэвид Скотт, Джеймс Ирвин, Альфред Уорден.

30 июля лунный модуль совершил посадку. В этой экспедиции впервые использовался лунный автомобиль «Ровер» (позже им пользовались члены экспедиций «Аполлон-16» и «Аполлон-17»). Собрано 76,8 кг лунных пород.

Астронавты вернулись на Землю 7 августа. Экспедиция заняла 295 часов 11 мин. (12 суток и 7 часов).

СПРАВКА

Лунный автомобиль (Lunar roving vehicle — LRV) был спроектирован и построен компанией «Boeing». Главный конструктор — Ференц Павликс (1928 г.р.).



«Аполлон-15» доставил лунный автомобиль (ровер). За ним видны направленная антенна и второй астронавт

Луномобиль, мотор которого работал от аккумуляторов, значительно расширил доступную для астронавтов площадь лунной поверхности. В трех предыдущих высадках они перемещались вокруг места посадки только пешком, т. к. их передвижение сковывали скафандры и научные приборы.

На луноходе астронавты могли передвигаться со скоростью до 13 км/ч. В экспедиции «Аполлон-16» был установлен рекорд скорости передвижения по Луне — 18 км/ч. Общая длина пути, пройденного луномобилями в экспедициях «Аполлон-15, –16, 17» составила 28, 27 и 36 км.

Во время экспедиции «Аполлона-15» командир Дэвид Скотт воспроизвел на Луне легендарный опыт, поставленный в 1609 г. на Пизанской башне Галилео Галилеем. Выпущенные из его рук

геологический молоток и белое соколиное перо достигли лунной поверхности одновременно. «Мистер Галилей был прав!» — воскликнул астронавт.

После возвращения экипаж «Аполлона-15» неожиданно для всех спровоцировал нешуточный скандал. Оказалось, что дружная троица без ведома NASA взяла с собой несколько сотен так называемых «конвертов первого дня» (конверты, на которых почтовые марки погашены в день их выпуска) с наклеенными марками и датой гашения 7 августа — в день возвращения на Землю.

Астронавты договорились с немецким торговцем марками Вальтером Айерманом, что передадут ему 100 конвертов и получат за это 7 тысяч долларов каждый, а также смогут забрать остальные конверты в качестве сувениров. Речь шла о том, что конверты поступят на рынок только после завершения программы «Аполлон», но Айерман не хотел ждать так долго и продал их



Экипаж «Аполлона-15».
Слева направо: Дэвид Скотт, Альфред Уорден, Джеймс Ирвин

другому немцу-филателисту, а тот выставил на продажу по цене 1,5 тысячи долларов за конверт!

Дело привлекло внимание Конгресса США! NASA не только конфисковало оставшиеся конверты, но и исключило Скотта, Уордена, Ирвина из отряда астронавтов. В 1983 г. (через 12 лет) им все же вернули конверты. Время от времени они появляются на аукционах. Последний раз такой конверт был продан в 2008 г. за 15 тысяч долларов!

Аполлон-16

Экспедиция стартовала 16 апреля 1972 г. Экипаж: Джон Янг, Чарльз Дьюк, Томас Маттингли.

Лунный модуль совершил посадку 21 апреля. Было собрано 94,7 кг лунных пород. Астронавты вернулись на Землю 27 апреля. Экспедиция заняла 265 часов 51 мин. (11 суток и 7 часов).



Старт «Аполлона-17»
(снимк сделан с башни обслуживания

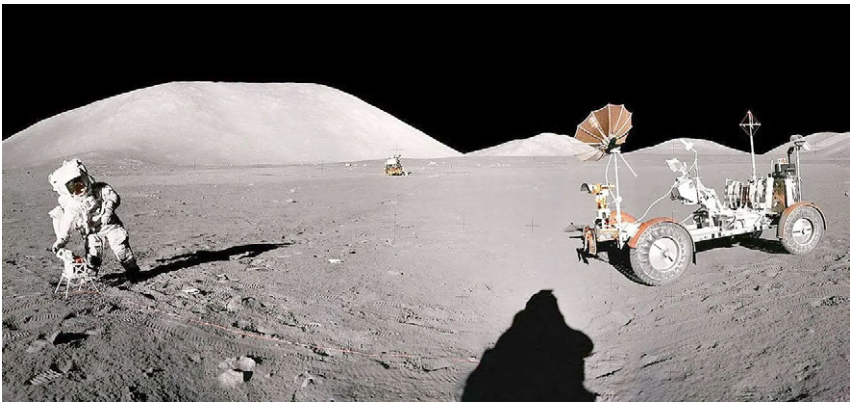
Аполлон-17

Старт 7 декабря 1972 г. Экипаж: Юджин Сернан, Харрисон Шмитт, Рональд Эванс.

Лунный модуль совершил посадку 11 декабря. Собрано 110,5 кг лунных пород. Астронавты вернулись на Землю 19 декабря.

Экспедиция заняла 301 час 52 мин. (почти 12 с половиной суток).

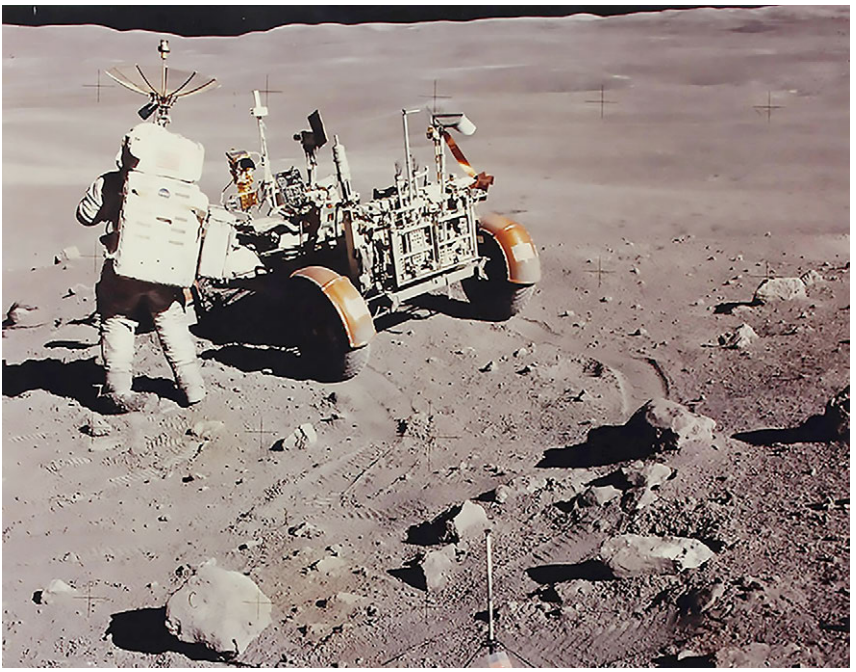
Это была шестая и последняя высадка на Луну. Сейчас, когда я пишу эти строки, 11 августа 2023 г. С того



Панорама лунной поверхности. Слева Шмитт разворачивает панели солнечных батарей (фото Ю. Сернана)

дня прошел 51 год и четыре месяца. Более чем полстолетия! И никто в мире за это время так и не смог повторить выдающееся достижение американцев и лично Вернера фон Брауна!

◆ ◆ ◆



Ю. Сернан ставит направленную антенну

Таким образом, за 3 года и 5 месяцев (с 16 июля 1969 г. по 19 декабря 1972 г.) американские астронавты 6 раз высаживались на Луне. Ходили по ней 12 астронавтов. Они доставили на Землю 382 кг образцов грунта, большая часть которых хранится в США, в Лаборатории проб лунного грунта.

К Луне летали 29 астронавтов. Вот список тех из них, кого уже нет:

Нил Армстронг (Neil Alden Armstrong; 1930–2012)
Алан Бин (Alan LaVern Bean; 1932–2018)
Ричард Гордон (Richard Francis Gordon Jr.; 1929–2017)
Джеймс Ирвин (James Benson Irwin; 1930–1991)
Уолтер Каннингхем (Ronnie Walter Cunningham; 1932–2023)
Майкл Коллинз (Michael Collins; 1930–2021)
Чарльз Конрад (Charles Peter Conrad, 1930–1999)
Джеймс МакДивитт (James Alton McDivitt; 1929–2022)
Эдгар Митчелл (Edgar Dean Mitchell; 1930–2016)
Стюарт Руса (Stuart Allen Roosa; 1933–1994)
Юджин Сернан (Eugene Andrew Cernan; 1934–2017)
Джон Суайгерт (John Leonard Swigert Jr.; 1931–1982)
Альфед Уорден (Alfred Merrill Worden; 1932–2020)
Алан Шепард (Alan Shepard; 1923–1998)
Уолтер Ширра (Walter Shirra; 1923–2007)
Роналд Эванс (Ronald Ellwin Evans Jr.; 1933–1990);
Донн Эйсел (Donn Fulton Eisele; 1930–1987);
Джон Янг (John Watts Young; 1930–2018).

А вот те, кто ещё держится:

Уильям Андерс (William Alison Anders; p. 1933);
Фрэнк Борман (Frank Frederick Borman; p. 1928);
Чарльз Дьюк (Charles Moss Duke Jr.; p. 1935);
Джеймс Ловелл (James Arthur Lovell; p. 1928);
Томас Маттингли (Thomas Kenneth Mattingly II; p. 1936);
Эдвин Олдрин (Edwin Eugene Aldrin; p. 1930);
Дэвид Скотт (David Randolph Scott; p. 1932);
Томас Стаффорд (Thomas Patten Stafford; p. 1930);
Фред Хейз (Fred Wallace Haise Jr.; p. 1933);
Рассел Швейкарт (Russell Louis Schweickart; p. 1935);
Харрисон Шмиттт (Harrison Hagan Schmitt; p. 1935);

Побывали на поверхности Луны 12 человек:

«Аполлон-11»: Нил Армстронг, Эдвин Олдрин: 21 июля 1969 г.; 21 час 36 мин.

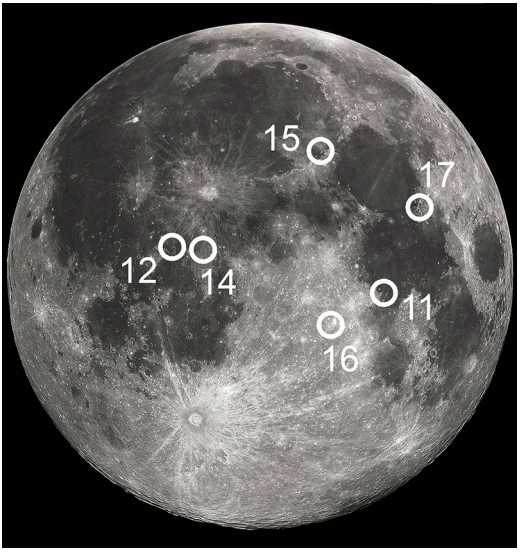
«Аполлон-12»: Чарльз Конрад, Алан Бин: 19–20 ноября 1969 г.; 31 час 31 мин.

«Аполлон-14»: Алан Шепард, Эдгар Митчел: 5–6 февраля 1971 г.; 33 часа 14 мин.

«Аполлон-15»: Дэвид Скотт, Джеймс Ирвин: 31 июля — 2 августа 1971 г.; 66 часов 55 мин.

«Аполлон-16»: Джон Янг, Чарльз Дьюк: 21–24 апреля 1972 г.; 71 час 2 мин.

«Аполлон-17»: Юджин Сернан, Харрисон Шмитт: 11–14 декабря 1972; 75 часов 1 мин.



Места посадок лунных модулей

Отменённые полёты

NASA планировало ещё 3 экспедиции в 1973–1974 гг.:

«Аполлон-18» (Ричард Гордон, Вэнс Бранд, Харрисон Шмитт; последнего перевели в экипаж «Аполлона-17» вместо Джозефа Энгла);

«Аполлон-19» (Фред Хейз, Уильям Поуг, Джеральд Карр);

«Аполлон-20» (Чарльз Конрад, Пол Уайтц, Джек Лаусма).

