



ЦЕЛЬ – ЛУНА

Космическая ракета НАСА – «Арес-5» – разрабатывалась для доставки астронавтов на Луну.

РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Прошло примерно 1000 лет с момента изобретения ракет китайцами и более 50 лет с тех пор, как ракеты впервые вышли на земную орбиту, и они остаются единственным средством отправки человека в космос.

16 марта 1926 года громоздкое металлическое устройство, окутанное клубами дыма и выдувающее пламя, выехало на заснеженное поле близ Вустера (Массачусетс, США). Роберт Годдард, закутанный в толстое пальто и в шляпе, наблюдал за своими студентами на безопасном расстоянии, так как странное устройство, которое они назвали «Неллом», набрало высоту 13 м, после чего с грохотом упало на землю.

УВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ ФЕЙЕРВЕРКИ

Годдард ликовал – профессор физики Университета Кларка (см. «Звезды космоса») только что вошел в историю, проведя первый полет ракеты на жидком топливе.

Ракеты существовали веками, но не было ни одной подобной. Пороховые устройства, изобретенные китайцами, работали на твердом топливе, которое сгорало в яростной химической реакции (процесс горения).

Поэтому первые ракеты использовали либо как знаменитые фейерверки, либо как поджигающие устройства – случайное

ИСПЫТАНИЕ

Роберт Годдард буксирует экспериментальную ракету на грузовике Ford Model A к открытой площадке близ Розуэлла (Нью-Мексико, США) для испытательного запуска.





ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

РОБЕРТ ГОДДАРД (1882–1945)

Годдард родился в Массачусетсе (США). Его интерес к космическим полетам разгорелся, когда он прочел роман Герберта Джорджа Уэллса «Война миров» (1898). В 1913 году из-за туберкулеза ему пришлось отказаться от членства в исследовательском сообществе Принстонского университета и вернуться в Вустер, где он преподавал в Университете Кларка 20 лет. Ученый опубликовал свои труды по ракетостроению в 1919 году и вынужден был выдержать град насмешек от невежественных читателей. Однако его успешные запуски в 1926 году и позднее привлекли частное финансирование, что в конечном итоге позволило ему переместить свою деятельность в Розуэлл (Нью-Мексико, США).



ОСНОВОПОЛОЖНИК РАКЕТОСТРОЕНИЯ

Доктор Роберт Годдард со своей революционной жидкотопливной ракетой, которая привела к космическим полетам.

оружие устрашения, используемое преимущественно во время осад.

ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Благодаря более поздним усовершенствованиям ракеты стали более точными, особенно когда запускались по баллистической траектории (см. «Глоссарий»). В XIX веке британские ракеты Конгрива использовались в войнах против Франции и Америки. Но к началу XX века усовер-



шенствования в области традиционной артиллерии сместили ракеты со сцены боевых действий, и вместо этого их стали использовать для поднятия научного оборудования на большую высоту.

Короткий полет «Нелла» изменил все, проложив путь ракетам с возможностью не только переносить оружие невообразимого разрушения через полмира, но также покорить околоземное космическое пространство и отправить роботов-исследователей в космос.

Великое новаторство Годдарда заключалось в том, что он построил ракету на жидком топливе. Все предыдущие ракеты на твердом топливе были не только неэффективными, но и ограниченными атмосферой из-за потребности в кислороде.

ДОРОГА В КОСМОС

В 1903 году российский школьный учитель Константин Циолковский (1857–1935) понял, что ракеты – идеальные машины для полета в космос. Он полагался на принцип действия и реакции: толчок в одном направлении создает эквивалентный толчок в обратном направлении, таким образом двигая ракету вперед. Это означало, что, в отличие от обычного самолета, ракете не требовался воздух, чтобы подниматься.

Основная сложность заключалась в том, чтобы разработать ракету, которая может переносить топливо и бортовые запасы окисляющих химических веществ (заменяющих атмосферный кислород), с которыми во время полета смешивалось бы топливо.

