

КАК УСТРОЕНА РАКЕТА?

Любая ракета движется за счет струи горячих газов, выбрасываемых двигателем через сопло. Эти газы образуются при сгорании в сверхпрочной камере ракетного топлива и окислителя. Как правило, это керосин и жидкий кислород, хотя существует и множество других видов ракетного топлива. Практически все современные ракеты, как военные, так и гражданские, используют подобный тип двигателя, называемый **химическим**.

Химические двигатели бывают жидкостными, твердотопливными или комбинированными.

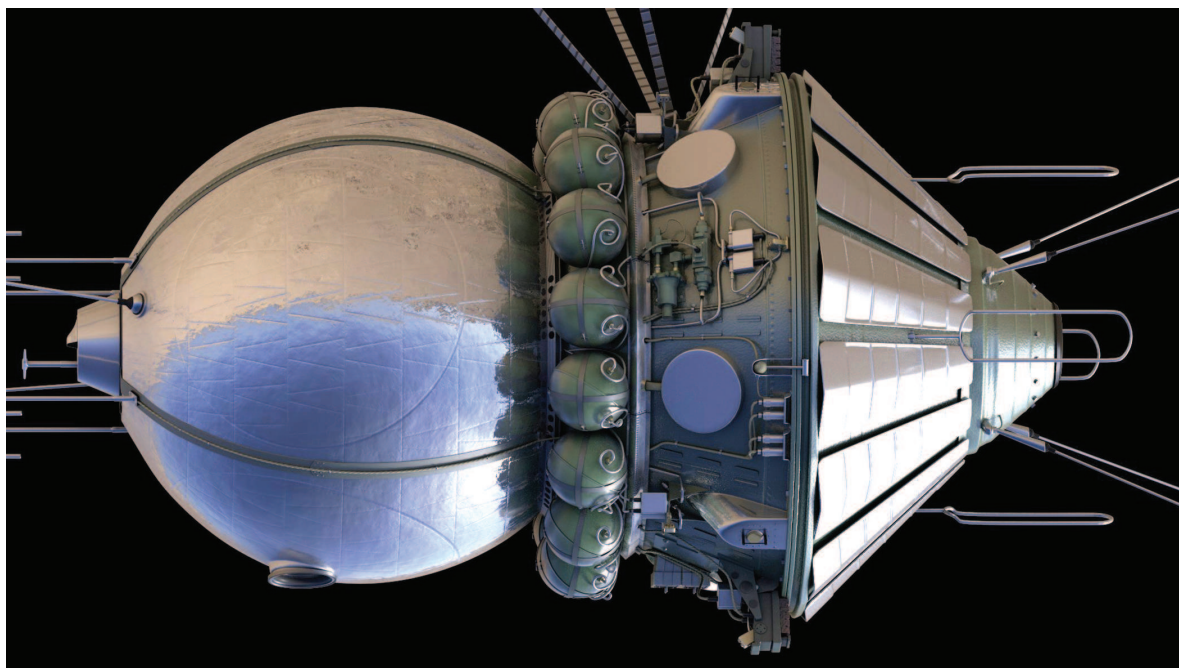
Классическим примером твердотопливного ракетного двигателя может быть фейерверк, который ты видел в новогоднюю ночь.

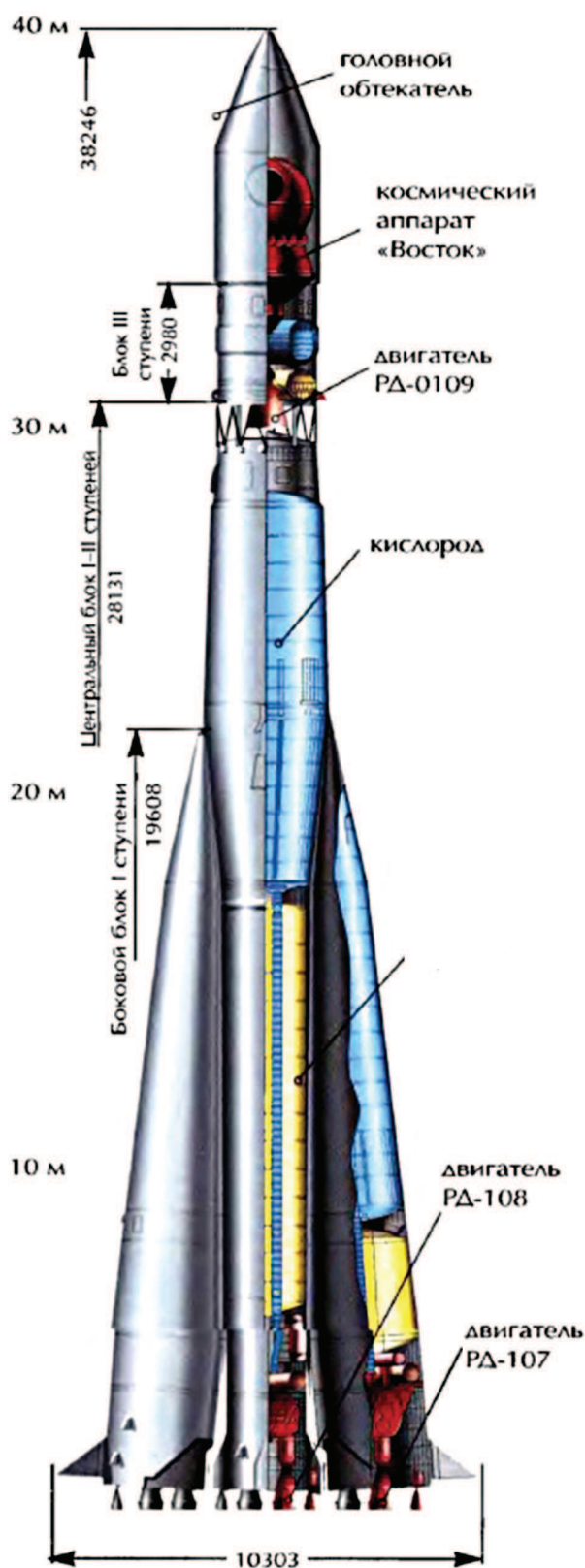
Ракетный двигатель не похож на мотор автомобиля или самолета, ведь лететь ра-

