

БИБЛИОТЕКА
КРАСНОАРМЕЙЦА



ЦИОЛКОВСКИЙ

ВОЕНИЗДАТ · 1940

Содержание

[О. Кечеджянц ЦИОЛКОВСКИЙ \(Жизнь и творческая деятельность\)](#)

[ЖИЗНЬ УЧЕНОГО](#)

[ДИРИЖАБЛЬ ЦИОЛКОВСКОГО](#)

[ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛЕТА В МЕЖПЛАНЕТНОМ ПРОСТРАНСТВЕ](#)

[ПРОЕКТ ЖЮЛЬ ВЕРНА](#)

[РАКЕТА ЦИОЛКОВСКОГО](#)

[ЦИОЛКОВСКИЙ КАК ЛИТЕРАТОР](#)

[Примечания](#)

Аннотация

О. Кечеджанц, Циолковский

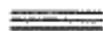
В книге рассказывается о жизненном пути и технических изобретениях в области авиации, воздухоплавания и реактивного движения великого русского ученого-самоучки К. Э. Циолковского, идеи которого получили признание лишь после победы Великой Октябрьской социалистической революции.

БИБЛИОТЕКА КРАСНОАРМЕИЦА



О. КЕЧЕДЖЯНЦ

ЦИОЛКОВСКИЙ



(ЖИЗНЬ И ТВОРЧЕСКАЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАРКОМАТА ОБОРОНЫ СОЮЗА ССР
МОСКВА—1940





ЖИЗНЬ УЧЕНОГО

*«Мыслимо, а следовательно,
возможно, что человек полетит
когда-нибудь до отдаленнейших светил».*
А. Эйнштейн

В истории встречаются выдающиеся личности, которые, закончив свой жизненный путь, навсегда оставляют после себя яркий и глубокий след в той или иной области человеческой деятельности: в политике, науке, технике, искусстве, литературе.

К таким замечательным личностям и принадлежит великий русский изобретатель и ученый Константин Эдуардович Циолковский.

Величайшей заслугой К. Э. Циолковского перед человечеством является то, что он первый научно обосновал идею применения ракеты в качестве летательного аппарата, обладающего способностью перемещаться не только в воздухе, но и в безвоздушном, межпланетном пространстве. На осуществление ракетного аппарата можно рассчитывать, конечно, лишь в сравнительно отдаленном от нас будущем, когда уровень развития техники окажется вполне достаточным для того, чтобы задача межпланетных сообщений смогла быть поставлена в порядок дня.

«Пройдут, вероятно, сотни лет, прежде чем высказанные мною мысли найдут применение и люди воспользуются ими, чтобы расселиться не только по лицу земли, но и по всей Вселенной» (К. Циолковский).

Циолковским были также разработаны идеи постройки цельнометаллического дирижабля с изменяющимся объемом, высотного аэроплана и полуреактивного стратостата, большого гидроплана-крыла^[2], рельсового автопоезда, океанской батисферы^[3], волнолома, легкого мотора, парогазового двигателя, сжимателя газов, межпланетной сигнализации, солнечного нагревателя, комнатного охладителя.

Циолковский был великим патриотом своего отечества. Он вышел из народа, жил и творил всецело в интересах этого народа; он великолепно знал, что рано или поздно трудящиеся массы по достоинству оценят все его труды. Одно это сознание

придавало ему новые силы, которые были столь необходимы для преодоления косности, рутины, недоверия, то есть всего того, чем щедро награждал его капиталистический строй в России и поддерживавший этот строй класс эксплуататоров. В царской России, где попирались народные таланты, все ценнейшие изобретения этого великого ученого-самоучки не могли быть практически осуществлены. Все технические идеи Циолковского отвергались буржуазными учеными, являвшимися монополистами от науки и служившими верой и правдой господствующим классам.