Однако в январе 1970 г. NASA отменило полёт «Аполлона-20», а в сентябре 1970 г. — полёты «Аполлона-18» и «-19».

Причиной отмены было указано отсутствие новой научной ценности при огромных расходах государственного бюджета. На этом настояло правительство Р. Никсона — ради экономии 6 млрд долларов бюджетных средств. Оно поступило правильно. Доставка с Луны еще сотни килограммов камней ничего нового науке не дала бы.

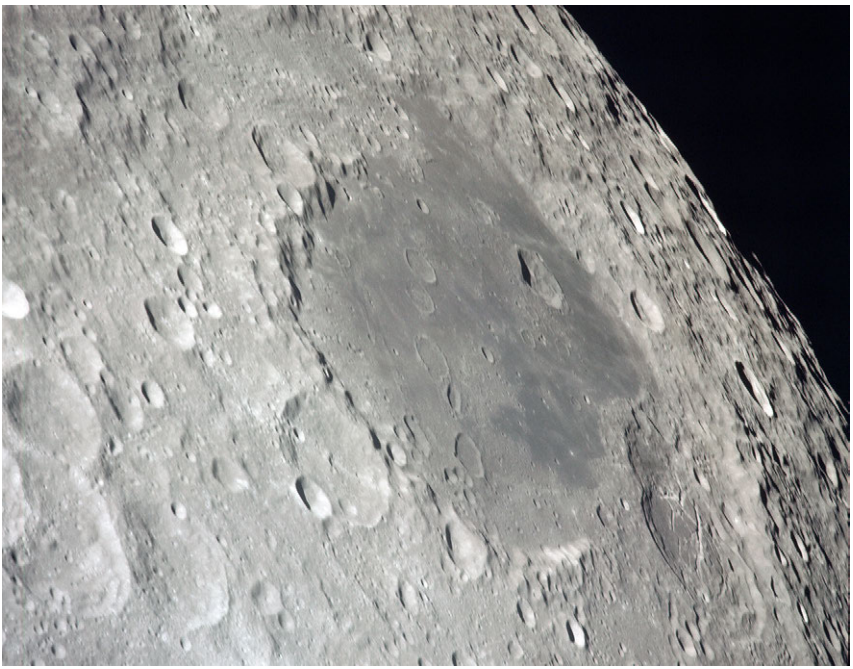
В марте 1966 г. руководители NASA заявили Конгрессу, что стоимость программы «Аполлон», в ходе которой состоятся два облёта Луны и 10 высадок на неё в период между мартом 1967 и июнем 1979 г., составит примерно 22 млрд 718 млн долларов.

Через 36 лет, в 2005 г., Стив Гарбер, куратора сайта об истории NASA, заявил, что окончательная стоимость программы «Аполлон» (2 облета Луны и 6 высадок) составила около 25,4 млрд долларов по курсу 1969 г. (примерно 136 млрд по курсу 2005 г.) А с учётом инфляции он оценил израсходованную сумму в 47,25 млрд долларов по курсу 1969 г.

Следует признать, что главной причиной досрочного прекращения лунной программы действительно была её высокая стоимость.

Научное значение программы «Аполлон»

На основе анализов лунного грунта и каменных пород ученые выдвинули теорию возникновения Луны из сгущения протопланетного роя на геоцентрической орбите практически одновре-



Вид на поверхность Луны с селеноцентрической орбиты. Никаких артефактов!

менно с Землёй. Были также уточнены некоторые вопросы второстепенного характера.

В целом, значение лунной программы для космологии невелико. Зато она стала колоссальным успехом инженерии и механики (ракеты и космические корабли), химии (топливо), металлургии (обшивка и теплозащита), электроники (управление, связь, телетрансляция), медицины (пребывание в невесомости, влияние радиации, питание и пр.). А для США как государства полеты на Луну явились грандиозным успехом политики и пропаганды!

Но вопреки огромным надеждам «до» и множеству выдумок «после», никаких артефактов внеземных цивилизаций астронавты на Луне не обнаружили. Все они видели только неровную поверхность с многочисленными камнями, покрытую толстым слоем пыли, и огромное множество кратеров от ударов метеоритов!

ПРОГРАММА «SKYLAB» (1973–1979)

Оставшиеся невостребованными три ракеты-носителя «Saturn-5» были использованы следующим образом: одна вывела на орбиту первую американскую орбитальную станцию «SkyLab», ещё две стали экспонатами музеев.

А три корабля «Аполлон» полетели в космос как «SkyLab-2», «SkyLab-3» и «SkyLab -4». Еще один построенный «Аполлон» (для отменённого полёта «SkyLab-5») отправился в космос по программе «Союз — Аполлон».

Эти «Аполлоны» выводили на орбиту ракеты-носители «Saturn-1B».

«SkyLab» (от «sky laboratory — небесная лаборатория) — первая и единственная орбитальная станция США, предназначенная для технических, астрофизических, медико-биологических исследований, а также для наблюдения Земли.

Длина — 24,6 м, максимальный диаметр — 6,6 м, масса — 77 т, внутренний объём — 352,4 куб. м. Высота орбиты 434–437 км (перигей-апогей), наклонение — 50°.

Полная масса, выведенная на орбиту при запуске станции «Скайлэб», составила 147,36 т. Это станция с головным обтекателем (88,5 т) и 2-я ступень с остатком топлива и неотделившимся переходником. Масса и габариты станции значительно превыси-

ли характеристики советских орбитальных станций серий «Салют» и «Алмаз». Кроме того, американская станция стала первой, где экипажи работали многократно, и первой со стыковочными узлами.

История создания

Реально осуществимые проекты орбитальных станций стали появляться в конце 1950-х гг., когда были созданы ракеты-носители, способные выходить на околоземную орбиту.

В отличие от Г. Поточника и Г. Оберта, представлявших такие станции в форме замкнутого кольца, вращающегося вокруг своего центра для создания искусственной силы тяжести, авторы новых проектов предлагали переделку в орбитальную станцию верхней ступени ракеты-носителя. Так, в 1963 г. инженеры ВВС США предложили проект военной разведывательной станции «Manned Orbiting Laboratory» на основе верхней ступени ракеты-носителя для мишени «Agena». Этот проект даже находился некоторое время в разработке.

В. фон Браун в 1965 г. представил концепцию «Практическое применение программы „Аполлон“». В ней он, помимо прочего, предложил использовать верхнюю ступень ракеты «Saturn-1B» в качестве жилого объёма орбитальной станции.

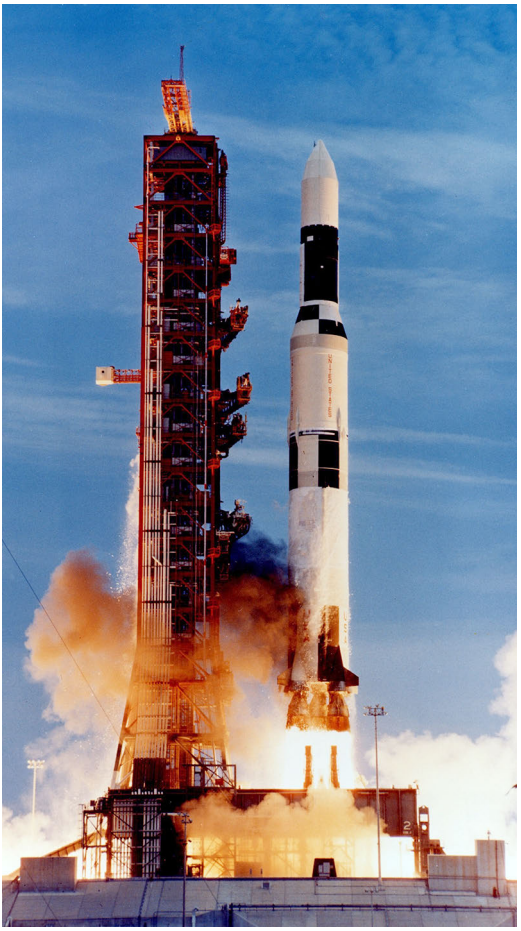
Станция сначала выведет сама себя на орбиту как ракетную ступень, затем надо дооснастить освободившийся бак жидкого водорода, и эта ступень превратится в орбитальную станцию. Браун предусмотрел на станции стыковочный узел, солнечные батареи и другое уникальное оборудование.

Руководство NASA одобрило проект Брауна и дало ему рабочее название «Orbital Workshop». Однако серьёзное сокращение бюджета в начале 1970-х гг. заставило NASA пересмотреть все программы, в том числе и орбитальных станций. Но после отмены экспедиций «Аполлон»-18, –19, –20 остались несколько ракет «Saturn-5». Такая ракета могла легко вывести на орбиту полностью оснащённую орбитальную станцию. Переделка водородного бака стала ненужной.

Окончательный вариант обитаемой станции на околоземной орбите получил название «SkyLab». Общее руководство проектом осуществлял Космический центр имени Дж. Маршалла, который, напомню, возглавлял В. фон Браун.

В изготовлении узлов и агрегатов станции были задействованы крупные коммерческие компании: «McDonnell Douglas», «Rockwell International», «Martin-Marietta», «IBM», «Boeing», «Chrysler», «General Electric» и шесть других.

В работах по обслуживанию станции после запуска в период пиковой нагрузки (середина 1973 г.) участвовали, в общей сумме, до 23 тысяч работников всех специальностей!



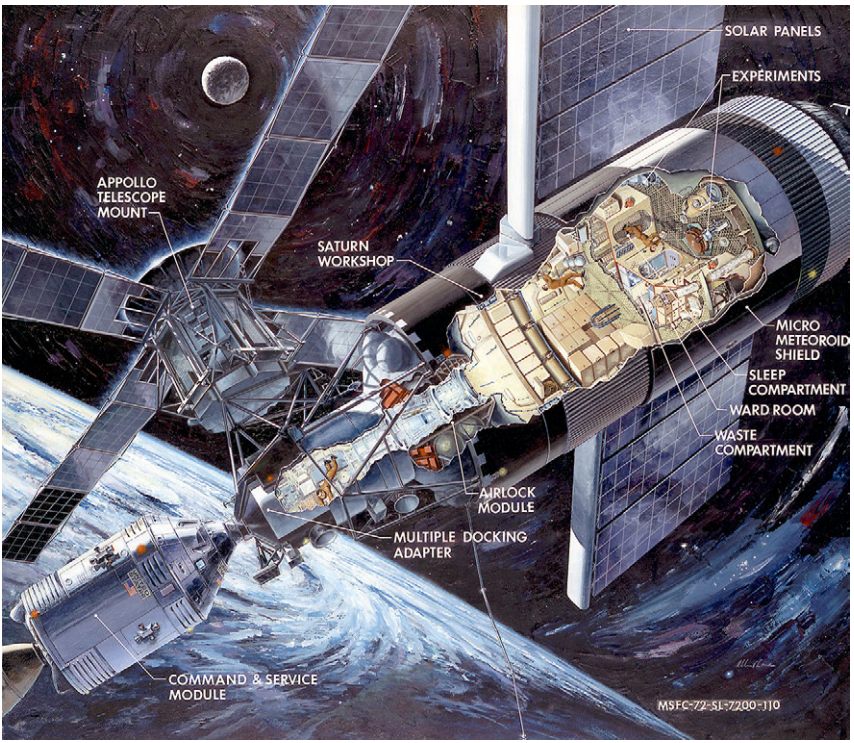
Запуск станции «Skylab» ракетой-носителем «Сатурн-5» 14 мая 1973 г.

Конструкция

Основой «SkyLab» стал корпус верхней ступени ракеты «Saturn-1B». Его корпус покрыли теплоизоляцией, а внутреннее пространство баков приспособили для жизни и научных исследований.

В верхней части корпуса устроили отсек оборудования, шлюзовую камеру (длина 5,28 м; диаметр 3 м) с основным (осевым) и резервным (боковым) стыковочным узлами. К этой камере прикрепили массивный отсек астрофизических научных приборов АТМ (Apollo Telescope Mount). После выхода на орбиту АТМ поворачивался на 90°, открывая доступ к осевому стыковочному узлу.