кете предстоит в безвоздушном пространстве — космосе. Образующиеся при сгорании топлива раскаленные газы, называемые рабочим телом, отбрасываются назад, толкая при этом корпус ракеты вперед. Нечто подобное наблюдается, например, при выстреле из пушки: снаряд или ядро летит вперед, а сама пушка отбрасывается отдачи назад. Другим примером может стать незавязанный воздушный шарик, который будет лететь ровно столько времени, сколько из него выходит воздух, в данном случае и выполняющий роль рабочего тела.

Космическая ракета-носитель состоит из двух частей — головной и ракетной.

В первой, самой верхней части под головным обтекателем располагается полезная нагрузка, то есть то, что мы хотим отправить в космос. Это может быть искусственный спутник, при





помощи которого мы сможем смотреть телепередачи или звонить на другой конец планеты, обитаемый космический корабль с экипажем на борту, автоматическая станция-робот для исследования Луны или Марса или научный зонд.

После преодоления сопротивления атмосферы обтекатель становится ненужным и сбрасывается. Свою легендарную фразу «Вижу Землю! Красота-то какая!» первый космонавт нашей планеты Юрий Алексеевич Гагарин произнес именно после сброса аэродинамического обтекателя.

Головная (грузовая) часть весит намного меньше всей ракеты в целом. Основная же масса определяется ее ракетной частью, то есть двигателями и запасом топлива.

Ракетная (двигательная) часть состоит из нескольких отделяемых разгонных ступеней, запускающихся одна за другой. Каждая ступень является одноразовой ракетой со своим двигателем и топливным отсеком, сбрасываемой после выработки топлива. С отделением каждой следующей ступени масса ракеты уменьшается, а скорость, наоборот, возрастает. Современные многоступенчатые ракетные носители включают от 2 до 4 ступеней.

КАКИЕ БЫВАЮТ РАКЕТЫ?

По назначению все существующие ракеты можно разделить на ракеты гражданского назначения (мирные) и военные.

Мирные ракеты-носители (РН) предназначены для вывода на орбиту искусственных спутников Земли, научной аппаратуры, межпланетных исследовательских станций или доставки сменных экипажей на МКС.

По способности доставлять на орбиту полезный груз определенной массы:

- Сверхлегкий класс — до 250 кг;
- Легкий класс — до 5 т (по некоторым другим классификациям — до 500 кг);
- Средний класс — 5–20 т;
- Тяжелые РН — до 100 т;
- Сверхтяжелые РН — свыше 100 т.

По типу ракетного двигателя:

- Химический (жидкостный, твердотопливный, комбинированный);
- Ядерный;
- Электрический.

По расположению отделяемых ступеней:

- Ракеты-носители с продольной компоновкой — разгонные ступени располагаются последовательно, одна над другой, и работают поочередно;
- Ракеты-носители с параллельной компоновкой — несколько ракетных блоков располагаются параллельно и относятся к разным ступеням, при этом работая одновременно;
- Ракеты-носители с комбинированным расположением ступеней.

Классификация ракет военного назначения более сложная.

По типу траектории полета:

- Баллистические ракеты:
 - малой дальности (от 500 до 1000 км);
 - средней дальности (от 1000 до 5500 км);
 - межконтинентальные баллистические ракеты (более 5500 км).
- Крылатые ракеты:
 - дозвуковые, летящие со скоростью менее 340 м/с;
 - сверхзвуковые (340–1710 м/с);
 - гиперзвуковые (1710–3415 м/с).

По назначению:

- Стратегические (имеют наибольшую дальность поражения);
- Оперативно-тактические (дальность поражения цели 300–1000 км);
- Тактические (менее 300 км).

По способу наведения на цель:

- Управляемые;
- Неуправляемые.