Идея Циолковского заключалась в размещении запасов топлива и окислителей

ГЛОССАРИЙ

Баллистическая траектория

– дугобразный путь, по которому проходит объект без движущей вперед силы, а лишь под действием начального импульса и гравитации Земли – типичный путь артиллерийского снаряда или ракеты, у которой закончилось топливо.



ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

СИСТЕМЫ НАВЕДЕНИЯ

Одной из самых больших проблем ракетостроения всегда было наведение. Выхлопы всех ракет выводятся через сопло в задней части двигателя, и аппарат рывками движется вперед на подушке пламени и может легко сбиться с курса. Использование ракеты на твердом топливе привело к ее закручиванию при запуске, подобно пуле. Крылья способствуют тому, что ракета придерживается курса в атмосфере, но в космосе они бесполезны. Фон Браун

и его команда разработали систему адаптивных лопастей, которые отражали выхлопы ракеты в разных направлениях и управлялись гироскопами и акселерометрами, установленными в корпусе ракеты. Они отслеживали курс и скорость аппарата. Современные ракеты оснащают подобными устройствами, чтобы контролировать их направление, хотя для коррекции курса рулевые лопасти заменили маленькими газовыми струями ракетного топлива.



РАКЕТЧИКИ Стронник космонавтики Герман Оберт (на переднем плане) в Управлении баллистических ракет сухопутных войск США в Хантсвилле (Алабама, США) в 1956 году с генерал-лейтенантом Голджером Тофтоем (задний план), директором Вернером фон Брауном (второй справа) и членами группы.

в отдельных баках. Затем они бы смешивались и поджигались в камере сгорания.

Наряду с эффективностью и автономностью, это означало, что сила импульса ракеты может варьироваться посредством регуляции потока химических веществ. Ракетный двигатель можно даже останавливать и перезапускать позднее, что было невозможным в ракетах с твердым топливом.

Однако попытки многих энтузиастов в США, СССР, Германии и других странах применить эти принципы ни к чему не привели. Ракета Годдарда, которая двигалась за счет сгорания топлива из жидкого кислорода и бензина, была прорывом, который привел к буму ракетостроения в 1930-х годах.

В Германии пропагандист космических исследований Герман Оберт объединил вокруг себя группу молодых инженеров-энтузиастов. Они создали Общество межпланетных сообщений, в которое входил и молодой Вернер фон Браун (см. 60-й вы-

пуск, «Мир астрономии»). Тем временем советские ракетостроители также продвинулись вперед, и ключевой фигурой стал Сергей Королев (см. 55-й выпуск, «Мир астрономии»). Годдард продолжал свою работу в США, получая финансирование от богатых частных инвесторов.

РАКЕТЫ МАССОВОГО РАЗРУШЕНИЯ

Однако первой ракету в космос запустила Германия. С подъемом нацизма все исследования в области ракетостроения перешли под контроль военных. Те, кто хотел продолжать работу (под руководством фон Брауна), теперь получили хорошее оборудование и финансирование, поскольку ракетные исследования рассматривались в военном контексте.

В результате в 1930-х годах немецкое ракетостроение добилось значимых достижений. Были найдены новые решения давней проблемы (см. «Важные открытия») и разработано новое топливо, а ракеты увеличили в размерах.

Большинство членов команды фон Брауна рассматривало свою работу как развитие технологии космических полетов, и в июне 1944 года 14-метровая одноступенчатая ракета «Фау-2» в своем тестовом полете стала первым искусственным объектом, который достиг официально признанной границы с космосом (100 км над Землей). Британцы, бельгийцы и голландцы были не в восторге, когда через несколько месяцев на них посыпался град ракет «Фау-2».

ГЛОССАРИЙ

Число Маха – отношение скорости объекта к местной скорости звука (1 М = 340 м/с).



НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

«УДИВИТЕЛЬНЫЕ ИСТОРИИ»

Волна энтузиазма, охватившая ракетостроение в конце 1920 – 1930-х годов, совпала с запуском ряда китчевых научно-фантастических журналов и появлением в кино космических приключенческих многосерийных фильмов, таких как о Баке Роджерсе и Флэше Гордоне. Рассказы часто называли ненаучными, но издатель журнала «Удивительные истории» (*Amazing Stories*) Хьюго Гернсбек впервые попытался соединить

развлечение с образованием в реалистичных рассказах с научной подоплекой, которые Гернсбек называл «онаучиванием». К сожалению для Гернсбека, его читатели предпочли журналы конкурентов, которые печатали более диковинные байки, и к 1929 году он обанкротился. «Удивительные истории» были проданы менее идеалистическим издателям и выходили в том или ином виде до 2005 года.

УДИВИТЕЛЬНЫЙ КОСМОС Первый научно-фантастический журнал Хьюго Гернсбека, который вдохновил целые поколения энтузиастов ракетостроения.





ТЕХНОЛОГИИ

СВЕРХЗВУКОВОЕ ГОРЕНИЕ

Гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель, или ПВРД со сверхзвуковым горением, хотя технически не является ракетным двигателем, мог бы полностью заменить обычные ракеты как средство достижения орбиты Земли. Основанный на принципе, обозначенном французским изобретателем Рене Лорином, ПВРД – это тип реактивного двигателя без подвижных деталей. Вместо турбины он оснащен воздухозаборником, который собирает воздух, когда аппарат движется вперед на большой скорости, сжимает и нагревает его. Затем впрыскивается топливо и смешивается с воздухом, создавая мощный выхлоп, который толкает аппарат вперед, позволяя развить скорость 17 М [см. «Глоссарий»].

ПВРД необходима высокая скорость, но, как и атмосферные двигатели, гиперреактивные не функционируют за пределами атмосферы. Поэтому чаще всего ПВРД предлагают объединять с обычными двигателями, чтобы разогнать аппарат и довести его до последней стадии полета в космос.



РЕКОРДСМЕН Беспилотник НАСА X-43A с гиперзвуковым реактивным двигателем в 2004 году установили рекорд, достигнув скорости 9,8 М, или более 12 000 км/ч.

В конечном итоге «Фау-2» никак не защитили Германию от поражения во Второй мировой войне, но вскоре амбиции фон Брауна покорить космос совпали со стремлением союзников заполучить передовые немецкие технологии и лучших ученых. К 1945 году фон Браун и его команда были на пути к Белым пескам в Нью-Мексико, чтобы начать новую жизнь, работая на американскую армию, тогда как советские инженеры, в том числе Королев, обдумывали захват деталей «Фау-2» и заводов.

Движущей силой этого внезапного интереса к ракетостроению была холодная война, так как и Восток, и Запад были убеждены, что межконтинентальные баллистические ракеты (по сути, увеличенные версии «Фау-2») были лучшим средством доставки ядерной боеголовки к цели. Началась новая гонка вооружений, в основе которой лежала «Фау-2».

БОРЬБА ЗА КОСМОС

Тем временем по обе стороны баррикад энтузиасты космических полетов налаживали связи с учеными и указывали политикам на преимущества исследовательской программы для науки и пропаганды. Так через 10 лет после окончания Второй мировой войны стартовала космическая гонка.

Спустя 60 лет ракетное топливо и двигатели стали значительно более мощными, чем мог себе представить Роберт Годдард, но в центре космических исследований по-прежнему лежат химические ракеты.

ФАНТАЗИЯ

Художественное изображение футуристической экспериментальной ракеты Delta Clipper (DC-X) – концепта НАСА, который может проложить путь многоэтапным одноступенчатым аппаратам, способным выйти на орбиту Земли.

Предлагались различные альтернативы. Ионные двигатели доказали свою ценность при исследованиях дальнего космоса (см. 96-й выпуск, «Космическая наука»), ядерные двигатели недолго рассматривались в 1960-х, а гибриды, такие как гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель, находятся на стадии разработки, но ракеты на химическом двигателе остаются единственным действенным способом отправиться с Земли в космос.