Пустой водородный бак ступени образовал блок станции внутренним диаметром 6,6 м, разгороженный решетчатыми пере-



Устройство «SkyLab»

городками на лабораторный (Л) и бытовой (Б) отсеки, высотой 6 и 2 м. Кислородный бак приспособили для сбора отходов.

«Л» служил для проведения научных экспериментов, «Б» — для отдыха, приготовления и приёма пищи, сна и личной гигиены. Все необходимое для жизнедеятельности трёх экипажей находилось на станции во время запуска, в том числе 907 кг пищевых продуктов и 2722 литра питьевой воды.

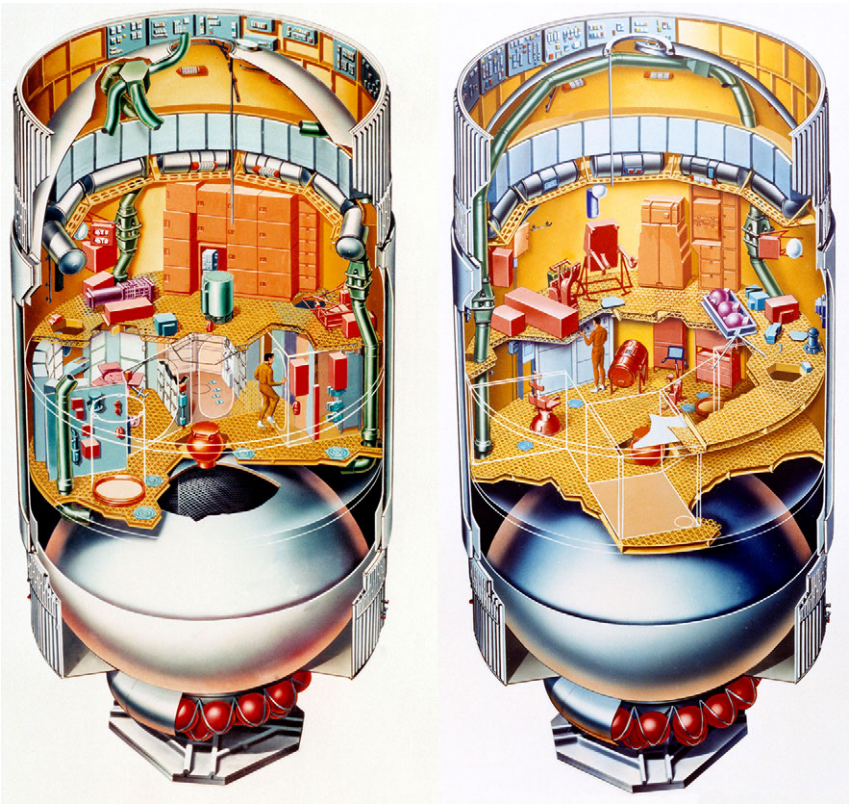
Система электроснабжения станции состояла из 6 панелей солнечных батарей: основных, развертывающихся на корпусе в виде двух больших крыльев, и 4-х раскрывающихся крестообразно на блоке АТМ.

Внешняя длина станции с пристыкованным к ней кораблем «Аполлон» — 36 м, масса — 91,1 т. В жилых отсеках объёмом 352,4 кубометров поддерживалась кислородно-азотная атмосфера (26 % азота, 74 % кислорода) давлением 0,35 атмосфер и температурой в диапазоне +21 — +32 °C.

Огромный внутренний объём станции дал астронавтам свободу передвижений, например, можно было прыгать от стенки к стенке во время занятий гимнастикой. Астронавты оценили бытовые условия обитания на станции как комфортные. Например, имелся душ и специализированный туалет (в виде шкафа с тремя мочеприёмниками, который делал автоматический анализ мочи). У каждого астронавта было своё спальное место, был ящик для личных вещей в отдельном отсеке в виде ниши с закрывающейся шторкой.

◆ ◆ ◆

Станцию запустили 14 мая 1973 г. ракетой «Saturn-5», а спустя сутки ракетой «Saturn-1B» на станцию должна была отправиться первая экспедиция (командир Чарльз Конрад, пилот Пол Уайтц, врач Джозеф Кервин).



Жилой и рабочий отсеки «Skylab»

Станция вышла на почти круговую орбиту высотой 435 км, раскрылись солнечные батареи на АТМ, но одна батарея на корпусе станции не раскрылась, а другая оторвалась. Расследование установило, что при выводе станции на орбиту сорвался теплоизолирующий экран (выполнявший также функцию защиты от метеоритов), который вырвал одну солнечную батарею и заклинил другую. Вскоре на станции стала нарастать температура, достигнув внутри +38 °C, на внешней стороне +80 °C. Станция осталась без электроснабжения и терморегуляции, её эксплуатация стала невозможной.

В NASA решили доставить на станцию замену экрану — своеобразный «зонтик», полотнище, натянутое на 4 раздвигающиеся спицы. «Зонтик» изготовили в кратчайшие сроки и уже 25 мая он отправился на станцию вместе с первой экспедицией.

Экспедиции

На станции побывали три экспедиции. Их основными задачами были: изучение адаптации человека к условиям невесомости и проведение научных экспериментов. Сам запуск станции обозначили как SL-1 (SkyLab-1), поэтому три пилотируемых полёта имели номера SL-2, -3, -4.

Первая экспедиция SL-2 (Ч. Конрад, П. Уайтц, Д. Кервин) длилась 28 суток (с 25 мая по 22 июня 1973 г.) и была посвящена в первую очередь ремонту. За несколько выходов в космос астронавты раскрыли заклинившую солнечную батарею и восстановили терморегуляцию станции, установив теплозащитный «зонтик».

Вторая экспедиция SL-3 (Алан Бин, Джек Лаусма, Оуэн Гэрриотт) длилась 59 суток (с 28 июня по 25 сентября 1973 г.). Выйдя в открытый космос, они установили второй теплоизолирующий экран, а также осуществили замену гироскопов.

Третья и последняя экспедиция SL-4 (Джералд Карр, Эдвард Гибсон, Уильям Поуг) длилась 84 суток (с 16 ноября 1973 по 8 февраля 1974 гг.). Эти трое стали первыми астронавтами, встретившими Новый год в космосе. В открытом космосе им удалось починить радар для изучения земных природных богатств.

Несмотря на многочисленные трудности, астронавты провели на «SkyLab» огромное количество биологических, астрофизических и технических экспериментов. Наиболее важными стали телескопические наблюдения Солнца в рентгеновском и ультра-

фиолетовом диапазонах, кинофотосъемка множества вспышек, открытие «дыр» в солнечной короне. Выходы в открытый космос во время экспедиций включали регулярную смену плёнки астрономических инструментов, установленных на внешней стороне станции.



«SkyLab» с развернутыми панелями солнечных батарей

Каждая экспедиция устанавливала очередной рекорд продолжительности пребывания человека в космосе. Уже первая из них (28 суток) превзошла 23 суток советской орбитальной станции «Салют-1».

Пролёты станции можно было видеть невооруженным глазом на фоне вечернего или утреннего неба. Графики наблюдения публиковали средства массовой информации.

В 1974 г. космонавт Павел Попович (1930–2009) впервые провёл эксперимент по оптическому обнаружению «SkyLab» со станции «Салют-3» при помощи бортового прибора «Сокол».

Стоимость программы составила около 3 млрд долларов в ценах 1970-х гг.

Ликвидация станции

Больше экспедиций на станцию не было. Так как ракету «Saturn-5» сняли с производства, такой крупный и тяжёлый объект в ближайшие годы выводить в космос стало нечем. Поэтому учёные хотели сохранить её для дальнейшего использования. Предлагался 20-дневный полёт SL-5 для некоторого поднятия орбиты станции и дальнейших научных экспериментов.

Обсуждались также способы сохранения станции до начала полётов многоразовых кораблей «Space Shuttle», после чего эксплуатировать её не менее 5 лет. Программа «SkyLab-Shuttle» предусматривала:



Выход в открытый космос (экспедиция «Skylab-3»)

1) один полёт для существенного поднятия орбиты с помощью доставленного «челноком» двигательного модуля;

2) два полёта экспедиций восстановления (с доставкой нового стыковочного узла в первом);

3) регулярные многомесячные экспедиции с доведением экипажа на станции до 6–8 человек, пристыковкой нового большого шлюзового модуля, других модулей (в том числе лабораторных) и ферм.



Вид спереди на шлюзовую камеру со стыковочным узлом и отсеком АТМ

Но окончательное решение о финансировании правительство США не приняло. Тем временем возросшая солнечная активность привела к некоторому увеличению плотности атмосферы на высоте орбиты станции и её снижение ускорилось. А станция не имела собственного двигателя (подъём орбиты осуществлялся за счет двигателей пристыкованных кораблей «Аполлон», в которых на станцию прибывали экипажи).

В итоге Центр управления полётом сориентировал станцию на вход в атмосферу в 16:37 по Гринвичу 11 июля 1979 г. Планировалось затопить её в точке, находящейся в 1300 км южнее Кейптауна (ЮАР).

Однако ошибка в расчётах в пределах 4 % и тот факт, что станция разрушалась медленнее, чем предполагалось, привели к смещению точки падения несгоревших обломков: часть из них упала в западной Австралии к югу от города Перт.

ОЦЕНКИ ЛУННОЙ ПРОГРАММЫ США

*Мнение Бориса Губанова**

Разработка основных положений программы создания мощных носителей, которые стали основой программы «Аполлон, началась не с момента обнародования её в мае 1961 г. президентом Кеннеди, а с создания мощных однокамерных ЖРД открытой схемы F-1 и J-2 в 1958 г. Применение на двигателе J-2 в качестве горючего жидкого водорода дало возможность в конечном счете решить проблему энергетики ракеты-носителя.



Борис Иванович Губанов

Поступательная программа экспериментальной отработки комплекса и принцип её полного завершения (до выхода на лётные испытания) свели риск выполнения целевой задачи к расчетному. Были успешно решены следующие основные технические проблемы на пути создания ракетно-космического комплекса «Сатурн-5» — «Аполлон»:

Прежде всего, создание уникального двигателя первой ступени F-1 с тягой 680 т. Трудности заключались не только в больших геометрических размерах этого двигателя (высота — 5,9 м), которые требовали крупного промышленного оснащения, но, главное, в преодолении барьера неустойчивости горения в камере сгорания двигателя. Мало кто верил в успех разработки.

Специалисты ведущих двигательных КБ в Советском Союзе в подавляющем большинстве (в т.ч. В. П. Глушко) не верили в возможность создания такого двигателя. А тех, кто симпатизировал и предлагал начать разработку отечественных крупных двигателей, обвинили в рекордизме и гигантомании и на этом успокоились.

* Б. И. Губанов (1930–1999) — главный конструктор ракеты «Энергия». Первый пуск ракеты-носителя «Энергия» (с космическим аппаратом «Скиф-ДМ») состоялся 15 мая 1987 г. с космодрома Байконур.

Б. И. Губанов неоднократно встречался с Джерри Томсоном (Jerry Thomson; 1927–2004), одним из главных разработчиков сверхмощного двигателя F-1 в команде Брауна.

> Для двигателистов обуздание неуправляемого явления воспламенения и достижения устойчивого горения — это инженерное искусство и интуиция. Эмпирика в этом процесса занимает главное место.
>
> Отвечая на вопрос «Как Вы решились на столь отчаянный шаг?», Томсон сказал, что этот шаг был выстрадан, готовились, взвешивали, просчитывали, а главное — было «надо» [...] Поэтому «перекрестились» и шагнули в неизвестное». А проблема решилась, опять же, через «инженерный пот».

Двигатель F-1 разрабатывали с 1959 по 1966 гг. Большой двигатель — большие проблемы. Из первых 44 огневых испытаний 20 завершились авариями из-за разрушительных высокочастотных колебаний давления в камере сгорания. В Центре им. Дж. Маршалла создали специальный комитет из 11 специалистов для изучения причин неустойчивости процесса горения, который возглавил Д. Томсон. Специальную группу для решения проблемы неустойчивого горения в двигателе F-1 создала и компания «Rocketdyne».