По типу/устройству боевой части:

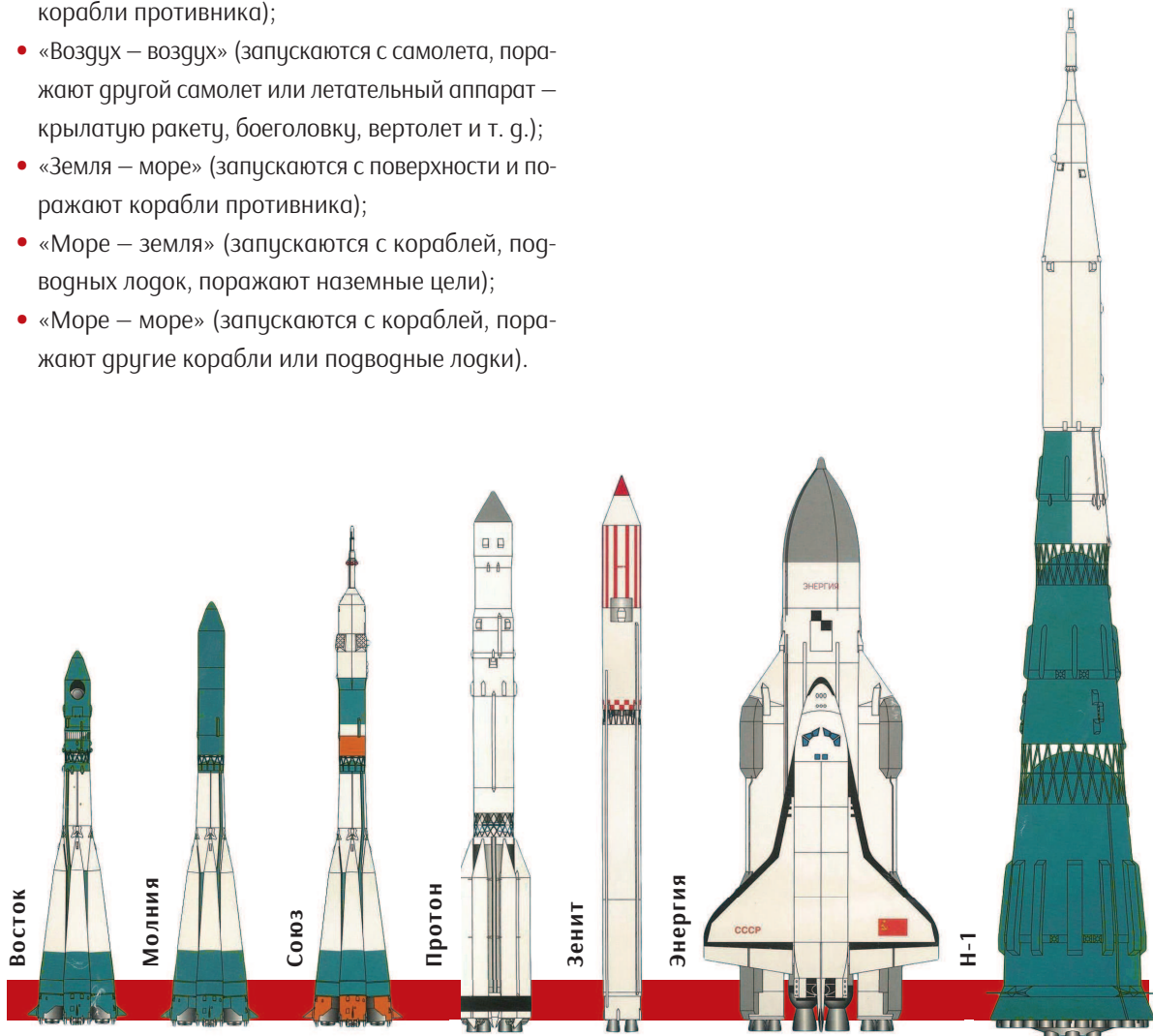
- Обычная боеголовка;
- Ядерная (термоядерная) боеголовка;
- Моноблочная;
- С разделяющейся боевой частью.

По классу:

- «Земля — земля» (запускаются с поверхности и поражают наземные цели);
- «Земля — воздух» (запускаются с поверхности, поражают воздушные цели, как правило, это ракеты системы ПВО);
- «Воздух — земля» («воздух — море») (запускаются с самолета, поражают наземные цели или корабли противника);
- «Воздух — воздух» (запускаются с самолета, поражают другой самолет или летательный аппарат — крылатую ракету, боеголовку, вертолет и т. д.);
- «Земля — море» (запускаются с поверхности и поражают корабли противника);
- «Море — земля» (запускаются с кораблей, подводных лодок, поражают наземные цели);
- «Море — море» (запускаются с кораблей, поражают другие корабли или подводные лодки).

По целевому назначению:

- Противотанковые ракеты;
- Зенитные ракеты;
- Противокорабельные и противолодочные ракеты;
- Противорадиолокационные ракеты;
- Противоспутниковые ракеты;
- Реактивные системы залпового огня.



КТО И КОГДА ПРИДУМАЛ РАКЕТУ?

Идея покорения Вселенной присутствует в большинстве дошедших до нас легенд, преданий, мифов древних народов. Например, существует древнегреческая легенда об Икаре и Дедале, изготовивших себе крылья. Упоминания о полетах есть практически у всех народов нашей планеты: Виманы (воздушный дворец, царский чертог или небесная колесница в мифологических текстах) у древних индийцев, небесные колесницы у греков, летательные аппараты индейцев Южной Америки, ступа Бабы-Яги и ковры-самолеты — в русских сказках.

В «Славянской книге Еноха», датируемой I веком нашей эры (это вольное изложение оригинала, восходящего к утерянной греческой редакции дохристианской эпохи) описывается, как к главному герою повествования — Еноху — явились два очень высоких человека, каких он никогда не видел на земле (то ли ангелы, то ли инопланетяне), и передали ему волю Бога: «Не бойся, не страшись. Сегодня ты вознесешься с нами на небо». Не в силах послушаться, Енох сказал своим сыновьям: «Я не знаю, куда иду и что ожидает меня».

Пришельцы взяли Еноха на свои крылья и перенесли на облако, на котором он летел

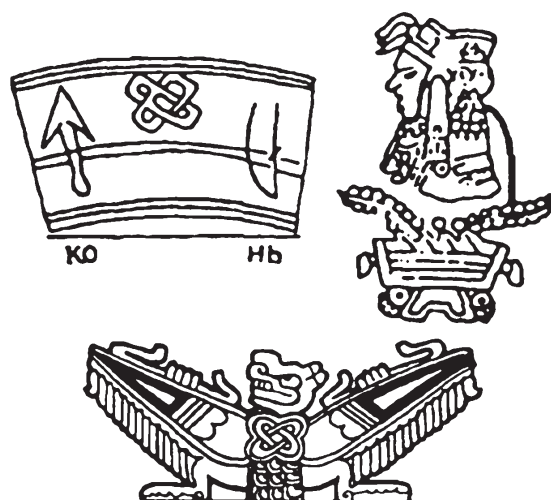
все выше и выше, видел воздух, а затем достиг «эфира». Сначала ему показали сокровища снегов и льдов. Затем он увидел «тьму темнее земной». Потом Енох увидел «райский сад». На «четвертом» небе он был поражен блеском лучей светивших одновременно Солнца и Луны, причем, по словам героя, Солнце светит в семь раз ярче Луны.

Далее земной «космонавт» постиг «круги, по которым светила проходят как ветер, продвигаясь вперед с непостижимой быстротой и не имея дня остановки». Еноха познакомили с устройством Солнечной системы, показали расчет путей Солнца, ознакомили с вращением Луны, научили грамоте, читали ему «небесные» книги, заставили самого записывать свои впечатления. А через 60 дней его вернули на родину, к сыновьям. Во время «приземле-



Каменная резная фигурка напоминает собой ракету с современными двигателями, в которой сидит человек в скафандре (предположительно IX в. до н. э.)

В поэтическом трактате, найденном в библиотеке царя Ашурбанипала, описывается полет на орле ассирийского царя Этана на небо



Каменные фигуры летательных аппаратов (Мексика)

ния» отступила тьма от Земли и был свет. Люди смотрели и не понимали, «как Енох был взят».

Также существует миф о полете на грифах великого полководца Александра Македонского. Причем совершил он его, сидя на... троне.

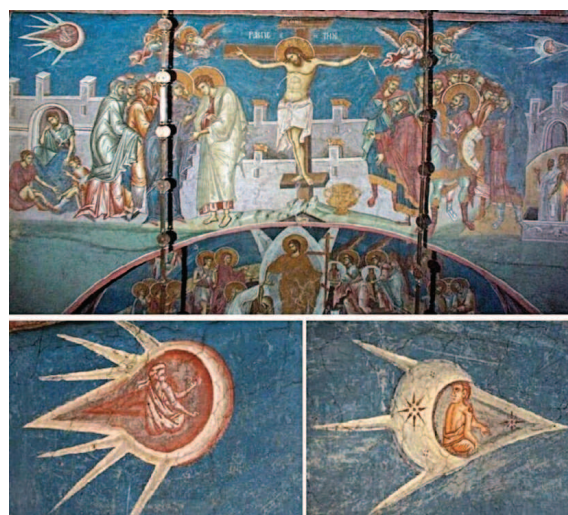
Греческий писатель Лукиан во II веке нашей эры в своем произведении «Икароменипп, или Заоблачный полет» в форме диалога изложил «весьма правдивую» историю о полете на Луну и Солнце своего героя Мениппа.

В индийском эпосе «Рамаяна» описан «групповой полет» — в путешествие на небо отправляются сразу два героя. Из «Махабхараты» можно узнать о Вимане Асура Майя, которая достигала шести метров в окружности и обладала четырьмя крыльями. В индосказательной форме Веды рассказывают как о путешествиях внутри нашей Солнечной системы, так и о межзвездных странствиях.