В ответ на глубокую обеспокоенность руководства NASA, Вернер фон Браун, как руководитель проекта, в ноябре 1962 года подготовил меморандум, в котором высоко оценил меры, предпринятые компанией «Рокетдайн». Но быстрого решения не обещал:

> Хотя многие организации работали над решением проблемы неустойчивости горения в ЖРД в последние 10 лет, никто ещё не приблизился к адекватному пониманию самого процесса. Поэтому не было возможности использовать соответствующие критерии проектирования форсуночной головки для обеспечения устойчивого горения в камере двигателя. Это заставило промышленность применить почти полностью эмпирический подход к разработке форсуночной головки и камеры сгорания. Такой подход не только дорогостоящий и трудоёмкий — техническое решение для одного двигателя, как правило, не подходит к другому.

Компании «Рокетдайн» потребовались 12 месяцев для разработки конструкции форсуночной головки, пригодной для предполётных испытаний двигателя, однако ряд неприятных аномалий сохранился. К июлю 1964 г. работы по исключению случаев неустойчивого горения продолжались, а «Рокетдайн» получила дополнительный контракт на 22 миллиона долларов с настоятельной просьбой ускорить исследования.

Значительную теоретическую работу выполнили двое ученых из Принстонского университета — Дэвид Харье и Луиджи Крокко (сын итальянского генерала-ракетчика Гаэтано Крокко), а также Ричард Прим из исследовательского центра Льюиса.

Особое внимание к деталям привело к незначительным изменениям конструкции форсуночной головки, которые, однако, дали значительные результаты. После многочисленных расчётов был увеличен диаметр отверстий впрыска горючего, а также изменены углы, под которыми сталкивались струи окислителя и горючего.

Окончательное решение включало переконструирование форсунок горючего (3700 штук) и окислителя (2600 штук); рациональное расположение антипульсационных перегородок на огневом днище форсуночной головки в виде двух концентрических колец и 12 радиальных ребер, разделивших зону горения на 13 частей. Эти, казалось бы, незначительные изменения потребовали почти 18 месяцев работы. Но в итоге удалось в 1965 г. получить конструкцию с отличными характеристиками.

В целом, «Рокетдайн» потратила 7 лет на то, чтобы справиться с проблемой устойчивости двигателя F-1 по отношению к высокочастотным колебаниям.

Следующей проблемой стали продольные колебания ракеты «Сатурн-5» на участке работы двигателей 1-й ступени. Такие колебания были неожиданно обнаружены во время второго беспилотного полёта комплекса «Сатурн-5 — Аполлон-6», стартовавшего 4 апреля 1968 г.

Эти продольные колебания имели частоту около 5 Гц в интервале времени 105–140 секунд, то есть во время работы двигателей 1-й ступени. Амплитуда колебаний осевой перегрузки достигала 0,6 g в командном модуле «Аполлона-6» и 0,33 g — в хвостовой части ракеты-носителя, что было крайне опасно для пилотируемых полётов.

После нескольких месяцев интенсивных исследований удалось найти решение проблемы продольной устойчивости. Оно заключалось в создании газовой подушки, заполненной газообразным гелием из системы наддува бака окислителя («подушка» действовала как пневматический амортизатор) в полости предварительного клапана жидкого кислорода в питающих магистралях двигателей, что понижало собственную частоту колебаний жидкости с 5 до 2 Гц. Никаких специальных дополнительных устройств, как на советской ракете Р-7 и на американской «Титан-2», разрабатывать не пришлось.

Эффективность предложенного решения была экспериментально подтверждена при наземных испытаниях «Сатурна-5» в «башне для динамических испытаний» ракеты-носителя. Это позволило Брауну принять смелое решение о проведении следующего лётного испытания системы уже в пилотируемом варианте («Аполлон-8»).

Создание кислородно-водородной ракеты — 2-й ступени «Сатурн-5» — тоже сопровождалось проблемами, что довольно долго срывало график работ.

Проблема соблюдения заданных весовых характеристик сопровождала конструкторские работы на всех этапах. Особенно перетяжеленной оказалась лунная кабина (14,7 тонн вместо 13,5 по проекту). Пришлось уменьшить объем топлива для горизонтального полёта на небольшой высоте над поверхностью Луны при выборе посадочной площадки. Топлива хватало только на 2 минуты.

Создание и выбор новых конструкционных материалов, особенно для двигателей и кислородно-водородных ступеней, стало отдельным направлением в программе создания «Сатурна-5». Был разработан целый ряд новых металлических сплавов, получивших фирменные названия (инконель Х-750, инвар и др.).

Будучи директором Центра космических полетов им. Маршалла, Браун стремился обеспечить высочайшую надежность всех компонентов комплекса «Сатурн-5 — Аполлон». Поэтому под его руководством была создана уникальная экспериментальная база, которую в США официально объявили «величайшим национальным достоянием». На создание этой базы потребовалось 5 лет: три года — на планирование, около двух лет — на строительство.

К числу основных испытательных стендов относятся:

▸ группа стендов для огневых испытаний ЖРД тягой до 700 тонн на базе ВВС «Эдвардс» (штат Калифорния);

▸ группа стендов фирмы «Рокетдайн» в Сьюзен (штат Калифорния) для огневых испытаний двигателей J-2;

▸ стенд для частотных испытаний ракет «Сатурн-5» в подвешенном состоянии;

▸ два спаренных стенда для предполетных огневых испытаний 1-й и 2-й ступеней ракеты «Сатурн-5» в комплексе NASA (штат Миссисипи);

▸ комплекс стендов для предполетных огневых испытаний 3-й ступени на испытательной базе в Сакраменто (штат Калифорния);

▸ комплекс № 39 на мысе Канаверал (штат Флорида), где связку «Сатурн-5-Аполлон» собирали в здании вертикальной сборки и транспортировали вместе со стартовой платформой в вертикальном положении на пусковой стенд.

Все это полностью себя оправдало.

Что касается схемы полёта, то в июне 1962 г. Браун после многих дискуссий отдал предпочтение схеме полета на Луну со «встречей на селеноцентрической орбите», которую предложил инженер Джон Хуболт.

Раньше Браун придерживался схемы «со встречей на геоцентрической орбите». А теперь он признал: «Схема встречи на орбите вокруг Луны дает наибольшую уверенность в успешном выполнении полета». Это решение показало его способность ставить интересы дела выше личных амбиций.

Исследователи отмечают, что в СССР ничего подобного не могло произойти. Королев был крайне самолюбив, абсолютно не терпел критики в свой адрес и всячески «давил» людей, посмевших возражать ему или выдвигать альтернативные предложения.

В 1962 г. NASA заключило контракты на изготовление всех трех ступеней ракетной системы. А в сентябре 1963 г. новым руководителем по пилотируемым космическим полетам в NASA стал Джордж Мюллер. Он сразу потребовал сделать жесткий объективный анализ состояния программы «Сатурн — Аполлон» и дать реалистичную оценку срока первой высадки астронавтов на Луну. Получилось, что это конец 1971 г.

Получив такой вывод, Мюллер потребовал радикально ускорить работы. Браун хотел отработать каждую из ступеней «Saturn-5» по отдельности, прежде чем объединять их для окончательных испытаний. Но Мюллер принял важное решение: первую ступень испытывать не с макетами, а с реальными верхними ступенями, что даст выигрыш во времени и позволит лететь на Луну до 1970 года.

И снова Браун согласился, отставив свой первоначальный план.

Создав грандиозную, исключительно надежную ракету «Сатурн-5» Вернер фон Браун сделал то, что не удалось ни Сергею Королёву, ни Владимиру Челомею.

Запуск человека на земную орбиту после СССР повторил только Китай в 2003 г. на корабле «Шэньчжоу» (клон корабля «Союз»), а вот высадку на Луну и возвращение на Землю после американцев за 54 года не повторил никто!

Василий Мишин (1917–2001), соратник и единомышленник Королёва, его многолетний первый заместитель, возглавивший ОКБ после Королёва, в 2001 г. на вопрос журналиста и писателя Владимира Губарева «Как вы считаете, Королёв — главная космическая фигура в XX веке?» ответил так:

> Я считаю, что первым следует назвать Вернера фон Брауна.

Официальная оценка программы в СССР

Здесь я привожу цитату из докладной записки (ранее секретной), представленной в ЦК КПСС полвека назад:

> В ЦК КПСС [...] 4 ноября 1974 г.
>
> Максимальный полезный груз, выводимый отечественной ракетой-носителем УР-500 на орбиту ИСЗ, составляет 20 т, в то время как США располагают ракетоносителем «Сатурн-5» с полезным грузом на орбите ИСЗ до 135 т.
>
> Наличие у США тяжелого носителя позволило создать уникальную орбитальную станцию «Скайлэб», масса которой вместе с кораблем составляет 91 тонну.
>
> Используя ракету-носитель «Сатурн-5», США реализовали программу лунных экспедиций «Аполлон» и добились в области пилотируемых полетов на Луну убедительного превосходства.

Помимо престижных задач американская программа «Сатурн-Аполлон» имела сильный политический резонанс и значительно повысила научный и технический потенциал США [...]

Л. Смирнов, С. Афанасьев, В. Куликов, М. Келдыш, В. Глушко.

У современного читателя сразу возникает вопрос: а кто они такие? Это советские руководители высшего ранга, которые по долгу службы получали секретную информацию, связанную с ракетостроением и космическими исследованиямии.

Леонид Смирнов (1916–2001)

В 1957–1961 гг. начальник Главного управления Госкомитета Совмина СССР по оборонной технике. В 1961–1963 — председатель этого Госкомитета. В 1963–1985 — зам. председателя Совмина СССР по оборонным отраслям промышленности. Говоря проще, руководитель военно-промышленного комплекса СССР! Лауреат Ленинской премии (1960), дважды Герой Социалистического труда (1961, 1982).

Сергей Афанасьев (1918–2001)

Министр общего машиностроения СССР в 1965–1983 гг., министр тяжелого и транспортного машиностоения в 1983–1987 гг. Лауреат Сталинской (1952) и Ленинской (1973) премий, дважды Герой Социалистического труда (1975, 1978). Учтите, что словами «общее машиностроение» в СССР маскировали ракетостроение. Так что Афанасьев был министром ракетостроения!

Виктор Куликов (1921–2013)

В 1969–1971 гг. командовал Группой советских войк в Германии. В 1971–1977 гг. начальник Генерального штаба вооруженных сил СССР и первый заместитель министра обороны. Маршал СССР (с 1977), Герой Советского Союза (1981), лауреат Ленинской премии (1983).

Мстислав Келдыш (1911–1978)

Выдающийся ученый (математик и механик). Академик с 1946 г. В 1961–1975 гг. президент Академии Наук СССР. Руководитель ряда космических программ. Лауреат двух Сталинских (1942, 1946) и Ленинской (1957) премий.

О Валентине Глушко речь шла в книге.

Признание такими «тяжеловесами» успеха и приоритета США в «лунной гонке» в тысячи раз авторитнее, чем измышления тысяч недоумков, пасущихся на бескрайних полях Интернета!

ГЛАВА 10
КОНКУРЕНТЫ БРАУНА

В этой главе мы кратко рассмотрим две военные ракеты, которые использовались в США как носители космических аппаратов, и были созданы не В. фон Брауном и его соратниками.

К. БОССАРТ И ЕГО НОВШЕСТВА

На американских военных произвело сильное впечатление массовое применение немцами мощных ракет дальнего действия: крылатых (Фау-1) и баллистических (Фау-2).

Поэтому Технический отдел штаба командующего авиацией 31 октября 1945 г. разослал ведущим авиастроительным фирмам запрос: могут ли они спроектировать и построить крылатые либо баллистические ракеты с дальностью от одной до пяти тысяч миль (1600–8000 км). Их также попросили представить планы опытно-конструкторских работ в этом направлении. Фактически был объявлен конкурс проектов. По замыслу штаба, результатом должно было стать создание 4-х вариантов ракет среднего и дальнего действия.