Первые твердотопливные ракеты (равно как и используемый при их изготовления порох) изобрели в Китае в далекой древности. Первоначально порох использовался для начинки вполне мирных петард и фейерверков, однако приблизительно в X–XII веках нашей эры

в Китае и Индии появились и первые боевые ракеты, называемые «огненными стрелами» (некоторые историки считают, что это произошло намного раньше, еще во II–III веках).

По своей сути это были обычные стрелы, к которым привязывалась бумажная трубочка с дымным порохом. Такие стрелы летели дальше обычных, а попадая в цель, могли еще и вызвать пожар. Запускали их не только из



Ангелы в летящих объектах на фреске (Сербия, около 1350 года)

лука, но и с помощью специальных корзин, куда помещалось до двух с лишним десятков «ракет» — своего рода прообраз современных систем залпового огня, о которых мы поговорим позже.

Ни о какой прицельной стрельбе речи не шло — наводчик просто направлял пусковую установку на цель и поджигал запальный шнур, однако массовость применения и многочисленные возникающие при попадании пожары оказывали на противника серьезный психологический эффект. Поэтому не стоит и удивляться, что уже в XIII веке первые ракеты появились и в Азии, и в Европе.

Одним из важнейших эпизодов в истории нового вида оружия стало массовое применение ракет в конце XVIII века индийцами против британских войск. «Майсурские ракеты», именуемые так по названию Майсурского княжества, отличались от китайских «праро-



Ван Гу, задумавший улететь к звездам с помощью пороховых ракет (Китай, около 1500 г. н. э.)

дителей» жестким металлическим корпусом, укрепленным на бамбуковом шесте длиной больше метра. Внутри находился черный порох, выполнявший роль твердотопливного ракетного двигателя. Дальность полета индийских ракет достигала двух километров, что для



Первые боевые ракеты, называемые «огненными стрелами» (Китай и Индия, предположительно X–XII вв н. э.)



Уильям Конгрив-младший

того времени было весьма серьезным достижением. Боевое действие основывалось в основном на зажигательном эффекте, однако порой к ракетам прикреплялись острые пики-клинки, способные поразить человека или лошадь. Индийцы использовали ракеты весьма массово — к примеру, в 1792 году во время осады города Шрирангапатна по английским войскам было выпущено более 2000 ракет!

Подобное не могло не заинтересовать англичан. В начале XIX века англичанин Уильям Конгрив, изучив майсурские трофеи, разработал несколько видов боевых ракет и пусковых станков для них. Вооружать ими предполагалось все виды британских войск — пехоту, флот и даже кавалерию. Ракеты различались весом порохового заряда (от 1,4 до 14,5 кг) и конструкцией. Чтобы избежать отклонения в сторону, конструктор догадался разместить направляющий шест по центру корпуса. Даль-

ность полета этих ракет составляла порядка 2–3 километров. Ракеты Конгрива, впервые использованные против французов в 1806 году и получившие известность после бомбардировки Копенгагена годом позже, активно использовались практически во всех войнах первой половины XIX века, в том числе и в Крымской войне 1853–1855 гг.

Главной проблемой ракет Конгрива была весьма низкая точность и кучность попадания — их можно было успешно применять лишь при обстреле городов, крепостей или крупных скоплений вражеских войск. Конкурировать с пушками, особенно нарезными, они не могли. Поэтому ближе к концу XIX века данный тип оружия на некоторое время практически исчез из arsenалов европейских стран.



Ракеты конструкции Уильяма Конгрива

ПЕРВЫЕ РАКЕТЫ В РОССИИ

≡ ГЕНЕРАЛ-ЛЕЙТЕНАНТ
АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ ЗАСЯДКО
(1779–1837)

В нашей стране первым создал свою «теорию ракет». Талантливый артиллерист и конструктор начал работы в 1815 году. Во время Лейпцигской битвы Засядко стал свидетелем применения ракет Конгрива против французов.

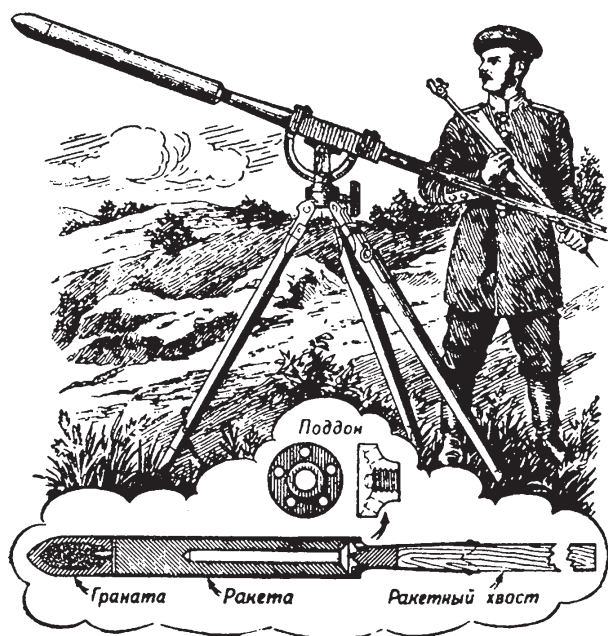
Заинтересовавшись невиданным доселе оружием, он решил создать нечто подобное и для русской армии. Однако англичане во все не спешили раскрывать союзникам свои военные секреты, и Александру Дмитриевичу пришлось начинать практически с нуля. Продав отцовское имение, он на собственные средства разработал несколько типов пороховых ракет, увеличив максимальную дальность их полета почти до шести километров, что вдвое превосходило британский аналог.