Карл Боссарт

В первых числах ноября 1945 г. запрос получила фирма «CONsolidated Vultee AIRcraft Corporation» (сокращенно «Convair»), появившаяся в 1943 г. в Сан-Диего в результате слияния компаний «Consolidated Aircraft»

и «Vultee Aircraft». А в ней только что создали отдел проектирования ракет (60 человек), который возглавил инженер Карел Ян Боссарт (Karel Jan Bossart; 1904–1975), родом из Бельгии*.

Очень быстро, к февралю 1946 г., Боссарт со своими сотрудниками разработал эскизный проект сверхзвуковой баллистической ракеты с ЖРД. Расчетная дальность её была 8 тысяч километров, КВО — в пределах 1,5 км.

Рассмотрев проект, военные 19 апреля 1946 г. заключили с «Convair» контракт на производство 10 опытных экземпляров под обозначением МХ-774 «HiRoc» (аббревиатура слов High-Altitude Rocket — высотная ракета).

Летом 1946 г. Боссарт и его инженеры побывали на полигоне «Белые Пески». Там они увидели ракету А-4 на земле и в полете, изучили техническую документацию на неё. Под впечатлением от увиденного Боссарт существенно изменил конструкцию МХ-774. Разрабатывая технический проект, он ввел 4 важных новшества:



Ракета МХ-774В (первый шаг к «Атласу»)

(а) Отказался от шпангоутов и стрингеров (то есть от несущего каркаса), превратив баки горючего и окислителя в составные части корпуса;

(б) Сделал стенки баков очень тонкими, обеспечив сохранение их формы за счет наддува сжатым азотом;

(в) Установил камеру сгорания на карданном подвесе, что позволило двигателю изменять вектор тяги. (Газовые рули забирали до 20 % тяги);

* В 1924 г. он окончил Свободный университет Брюсселя по специальности «горный инженер». После этого на стипендию Бельгийско-Американского фонда образования К. Боссарт получил специальность авиаинженера в знаменитом МИТ — Массачусетском Институте Техники, окончив его в 1927 г. Он остался в США, свыше 10 лет работал у Игоря Сикорского в «Sikorsky Aircrfaft Corporation», потом перешел в компанию «Vultee Aircraft».

(г) Сделал головную часть отделяющейся в районе цели.

Такие инженерные решения в 1946 г. могли показаться безумными. Например, советские ракетчики еще только мечтали скопировать А-4.

Боссарт сообщил заказчикам, что реализация проекта будет трудной, поэтому разделил процесс его воплощения в металл на три условных этапа и предложил построить для каждого этапа «свою» экспериментальную ракету.

Задача первой (MX-774A) — отработка на стенде двигателя с керосином (горючее) и жидким кислородом (окислитель)*.

Задача второй (MX-774B) — испытания бортового оборудования и двигателя в полете на сверхзвуке.

Задача третьей (MX-774C) — создание отделяющейся боеголовки, достижение проектной дальности и точности.



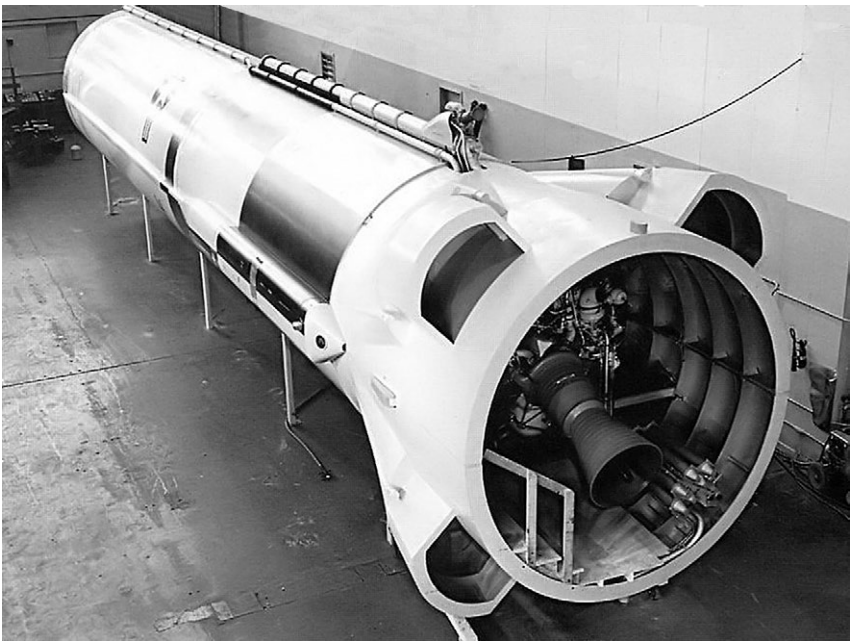
Один из трех запусков MX-774B (RTV-A-2 «Hiroc») в 1948 г.

В 1947 г. армейская авиация (U. S. Army Air Forces) получила статус отдельного вида вооруженных сил. Но Конгресс США резко сократил военный бюджет страны на 1946–1947 финансовый год. В соответствии с новым политическим курсом командование ВВС сократило финансирование своих ракетных программ с 29 до 13 млн долларов. Ряд перспективных проектов пришлось приостановить или вообще закрыть.

* Немцы выбрали спирт главным образом потому, что в Германии существовал дефицит продуктов переработки нефти.

К июню 1947 г. находились в постройке 3 экземпляра ракеты MX-774B. Заказчики разрешили компании «Convair» закончить их и провести лётные испытания за счёт остатка выделенного транша.

Огневые испытания двигателя были начаты 14 ноября 1947 г. на стенде фирмы «Convair». После их завершения ракеты 26 мая 1948 г. привезли на полигон «Белые Пески». Для запуска использовали стартовый стол А-4.



Вот так отклонялось сопло двигателя ракеты на карданном подвесе

Внешне MX-774B выглядела как уменьшенная копия А-4, но внутри была совершенно иной. Сварные тонкостенные баки изготовили из алюминиевого сплава. В случае потери избыточного давления они сложились бы в гармошку под собственным весом. Однако благодаря мерам безопасности этого не происходило. Оставшийся газ служил вытеснительным компонентом в баке с керосином, а жидкий кислород сам себе создавал избыточное давление. (В дальнейшем конструкторы добились прекрасного показателя: вес пустого бака был всего 2 % от веса заправленного!)

Силовая установка состояла из четырёх ЖРД компании «Reaction Motors» XLR35-RM-1 суммарной тягой 3630 кг/сек. Этот двигатель представлял собой модификацию ЖРД для экспериментального самолёта Х-1*. По расчётам, ракета могла достигнуть скорости 89 км/сек (3200 км/ч)!

Длина МХ-774В была 9,63 м, диаметр — 0,76 м. В хвостовой части стояли трапециевидные стабилизаторы с размахом 2,08 м. Масса пустой ракеты составила 544,8 кг, заправленной и готой к пуску — 1860 кг.

Но вынужденный отказ от доводки двигателей на этапе МХ-774А повлек серьезные проблемы во время летных испытаний.

Первая МХ-774В взлетела 13 июля 1948 г. и через минуту полёта взорвалась. Второй пуск состоялся 27 сентября. Ракета поднялась на высоту 64 км, где тоже взорвалась. Все же этот пуск посчитали удачным, так как аппаратура успела передать на землю параметры полёта. Третий старт МХ-774В состоялся 2 декабря. Ракета поднялась достаточно высоко, после чего её двигатель вдруг заглох, она упала на землю и развалилась.

Боссарт и его инженеры оценили информацию, полученную в ходе испытаний, как «обнадёживающую». Боссарт заявил представителям ВВС, что если они продолжат финансирование проекта, то через 5–6 лет, то есть в 1953 или 1954 году, получат ракету, готовую к серийному производству. Те ответили, что это «очень долго». Проект закрыли.

Впрочем, истинной причиной закрытия проекта стали не сроки его реализации, а опасения командования ВВС, что ракета дальнего действия составит конкуренцию планам создания армады тяжелых бомбардировщиков новых типов: В-36 и В-47. СССР, превратившийся из союзника во врага, не имел в то время ни управляемых зенитных ракет, ни высотных истребителей для отражения атак стратегической аиации. Поэтому главное преимущество баллистических ракет — неуязвимость в полете — не было востребовано.

Итак, лётные испытания МХ-774В не привели к успеху, но то, что сделал Боссарт со своими людьми, ещё не имело аналогов нигде в мире. Руководство компании «Convair» признало удачной

* Компанию «Reaction Motors» учредили в декабре 1941 г. четверо друзей — Д. Шеста, Х. Пирс, Д. Уайлд, Л. Лоуренс. Главную роль играл Джеймс Уайлд (1912–1953). Он проектировал двигатели, остальные помогали. Самолет Х-1 компании «Bell» с его двигателями 14 октября 1947 г. впервые в мире преодолел звуковой барьер!

концепцию тонкостенной ракеты с двигателем на карданном подвесе и отделяющейся БЧ.

В 1948 г. Боссарт со своей группой спроектировал двухступенчатую ракету. На первой ступени — пять ЖРД тягой 9000 кг/сек каждый, на второй — один такой двигатель. Ракета предназначалась для изучения проблем, возникающих при входе в атмосферу на сумасшедшей скорости 18 чисел Маха. Но ВВС не проявили интереса и к этому проекту, отдав приоритет крылатой ракете «Navaho» компании «North American Aviation».

Фирме «Convair» авиаторы выделили средства только для разработки комбинированной (радиоинерциальной) системы наведения ракет дальнего действия. Разработка её была начата в 1948-м и завершена в 1951 г.

А Боссарт занялся развитием проекта MX-774. К маю 1949 г. его отдел сконструировал «полутораступенчатую ракету» с четырьмя стартовыми ускорителями и маршевым двигателем XLR35-RM-1. Оригинальность проекта заключалась в том, что все пять работали на топливе, поступавшем из одних и тех же баков., и что их запускали на старте одновременно. У ракеты не было автономных «боковушек» со своим топливом (как, например, на советской Р-7). После взлета на заданную высоту ЖРД-ускорители сбрасывались.

Тем временем СССР 29 августа 1949 г. испытал на полигоне в районе Семипалатинска свою первую атомную бомбу. В ответ президент Г. Трумэн 31 января 1950 г. объявил, что США начинают разработку водородной бомбы.

Однако приоритетными носителями ядерного оружия попрежнему считались стратегическая авиация и крылатые ракеты (в том числе крылатые ракеты флота). И тут в июне 1950 г. началась война в Корее. В результате военные резко изменили отношение к ракетной технике.

Превращение «HiRoc» в «Atlas»

Фирма «Convair» 16 января 1951 г. предложила ВВС проект Боссарта 1949 года. Контракт был заключён через неделю — 23 января. Проекту присвоили индекс MX-1593.

Через 8 месяцев был готов проект Model 7-1. Длина ракеты — 27 м, диаметр — 3,6 м, тяга пяти ЖРД — 270,5 т. В тот момент это была самая большая ракета в мире, правда, только на бумаге.

В сентябре ей дали название «Atlas». Командование ВВС утвердило проект 10 июля 1952 г.

Но доработка утвержденного проекта и стендовые испытания различных узлов шли очень медленно. В 1951–1954 гг. финансовые годы на это было выделено 26,2 млн долларов, тогда как на крылатые ракеты «Navaho» и «Snark» — 450 млн, в 17 раз больше. Однако в ходе лётных испытаний стало ясно, что они не отвечают требованиям заказчика по надёжности, управляемости и точности.

31 октября 1952 г. американцы взорвали на атолле Эниветак (Enevetak) в архипелаге Маршалловы острова термоядерное устройство мощностью 8 мегатонн. Его масса была 82 тонн, так что боевого значения оно не имело. Физики-ядерщики под руководством Э. Теллера занялись созданием компактного заряда. И в 1953 г. сделали водородную бомбу массой менее 10 тонн, которую, в принципе, могла поднять ракета с мощными двигателями.

А в СССР 12 августа 1953 г. тоже испытали первую термоядерную бомбу.