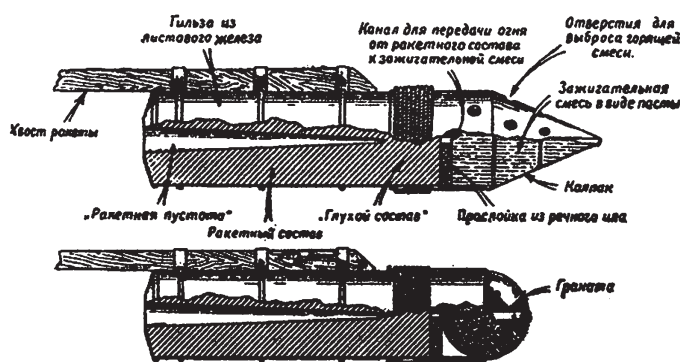
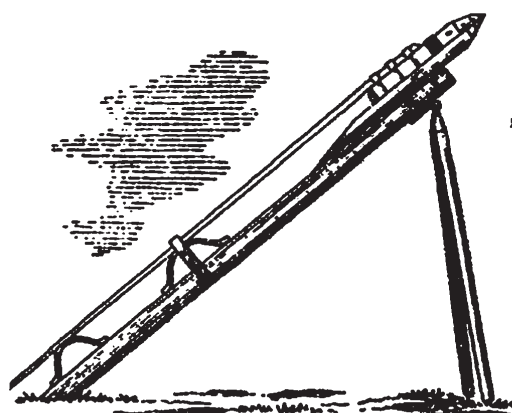
| Александр Дмитриевич Засядко

Помимо этого, Засядко разработал первую в военной истории передвижную пусковую установку, позволяющую запускать сразу несколько ракет, став, по сути, изобретателем мобильной системы залпового огня. Пусковые установки конструкции Засядко были намного проще и легче, чем английские. Его авторству принадлежат идея изготовления и снаряжения ракет непосредственно в войсках, рекомендации по обороне с их помощью крепостей.

За все эти заслуги в 1818 году Александр Дмитриевич был произведен в чин генерал-майора. А еще много-много лет спустя именем этого выдающегося русского офицера, конструктора и патриота назван один из кратеров на Луне.



| Запуск ракет конструкции А. Д. Засядко



| Ракеты конструкции А. Д. Засядко

ГЕНЕРАЛ-ЛЕЙТЕНАНТ КОНСТАНТИН ИВАНОВИЧ КОНСТАНТИНОВ (1818–1871)

Ученый и конструктор-изобретатель, автор множества научных работ в области артиллерии, огнестрельного оружия, ракетной техники, воздухоплавания. Всерьез занявшись изучением ракетного оружия, первым в мире создал ракетный баллистический маятник, способный измерить тягу порохового ракетного двигателя. При помощи этого уникального для того време-

ни прибора можно было изучать баллистические свойства новых ракет. Тем самым он стал основоположником строго научного подхода в проектировании ракет. Поразительно, но принципиальная схема «маятника Константинова» использовалась в нашей стране для изучения тяги твердотопливных двигателей и столет спустя, в конце сороковых годов XX века.

Под руководством Константина Ивановича в Петербурге был основан первый в России завод, производящий боевые ракеты и пусковые

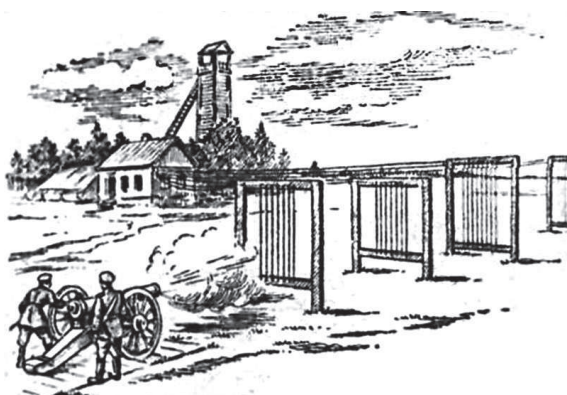


| Ракетный взвод Семиреченского казачьего войска (г. Верный (Алматы), 1891 г.)