После всего этого командование ВВС создало 31 октября 1953 г. группу из 11 видных ученых, под кодовым названием «Чайный комитет» (Teapot Committee). Её возглавил знаменитый математик и физик Янош (Джон) фон Нейман (Janos Neumann; 1903–1957) из Принстонского университета. Комитету поставили задачу: оценить перспективы создания и развития управляемых ракет стратегического назначения.

Через 3 месяца, в феврале 1954 г. этот комитет представил секретный отчет, в котором, в частности, одобрил все инженерные решения компании «Convair» (т. е. К. Боссарта и его сотрудников). Авторы отчета также отметили, что если работы по ракете «Atlas» будут ускорены, то её можно будет принять на вооружение в ближайшие 3–4 года.

А доктор Бруно Огенштейн (Bruno Wilhelm Augenstein; 1923–2005) из «Rand Corporation» в то же самое время заявил в секретном меморандуме «Пересмотренная программа разработки баллистических ракет межконтинентальной дальности» (A Revised Development Program for Ballistic Missiles of Intercontinental Range):

> Если Советский Союз победит Соединённые Штаты в гонке за обладание межконтинентальными баллистическими ракетами, последствия будут катастрофическими.

В мае 1954 г. генерал Томас Уайт, заместитель начальника штаба ВВС, присвоил проекту «Атлас» статус высшего приоритета. Но «Convair» получила контракт на постройку опытной серии ракет «Atlas» только в январе 1955 г.

◆ ◆ ◆

В процессе доработки первоначального проекта Боссарт изменил схему: вместо пяти ЖРД — три (два разгонных, один маршевый) на керосине и кислороде, длину корпуса он сократил с 27 до 23 м, диаметр с 3,6 до 3 м, стартовый вес со 180 тонн уменьшил до 118.

Разгонные двигатели тягой 68 т/сек, и маршевый с тягой 27,2 т/сек, заказали субподрядчику — компании «Rocketdyne». Систему наведения и головную часть — компании «General Electric».

Корпус ракеты был разделён на два бака-отсека: верхний (около 71 кубов) — для жидкого кислорода, нижний (около 44 кубов) — для керосина.

Материалом для баков и других частей корпуса служила вместо алюминия особая сталь холодного проката. Компания «Solar», строившая баки для компонентов топлива, получала эту сталь в рулонах шириной 90 см. Для изготовления секций полосы свёр-



Инженер Джеймс Демпси с моделью ракеты «Атлас» и астронавты группы «Меркурий» (кроме Слейтона). Все «Меркурии» выводил на орбиту «Атлас». В нижней части макета хорошо виден стартовый ускоритель (разгонный блок)

тывали в цилиндры и сваривали встык. После этого их вставляли в специальное приспособление и, начиная с носовой части по 23-ю секцию сваривали внахлёст.

После испытаний внутри баков постоянно поддерживали избыточное давление не менее 0,4 кг/кв.см. Поразительно то, что более сотни тонн топливных компонентов удерживали — при сильнейших вибрациях и ускорениях — баки с толщиной стенок всего лишь 1,02 мм!

Верхняя секция двигательной части ракеты служила платформой для установки отделяемой БЧ, представлявшей собой тупой конус (угол 25 градусов, диаметр в основании 161,5 см). Благодаря такой форме она быстро тормозилась при входе в атмосферу и в районе цели летела на дозвуковой скорости. Теплопоглощающее покрытие конуса массой 500 кг делали из специальных материалов.

Бортовое оборудование находилось в обтекателях, размещённых по бокам бака для топлива (тоже весьма оригинальное решение).

Силовая установка состояла теперь из двух разгонных ЖРД тягой на уровне моря 68 т/сек (от крылатой ракеты «Navaho») и одного маршевого — тягой 27,2 т/сек на уровне моря, 36 т/сек — в вакууме.

Для управления ракетой по крену (тангажу) служили два поворотных ЖРД тягой по 450 кг/сек, установленные по бокам корпуса, над главным шпангоутом отсека маршевого двигателя.

Общая тяга силовой установки при старте достигала 174 т/сек. Разгонные ЖРД вместе с закрывающей их «юбкой» сбрасывались через 100 секунд после запуска. Позже выключался маршевый двигатель и ракета «добирала» необходимую скорость поворотными двигателями.

◆ ◆ ◆

Сборку первых трёх ракет серии «Атлас-А» завершили в августе 1956 г. Две из них предназначались для статических испытаний на прочность, третья — для проверки стартового комплекса на полигоне Канаверал. 10 октября 1956 г. ракету «Атлас-А» № 3 закрепили на стартовом столе. Испытания пускового комплекса прошли успешно.

По программе лётных испытаний сначала запускали только разгонные двигатели, без включения маршевого.

Первый пуск состоялся 11 июня 1957 г. Ракета легко взлетела за счёт тяги разгонных ЖРД. Через 23 секунды полёта отказали гироскопы системы управления и «Атлас» с почти полными топливными баками выполнил «мёртвую петлю» на высоте 2,9 км. Дежурный по безопасности полётов взорвал ракету на 26-й секунде.

Второй пуск состоялся 25 сентября. Ракету пришлось взорвать через 50 секунд на высоте 4 км. На этот раз отказал регулятор подачи окислителя, в результате чего тяга двигателей резко упала.

После этого инженеры серьёзно доработали силовую установку, и третий пуск (17 декабря 1957 г.) был успешным: ракета взлетела на высоту 120 км, после чего упала в Атлантический океан.

Первый этап лётных испытаний закончился 3 июня 1958 г. пуском 8-й ракеты. Лишь 4 пуска были успешными (Всего сделали 12 ракет серии «А»: 3 использовали для стендовых испытаний, 1 взорвалась на старте, 8 стартовали). Во всех пусках БЧ от ракеты не отделялась.

На второй этап лётных испытаний выставили предсерийный образец ракеты «Атлас В». Первый запуск состоялся 19 июля 1958 г. На 43-й секунде полёта на высоте 10 км ракета сошла с траектории из-за сбоя в гироскопе.

После этого фирма «Convair» обратилась в научно-исследовательский центр ВВС им. Арнольда за помощью. Учёные выяснили причину аварий. Оказалось, что выхлоп турбины топливных насосов был направлен прямо вниз, и в длинных стальных обтекателях двигателей создавалось разрежение, что приводило к всасыванию выхлопных газов обратно в обтекатели, в результате чего сгорала электрическая проводка цепей зажигания. После того как выхлопное отверстие турбины перенесли в другое место и срезали нижние участки обтекателей, выключения прекратились.

Наиболее важным для программы стал второй пуск ракеты «Атлас В» 2 августа 1958 г. Ракета поднялась на высоту 900 км и преодолела дистанцию 4000 км. Разгонные двигатели своевременно отделились, стабильно работал маршевый двигатель, отделение БЧ произошло после включения тормозных двигателей.

28 ноября 1958 г. ракета достигла межконтинентальной дальности, пролетев 10.176 км. Это была расчётная дальность полёта без учёта вращения Земли. При запусках в восточном направлении, с учётом вращения Земли, дальность полёта могла превысить 14.000 км.



Пуск БР «Atlas» № 4 серии А на полигоне мыса Канаверал 11 июня 1957 г.

18 декабря 1958 г. состоялся запуск ракеты «Atlas-10B» (иногда ее называют «Atlas-10C»), предназначенной для испытаний отделяющейся БЧ. Ракета вывела на орбиту армейский спутник связи SCORE (Signal Communications by Orbiting Relay Equipment — Сигнал связи при помощи релейного оборудования на орбите). Перигей орбиты спутника был 184 км, апогей — 1480 км; время одного витка вокруг Земли — 101,5 мин.

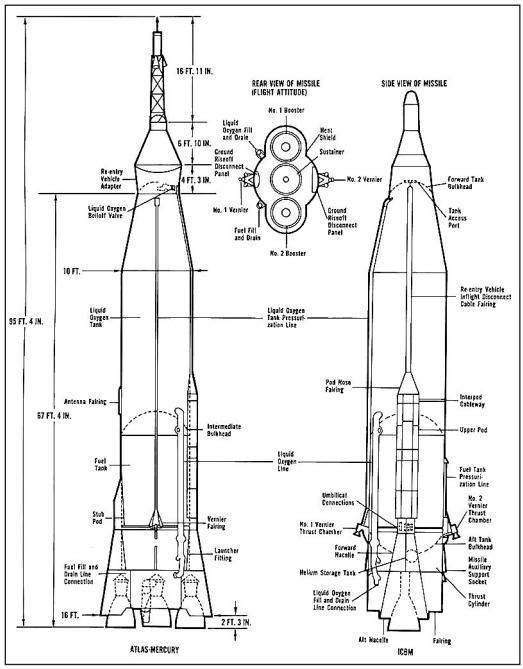


Схема ракеты «Атлас» с кораблем «Меркурий»

Впервые спутник был тяжелым (масса вместе с неотделяемой ступенью носителя — 3970 кг). Правда, полезный груз составил всего лишь 68 кг, но это не столь важно. Спутник принимал, записывал на магнитофон и передавал телетайпные и голосовые сообщения.

Первый пуск боевой модификации «Атлас-D» состоялся 18 марта 1959 г. Её силовая установка имела разгонные двигатели XLR-89 и маршевый XLR-105 тягой, соответственно, 69 и 25,6 т/сек. Новая головная часть Mk.3 заострённого вида, с абляционным покрытием, была рассчитана под термоядерную БЧ W-49 мощностью 1,4 Мт.

Во время пуска был порван обтекатель, окружающий двигатели, ракету пришлось взорвать. Причиной аварии оказалась неудачная конструкция механизма, удерживавшего ракету на пусковом столе до момента развития необходимой тяги двигателей. Его исправили.

Второй и третий пуски «Атлас-D» тоже закончились авариями. Первая ракета взорвалась в воздухе в результате разруше-

ния верхней перегородки топливного бака, вторая — из-за ошибки обслуживающего персонала.

После устранения и этих причин ракета, запущенная 28 июля 1959 г., полностью выполнила программу и пролетела около 10.000 км. Через 14 дней успешно прошел последний испытательный запуск.

Компания «Lockheed Martin» начала поставку ракет в войска. В 1960–64 гг. ВВС развернули батареи со 132 «Атласами» серий D, E, F на 11 базах. Но эта сторона дела к теме данной книги отношения не имеет.

20 мая 1960 г. ракета серии «E» с инертной БЧ пролетела 14.500 км за 53 минуты. БЧ упала в Индийский океан в 1600 км юго-восточнее Кейптауна.

Система наведения ракет этой серии представляла собой комбинацию инерциальной и радиокомандной систем. После того как «Атлас» выходил из зоны видимости наземных станций слежения, радио выключалось, в действие вступала инерциальная, работавшая до момента отделения БЧ.

Однако среднее КВО составило 3 км. Тогда для повышения точности на ракету поставили чисто инерциальную систему наведения от МБР «Titan».

Всего за время эксплуатации осуществлены 153 учебно-боевых пусков ракет «Атлас» разных модификаций, из них 110 успешных (72 %), 26 час-

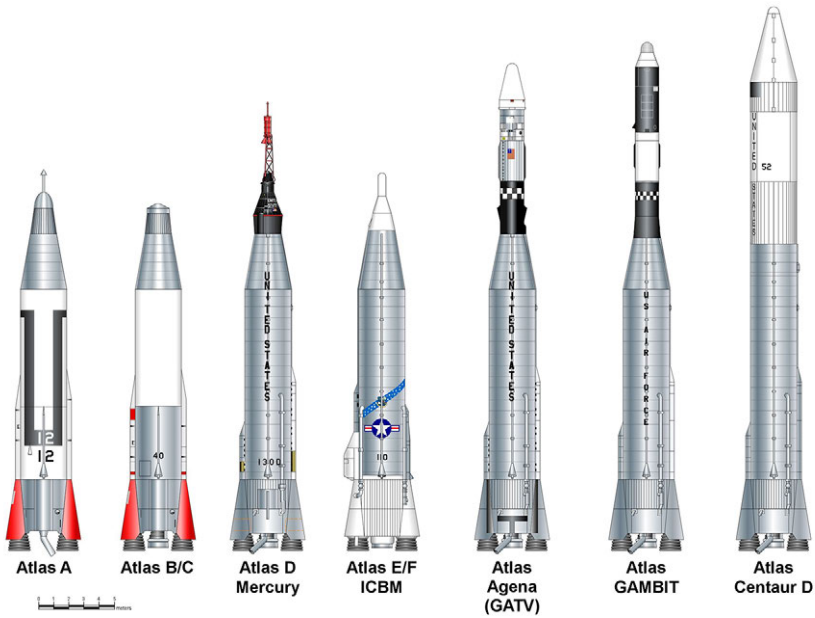


Ракета-носитель «Atlas D» с кораблём «Mercury-9»

тично успешных и 15 неудачных. Результаты двух запусков засекречены.

В 1975 г. МБР «Атлас» сняли с вооружения. Но история «Атласов» на этом не закончилась. Практически все оставшиеся ракеты использовали для запуска спутников, межпланетных зондов и астронавтов.

В этой связи отмечу, что ракеты «Атлас» могли выводить на орбиты полезный груз до 1400 кг — почти столько же, сколько советская Р-7А. Но их стартовый вес был 120 т (в т.ч. 112 т топлива), тогда как у Р-7А — 269,3 тонны при значительно меньшей полезной нагрузке.



Вся «семья» ракет «Atlas»

РАКЕТА «TITAN»

Когда проект «Атлас» был одобрен, многие технические решения команды Боссарта вызывали недоверие. Поэтому в мае 1955 г. Техническое управление ВВС решило создать ещё и другую баллистическую ракету, двухступенчатую.

Конкурс на её создание в сентябре выиграла компания «Martin». Контракт был подписан 27 октября 1955 г. Согласно за-

казу, ракету, получившую название «Титан», следовало запускать с баз на территории США на дистанцию 8000–9000 км.

Для реализации проекта в феврале 1956 г. компания «Martin» начала строить завод в районе города Денвер (штат Колорадо) и построила его за один год. Общая площадь производственных, конструкторских и административных помещений составила 38 тыс. кв. м. Персонал — более 5000 человек. Он стал самым большим ракетным заводом западного мира.

Была также создана испытательная база. В горах построили 4 мощных стенда для испытаний двигателей. На первом стенде испытывали ракеты в сборе, с макетами баков из толстых листов нержавеющей стали. На втором и третьем — первую и вторую ступени по отдельности. На четвертом — вторую ступень закрепляли над первой.

Длина двухступенчатой ракеты составила 31 м (1-я ступень — 16 м, 2-я ступень — 9,8 м не считая головной части), диаметр — 3,1 м (у 2-й ступени 2,45 м), масса — 105 т.

Согласно условиям контракта, компания должна была представить готовую ракету через 18 месяцев после первого запуска «Атласа», который планировался на 1957 г. Десять серийных ракет с наземными пусковыми установками хотели сдать в эксплуатацию во 2-м квартале 1959 г.

По срокам разработки ракета «Титан» отставала от «Атласа» примерно на год. Но это не смущало разработчиков, так как они использовали технологии, разработанные и проверенные в ходе работы над «Атласом» (технологии были получены от Технического отдела штаба ВВС, вопреки протестам руководства компании «Конвэр»). Это позволило им не выходить из строгого графика, несмотря на исключительно жесткие технические условия.

Топливные баки решили делать несущими (как у «Атласа»), но не стальными, а из алюминиевого сплава, который в то время не поддавался сварке. Специалисты компании разработать новую технологию сварки, и к концу 1957 г. её внедрили на заводе.

Главной проблемой для инженеров «Martin» стала 2-я ступень. В то время не было твёрдых представлений о том, как обеспечить надёжное разделение ступеней при больших скоростях полёта. Инженеры «Martin» придумали оригинальный способ. Они соединили ступени продольными швеллерными профилями длиной по 1,52 м, которые жестко закрепили в верхней ча-

сти 1-й ступени и несли 2-ю ступень. Примерно через 100 секунд полета ступени разделялись в результате микровзрывов болтов, 1-я ступень скатывалась на шариках вниз по профилям. В этот момент включались два маленьких ТРД, которые отводили 2-ю ступень.

Двигатели LR87-3 и LR91-3 для двух ступеней разработала и изготовила компания «Aerojet». Первый из них имел два камеры сгорания тягой по 68 т/сек (суммарно 136 т). Он мог работать на трёх разных комбинациях топлива (жидкий кислород — керосин; азотный тетраоксид-аэрозин 50; жидкий кислород – жидкий водород). Второй, тягой 36,6 т/сек, работал на двух комбинациях (жидкий кислород — керосин либо азотный тетраоксид — аэрозин 50). Опытные образцы двигателей поставили на испытания в ноябре 1957 г., а серийное производство началось в марте 1959 г.

Первая партия ракет должна была получить инерциальную систему наведения с радиокоррекцией. Радиоуправление работало только на активном участке траектории. Затем планировалось перейти на чисто инерциальную систему, не имевшую недостатков комбинированной (уязвимость к воздействию средств электронной борьбы).

Однако корпорация «Bosch Arma» не справилась с разработкой автономной инерциальной системы наведения, которую ей заказали в апреле 1957 г. И тогда решили использовать систему радионаведения от «Bell Telephone Laboratory». «Титаном» управлял автопилот, получавший информацию о положении ракеты с помощью трёх гироскопов. В первые две минуты полёта наземный оператор должен был направить её на курс, после чего радар наведения отслеживал движение ракеты по передатчику, установленному на ней. Компьютер центра управления запуском использовал данные слежения для выдачи команд управления и взведения боеголовки с термоядерным зарядом мощностью 3,75 Мт.

Управление полетом ракеты обеспечивало отклонение камер сгорания 1-й ступени, управление по крену (вращение вокруг собственной оси ракеты) — выхлопной струей от газогенератора турбонасоса.

30 января 1958 г. президент Д. Эйзенхауэр утвердил план развёртывания стратегических ракетных сил ВВС, предусматривавший создание на первом этапе 9-и эскадрилий «Атлас» (81 ракета) и 4-х эскадрилий «Титан» (40 ракет).

Ракет «Titan I» изготовили в общей сложности 163 экземпляра. В ходе испытаний запустили 67 ракет: 47 — на мысе Канаверал, 20 — на авиабазе Ванденберг.

Пуски начались в 1959 г. на Канаверале с серии ракет «А», у которых вместо 2-й ступени стоял габаритно-весовой макет. Испытатели «отстреляли» 4 «Титана»: 6 февраля, 25 февраля, 3 апреля, 4 мая. Этап завершился без сбоев, что произвело сильное впечатление на заказчика.

Проблемы начались с серией «В», имевшей рабочую 2-ю ступень и макет боеголовки. 14 августа 1959 г. из-за технической ошибки ракета взлетела на 4 секунды раньше, после чего упала на свой стартовый комплекс, значительно повредив его. При следующем запуске 12 декабря ракета взорвалась после запуска.

Только 2 февраля 1960 г. ракета выполнила заданную программу и, пролетев 3500 км, упала в океан.

Следующий пуск состоялся 24 февраля. Испытывали новую головную часть Мк.4 с более совершенной аэродинамической формой. Ракета пролетела 7900 км. Головную часть с аппаратурой подобрал вертолет в заданном районе.

Однако аварии сопровождали пуски ракет серий «С», «G», «J». Так, 29 сентября 1960 г. была предпринята попытка запустить «Титан» на рекордную дальность 16.000 км в Индийский океан. Но в результате преждевременного выключения двигателя 2-й ступени ракета пролетела всего 9700 км и упала в южной части Атлантического океана.

В феврале 1961 г. провели еще один пуск ракеты на максимальную дальность, он прошел успешно. В марте «Титан» опять постигла неудача. Ракету запускали из боевой шахты на базе Ванденберг, она потеряла управление и была подорвана на 140-й секунде полета.

23 июня состоялся неудачный запуск «Титана I» с инерциальной системой наведения в рамках разработки проекта «Титан II». В июле, после устранения неполадок, был проведен успешный запуск ракеты с такой системой наведения.

Но в 1961 г. конструкторы заставили «строптивое» изделие летать: состоялся 21 пуск, из них лишь 5 были аварийными. Первая серийная ракета «Титан-1» стартовала на авиабазе Ванденберг 23 сентября 1961 г.; она пролетела 9800 км.

Ракетами «Титан-1» вооружили 6 эскадрилий, по 9 ракет в каждой. Пусковые комплексы одной эскадрильи размещались на расстоянии 30–50 км друг от друга, чтобы вражеский ядерный заряд не уничтожил два объекта сразу.

Но уже в 1964 г. министр обороны Роберт Макнамара принял решение расформировать эскадрильи ракет «Атлас» и «Титан I». Они обеспечили начальный потенциал МБР в США и сыграли ключевую роль в разрешении кубинского ракетного кризиса в октябре 1962 г.

Однако эти системы были дорогими, их было сложно обслуживать и эксплуатировать, точность низкая, надежность — слабая.

Подразделения «Титан I» или «Атлас» требовали почти столько же людей для обслуживания 9 или 12 ракет, сколько будущие твердотопливные 150 ракет. На каждой площадке «Титан-I» было задействовано более 80 операций, технического обслуживания, поддержки, безопасности, обеспечения пищей — и все это для всего трех МБР!

Titan II

Ракета «Титан II» исправила недостатки предыдущей ракеты. Она получила полностью инерциальную систему наведения, самовоспламеняющееся (гиперголическое) горючее и окислитель.

Топливо было очень токсичным, зато ракету можно было пускать из шахты, причём подготовка занимала всего одну минуту против 15-и минут у «Титана-1». Кроме того, ракета получила автономную инерциальную систему наведения от компании «AC Spark Plug». Имела значение и цена: одна эскадрилья из 9 «Титанов-2» стоила 138 млн долларов, эскадрилья «Титанов-1» — 166 млн. Вдобавок, новая ракета несла новую боеголовку с термоядерным зарядом мощностью 9 Мт.

Всего для испытаний построили 33 ракеты типа «N». Она получилась чуть крупнее предшественницы, так как для увеличения дальности полета топливные баки «Титана-2» значительно увеличили по сравнению с первым. При этом взлетный вес ракеты достиг 154 тонны. Длина 1-й ступени составила 21,6 м, длина 2-й ступени вместе с головной частью — 9,7 м, диаметр 2-й ступени увеличили до 3 м. Инерциальная система наведения повысила точность стрельбы до КВО 1400 м.

Испытания «Титана-2» начались 16 марта 1962 г., когда ракета N-2 преодолела 8000 км. 7 июня запустили N-1, которая тоже выполнила задачу, хотя 2-я ступень не долетела до района условной цели. Несмотря на ряд технических сбоев, «Титан-2» зарекомендовал себя достаточно надёжным изделием.

В 1963 г. началось принятие ракет «Титан-2» серии «В» на вооружение. В штатах Аризона, Арканзас и Канзас находились по 18 ракет. Таким образом, в начале эксплуатации ВВС получили 54 боевых «Титана-2».

Ракеты «Титан-2» стояли на вооружении до 1987 г.

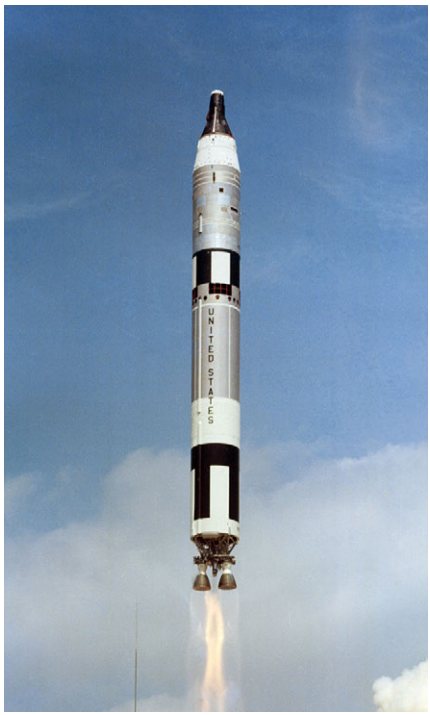


Ракета «Титан-2» стартует с кораблем «Gemini-8» (Н. Армстронг, Д. Скотт)

«Титан»-носитель

Ракеты «Титан» были самыми мощными американскими ракетами по дальности и высоте полета (максимальная дальность 23.160 км, максимальная высота 1280 км), а также по мощности боеголовки — 9 Мт.