Генерал-лейтенант Константин Иванович Константинов

установки к ним. Во времена Крымской войны (1853–1855) «ракетное заведение» Константинова изготовило несколько тысяч ракет новой, самой совершенной на тот момент в мире конструкции. Ракеты Константинова были способны поражать цели на дальности в 4–5 километров, обладали лучшей точностью попадания, чем иностранные аналоги, производились по



Орудийная электробаллистическая установка К. И. Константинова для измерения скорости артиллерийского снаряда

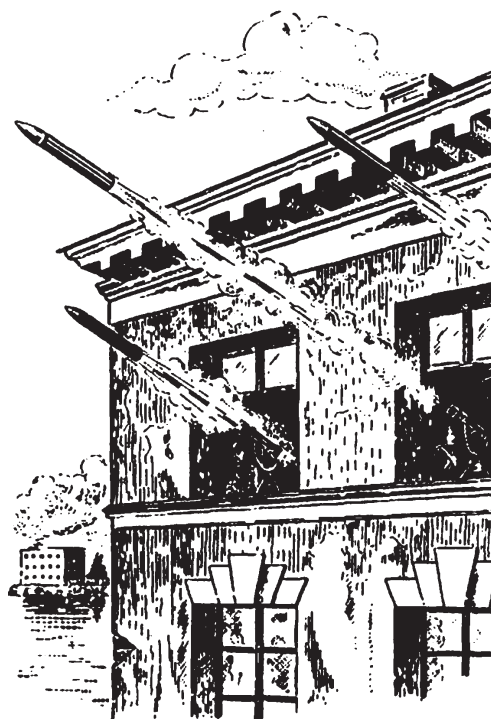
новым технологиям. Новые пусковые установки позволяли производить не только одиночные запуски, но и стрелять залпами, выпуская одновременно до 36 ракет.

Как и в случае с А. Д. Засядко, именем этого удивительного человека назван кратер на естественном спутнике нашей планеты.

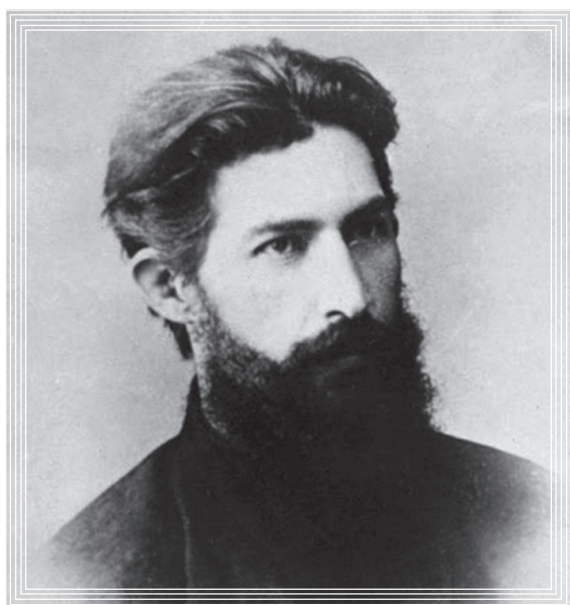
≡ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ КИБАЛЬЧИЧ (1853–1881)

Русский революционер-народоволец и гениальный изобретатель, автор первого в нашей стране проекта летательного аппарата на ракетной тяге, участник покушения на Александра II.

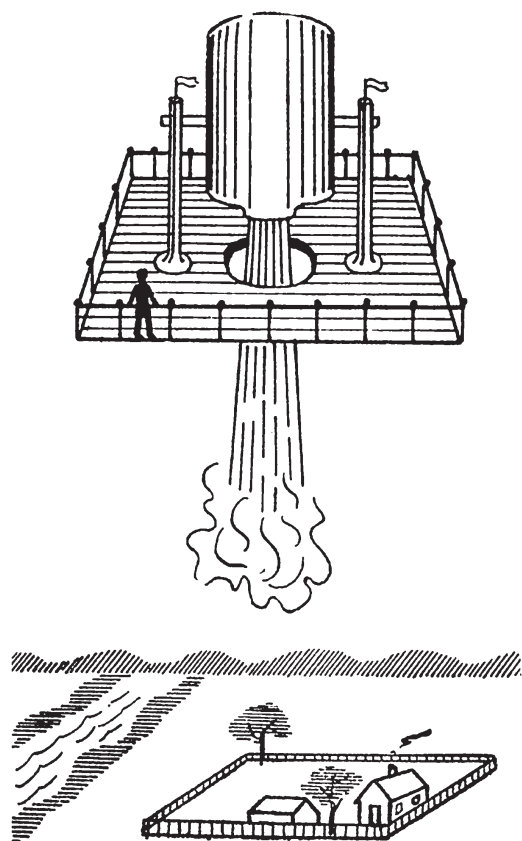
Находясь в царской тюрьме, Кибальчич буквально за несколько дней до собственной казни разработал поистине уникальную схему пилотируемой ракеты, способной совершать космические полеты. Его «Проект воздухоплавательного прибора» пролежал в архиве долгих 37 лет, будучи впервые опубликованным лишь в 1918 году.



Запуск ракет конструкции К. И. Константинова



Николай Иванович Кибальчич



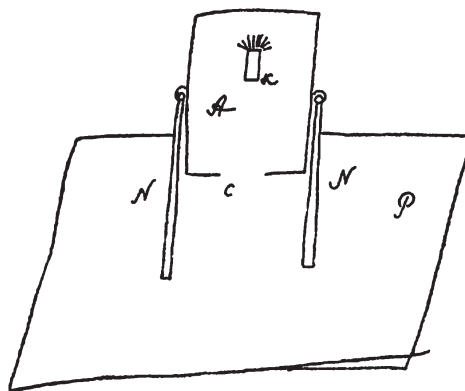
Запуск ракеты конструкции Н. И. Кибальчича в представлении художников

Идеи Кибальчича на два десятилетия опередили аналогичные разработки К. Э. Циолковского — гениальный ученый-самородок еще в XIX веке описал принцип реактивного двигателя, предугадал схему многоступенчатой ракеты, проводил расчеты по управлению полетом с помощью изменяемого угла наклона двигателя и способам торможения в земной атмосфере.

В своем проекте Кибальчич изложил не только схематическую конструкцию ракеты, но и вид необходимого топлива (медленно-горящий прессованный порох или некое иное взрывчатое вещество), способ его автоматической подачи, варианты горизонтального и вертикального движения в пространстве, зависания или маневрирования.

Созданный ровно за 80 лет до полета Гагарина пятистраничный «Проект воздухоплавательного прибора» являлся поразительно точным прогнозом всего будущего развития земной ракетной космической техники.

В память о Николае Ивановиче Кибальчиче назван кратер на обратной стороне Луны, а по некоторым данным — несколько измененная фамилия ученого использована писателем Аркадием Гайдаром при выборе имени для героя всем нам с детства знакомой книги о Мальчише-Кибальчише.

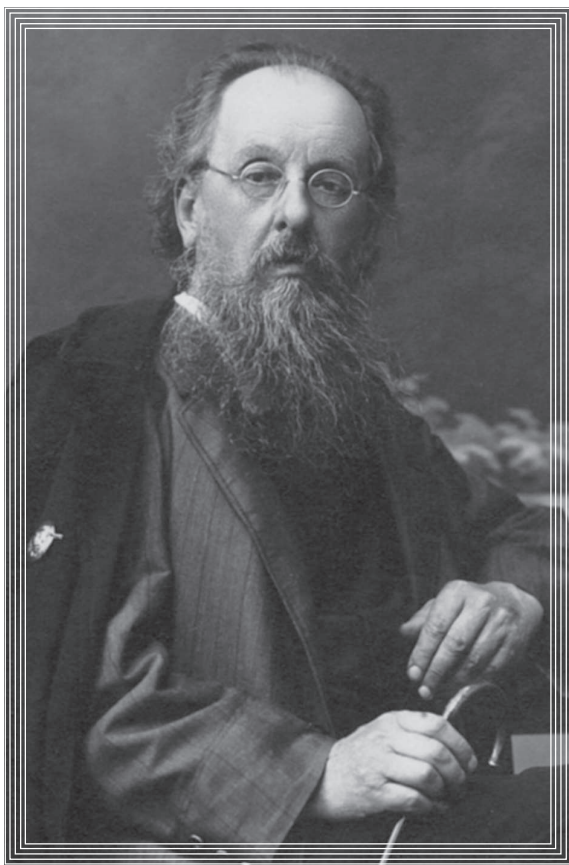


Чертеж ракеты конструкции Н. И. Кибальчича, сделанный им в тюрьме

ПЕРВЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ РАКЕТЫ В РОССИИ

≡ **КОНСТАНТИН ЭДУАРДОВИЧ
ЦИОЛКОВСКИЙ (1857–1935)**

Имя гениального ученого-самоучки, основоположника современной космонавтики, ныне известно любому, кто интересовался историей освоения космоса. Даже практически полное отсутствие слуха не помешало простому школьному учителю физики и математики совершить множество уникальных открытий, на долгие годы определивших развитие всей космической науки.



Константин Эдуардович Циолковский
в 1909 году

Занимаясь вопросами воздухоплавания, в конце XIX века Циолковский разработал проект цельнометаллического аэростата (гирижабля), гораздо более безопасного в сравнении с существующими аналогами, построил первую в нашей стране аэродинамическую трубу, создал схему металлического аэроплана. К сожалению, ни одна из идей великого ученого в те времена не получила признания в царской России.

К началу XX столетия Константин Эдуардович охладел к аэронавтике и плотно занялся вопросами исследования космического пространства. В написанном в 1903 году труде «Исследование мировых пространств реактивными приборами» он впервые в мире научно доказал, что для межпланетных перелетов нужна именно ракета, работающая на жидком топливе, в качестве которого он предлагал использовать сжиженные кислород и водород. Управлять полетом предполагалось при помощи газовых рулей, изготовленных из устойчивого к высоким температурам материала, например, графита.

Наибольшее развитие научные изыскания Циолковского получили после Октябрьской социалистической революции: советская власть сполна оценила гений ученого, оказывая ему всяческое содействие. После 1917 года его идеи получили широчайшую известность — как в родной стране, так и за границей.

Циолковский рассчитал, что для достижения необходимой для преодоления земной гравитации скорости нужно использовать «космические поезда» (так он называл многоступенчатые ракеты), и даже описал способы располо-