Не удивительно, что на их базе было создано целое семейство тяжелых ракет-носителей. Они выводили в космос двухместные космические капсулы «Близнецы» (Gemini), все тяжелые разведывательные, связные и метеорологические спутники, межпланетные аппараты «Viking», «Voyager» и «Cassini».



Взлет ракеты «Titan-2» с кораблем «Gemini»

«Титан III» мог нести такую же полезную нагрузку, как «Сатурн», но был существенно дешевле.

Стартовые комплексы 40 и 41 использовали для запуска защитно-разведывательных, коммуникационных и метеорологических спутников, а также для планетарных миссий НАСА.

В 2005 г. состоялся последний старт ракеты-носителя «Титан 4» с космодрома на мысе Канаверал. NASA отправило «Титаны» на пенсию. Их эксплуатация наносила серьезный ущерб экологии и обходилась слишком дорого.

На смену ядовитому «Титану» пришли кислородно-керосиновые ракеты-носители «Atlas-5» и «Delta-4».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вернер фон Браун с детства мечтал о путешествиях на другие планеты и посвятил свою жизнь достижению этой цели. Не его вина, что ради её воплощения пришлось работать сначала на нацистов, а потом на бывших врагов — американцев. Мечта того стоила. Люди при помощи его ракеты шесть раз высаживались на Луну. Именно он заставил весь мир поверить в реальную возможность межпланетных полетов!

Лучше всего об итогах жизненного пути конструктора говорят цифры, в которых выражаются его достижения. Ракета А-4, которую создал В. фон Браун вместе со своим коллективом инженеров, была размером с 6-этажный дом и могла «закинуть» чуть меньше тонны груза на расстояние около 300 км со скоростью порядка 5 тысяч км/час. А его «Сатурн-5» высотой был равен зданию в 33 этажа, он «закидывал» 50 тонн на 384 тысячи километров (расстояние от Земли до Луны) со скоростью 40 тысяч км/час. Итого: прирост скорости — в 8 раз, массы полезного груза — в 50 раз, расстояния — в 1280 раз!

В мире не было и нет конструктора, творения которого совершили бы столь гигантскую эволюцию.

В тот день, когда Браун ушел из жизни (16 июня 1977 г.), Президент США Джеймс Картер сказал:

> Для миллионов американцев [имя] Вернера фон Брауна было неразрывно связано с освоением космоса, с творческим использованием технологий. Он был не только искусным инженером, но также человеком со смелым ви́дением. Его вдохновляющий стиль руководства помог нам мобилизовать и сохранить усилия, благодаря которым мы достигли Луны и пошли дальше... Не только представители нашей нации, но люди всей Земли воспользовались плодами его работы. Его наследие продолжит приносить нам пользу.

А великий фантаст и провидец Артур Кларк (1917–2008) тогда же написал:

> Есть лишь несколько человек за всю историю цивилизации, которые оставили бы такой набор достижений, как Вернер, или которые смогли бы сами увидеть такое полное торжество своих идей и [воплощение] мечты. Его пример будет вдохновлять будущие поколения. То, что мне довелось называть его своим другом, я считаю одной из самых больших удач в своей жизни.

Сам В. фон Браун всегда оставался на позициях реализма. Он полагал, что предел пилотируемых космических полетов — Венера и Марс. Что же касается других планет солнечной системы, таких как Меркурий, Юпитер, Уран или Плутон, то до них слишком далеко. В этой связи возникает вопрос: есть ли будущее у пилотируемой космонавтики?

Я думаю, что она превратится в дорогую разновидность туризма. Сейчас — полеты вокруг Земли; далее — экскурсии на Луну; когда-нибудь — к Венере и Марсу.

Идея заселения Марса мне кажется утопической. Экспедиция на Красную Планету технически возможна. Но сильная космическая радиация, крайне разреженная атмосфера, недостаточная сила тяжести и отсутствие местных ресурсов дают людям мало шансов для постоянного проживания на ней. Максимум возможного — база со сменным персоналом, глубоко спрятанная в грунте.

В июле 1969 г., когда весь мир восторгался высадкой людей на Луне, Гельмут Греттруп (работавший в 1942–45 гг. в ракетном центре Пенемюнде ведущим конструктором по электронике), заявил, что автоматические аппараты дают такое же количество научных данных, что и пилотируемые корабли, но стоят на 80 % дешевле.

Константин Феоктистов, конструктор космических аппаратов «Восток», «Восход», «Союз» и «Прогресс», орбитальных станций «Салют» и «Мир» в книге «Траектория жизни. Между вчера и завтра» (2000) написал, что пилотируемая космонавтика за четыре десятка лет не принесла существенной научной пользы. Большинство исследований, проведенных на орбитальных станциях, могли успешно выполнить беспилотные аппараты.

Таково же мнение многих других крупных специалистов в области ракетостроения.

Действительно, освоение космос при помощи роботов намного дешевле, безопаснее и продуктивнее пилотируемой космонавтики. Достаточно двух примеров.

Запущенный в далеком от нас 1977 году американский автоматический зонд «Voyager-1» дал науке больше информации, чем все пилотируемые полеты, вместе взятые. Добавим к этому факту гигантскую разницу в стоимости зонда вместе с ракетой и нескольких десятков пилотируемых «кораблей» с их ракетами-носителями.

Четыре американских марсохода («Spirit», январь 2004 — март 2010; «Opportunity», январь 2004 — июнь 2018; «Curiosity» с августа 2012; «Perseverance» с февраля 2021) положили конец фантазиям о «жизни на Марсе» и разочаровали огромное множество людей, мечтавших увидеть там «братьев по разуму». Зато они передали и продолжают передавать с Марса реальную информацию, в том числе визуальную, об этой планете.

Полеты ракет к звездам ещё очень долго будут невозможны технически, и навсегда останутся ненужными в силу чудовищных расстояний, требующих пусть даже не тысяч, а сотен лет на полеты туда/обратно.

По моему мнению, прорыв к звёздам станет возможным только в случае открытия чего-то такого, что полностью перевернет всю теоретическую физику. И это будет не ракета, а нечто иное, например, сгусток энергии/информации в виде пульсирующей сферы...

Но если когда-нибудь станет возможным построить «межзвездный ковчег», с системой обеспечения полноценной жизни хотя бы 50 человек на протяжении десятков лет, способный доставить их к планетам, вращающимся вокруг звезды, есть ли гарантия, что в этой звездной системе найдется планета, пригодная для жизни человеческих существ?

Намного вероятнее, что мы навсегда останемся внутри Солнечной системы. А Солнце, говорят нам ученые, потухнет нескоро, через миллиард лет! Лично я думаю, что человечество исчезнет на планете Земля намного раньше.

ЛИТЕРАТУРА

(в порядке появления публикаций)

На русском языке

Первушин А. **Битва за Луну. Правда и ложь о лунной гонке**. СПб.: «Амфора», 2007. — 712 с.

Железняков А. Б. **Секреты американской космонавтики.** М.: «Эксмо», 2011. — 528 с.

Железняков А. Б. **Сатурн-5, лунный исполин Вернера фон Брауна**. М.: «Эксмо» — «Яуза», 2017. — 176 с.

Первушин А. **Космическая мифология: От марсианских атлантов до лунного заговора.** М.: «Альпина нон-фикшн», 2019. — 426 с.

Егоров В. **Люди на Луне: Главные ответы**. М.: «Альпина нон-фикшн», 2020. — 432 с.

Тарас А. Е. **История ракет. 1348–1918 гг.** Рига: ИБИК, 2022. — 390 с.

Тарас А. Е. **Путь к «большой ракете». 1931–1944 гг.** Рига: ИБИК, 2022. — 344 с.

На английском языке

Huzel D. **From Peenemünde to Cape Canaveral** (Introduction of Wernher von Braun). Edition: «Prentice-Hall», 1962. — 318 p.

Zimmerman R. **Genesis — The Story of Apollo-8**. New York — London: «Four Walls Eight Windows», 1998. — p.

Siddiqi A.A. **Challenge to Apollo: The Soviet Union and the Space Race, 1945–1974**. Edition: University of Florida, 2001. — 512 p.

Ward B. **Dr. Space: The Life of Wernher von Braun.** Annapolis: Naval Institute press, 2005. — 282 p.

Watkins B.W.; Haise F. (Foreword). **Apollo Moon Missions: The Unsung Heroes**. Westport (Connecticut) — London: «Praeger Publishers», 2006. — XXIV, 202 p.

Neufeld M.J. **Von Braun: Dreamer of Space, Engineer of War.** «Vintage books», 2007. — 624 p.

West D. **Dr. Wernher von Braun: A Short Biography: Pioneer of Rocketry and Space Exploration.** «C&D Publications», 2017. — 60 p.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Часть I
ВЕРНЕР ФОН БРАУН

Глава 1. Жизнь и работа в США 5
Операция «Затемнение» 6
Полигон «Белые пески» (1946–1949) 14
Операция «Скрепка» и полигон «Красный камень» 19
Работа в NASA — «звездное время» В. фон Брауна 28
Жизнь Брауна после НАСА 34

Глава 2. Первые ракетные программы 44
Испытания А-4 44
Программа «Буфер» 52
Программа «Hermes» 57

Глава 3. Ракеты семейства «Redstone» 67
От «Гермеса С-1» к «Редстоун» 67
Клоны ракеты «Redstone» 76
PGM-19 «Jupiter» 79
История с орбитальным спутником 91

Глава 4. Нереализованные проекты В. фон Брауна 109
Орбитальная станция 109
Многоразовая ракета-челнок 116
Экспедиция на Луну 121
Экспедиция на Марс 127
Пропаганда космических полетов 137

Часть II
ИСПОЛНЕНИЕ МЕЧТЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Глава 5. Предыстория лунной программы 140
Программа «Горизонт» 140
Программа «Супер-Юпитер» 144
Через «Юнону» к «Сатурну» 147
Послание Кеннеди (май 1961) 155
Решения комитета Силверстайна 158

Глава 6. Программы «Меркурий», «Маленький Джо», «Близнецы» 165
Три этапа лунной программы 165

Программа «Mercury» (1960–1963) 166
Программа «LITTLE JOE» (1959–1961) 175
Программа «GEMINI» 179
Глава 7. Программа «Сатурн» — «Аполлон» 190
Послание Джонсона (1964) 191
Ракета «Saturn-1» 194
Ракета «Saturn-1B» 199
Ракета «Saturn-5» 201
Строительство стендов и стартовых площадок 206
Трагедия на Земле 213
Космический корабль «Аполлон» 215
Командный и служебный отсеки 217
Пилотируемые полёты 220
Глава 8. Исторический полёт 225
До полёта 228
Полёт 235
Посадка на Луну 240
Причащение на Луне 248
Выход на поверхность Луны 249
Взлёт с Луны и стыковка 261
Полёт к Земле 262
После возвращения 265
Глава 9. Последующие полёты ракет «Сатурн» с кораблями «Аполлон» 274
Аполлон-12 274
Программа «Skylab» (1973–1979) 287
Оценки лунной программы США 296
Глава 10. Конкуренты Брауна 303
К. Боссарт и его новшества 303
Превращение «HiRoc» в «Atlas» 308
Ракета «Titan» 316
Заключение 323
Литература 326

ТАРАС Анатолий Ефимович
ОТ «АГРЕГАТА-4»
К «АПОЛЛОНУ-11»
(1946–1969 гг.)

Подписано в печать 22.09.2023.
Формат 60 × 90 $^{1}/_{16}$. Уч.-изд. л. 20,5.