Любовь к своему делу у Циолковского была настолько велика и настолько беспросветна была косность окружающих его чиновников от науки, что он вынужден был выделять из своих более чем скудных средств необходимые суммы денег на издание многочисленных брошюр. В них он излагал свои технические идеи и, рассылая брошюры бесплатно всем друзьям, знакомым и всем желающим, старался разбить окружающую тьму и привлечь внимание общественности к своим начинаниям.

Но ничто не помогало. Великий ученый вплоть до 1917 г. влачил полунищенское существование и не мог добиться признания своих идей и поддержки в работе. Только после победы в России Великой Октябрьской социалистической революции в жизни Циолковского произошла резкая перемена. Вся его деятельность как ученого озарилась новым, дотоле неведомым светом. Как истинно передовой ученый Циолковский горячо приветствовал победу русского пролетариата в 1917 году.

Все идеи Константина Эдуардовича получили полное признание со стороны партии и Советского правительства. Наряду с этим были приняты действенные меры, предусматривающие возможно полную их реализацию.

Престарелый изобретатель получил от Советского правительства персональную пенсию и неограниченные материальные возможности для производства научных опытов.

К. Э. Циолковский приобрел огромную известность среди широчайших масс трудящихся Советского Союза. За свои труды он награжден двумя высшими знаками государственного отличия: орденом Ленина и орденом Трудового Красного Знамени.

Прогрессивная роль рабочего класса как строителя нового мира социализма была близка и понятна Циолковскому, так как этот мир возвещал собой торжество всех действительно передовых идей, в том числе и тех идей, которые явились продуктом неустанной работы великого ума и большого, пламенного сердца Константина Эдуардовича.

С установлением в России диктатуры пролетариата перед трудящимися нашей страны встала задача: взять все то ценное, что создано капитализмом и унаследовано им от предшествовавших ему эпох, чтобы сделать достоянием всего народа.

Все накопленные человечеством материальные и духовные ценности явились тем фундаментом, на котором пролетариат призван был историей создать новую и более совершенную культуру.

Труды Циолковского по праву должны были занять свое место в фундаменте возводимого величественного здания новой культуры. И они заняли его вскоре же после того, как рабочий класс сверг помещиков и капиталистов на одной шестой части земного шара.

* * *

К. Э. Циолковский родился 5 сентября 1857 года в селе Ижевском (б. Рязанской губернии). Его отец — Эдуард Игнатьевич — был мелким служащим. Несмотря на то, что был образованным человеком, большую часть жизни он не имел постоянной работы. Это объяснялось тем, что Эдуард Игнатьевич был вольнодумцем, человеком свободолюбивым и прислуживаться не мог. Большая семья, находившаяся на его иждивении, часто нуждалась.

Мать изобретателя — Мария Ивановна, урожденная Юмашева, — была одаренной, жизнерадостной женщиной, страстно любившей детей. Все свое время она уделяла их воспитанию и обучению.

В детском возрасте Константин Эдуардович заболел скарлатиной. Болезнь дала осложнение на уши, и мальчик стал страдать глухотой, а это отразилось на всей его дальнейшей жизни.

«Моя глухота с детского возраста оставила меня с младенческим знанием жизни. Я поневоле чуждался ее и находил удовлетворение только в книгах и размышлении» (Циолковский).

Потеря слуха сильно мешала нормальному общению Константина Эдуардовича с внешним миром, с окружавшими его людьми, но нисколько не отразилась на его моральном достоинстве, не вызвала упадка нравственных сил. До конца дней своих ученый полностью сохранил необыкновенную духовную бодрость, целеустремленность, уверенность в себе и в правдивости тех идей, служению которым он отдал всю свою сознательную жизнь.

Изобретательские способности у Циолковского обнаружили в возрасте 14–15 лет. Он тогда уже мастерил коляски и локомотивы, которые двигались силой упругости спиральной пружины. Одна из сделанных им колясок была снабжена мельницей; она могла передвигаться в любом направлении и даже преодолевать действие встречного ветра.

Любознательный мальчик соорудил токарный станок по дереву и весьма оригинальный по замыслу и выполнению струнный музыкальный инструмент с педалью и колесом...

Глухота не позволила Циолковскому обучаться в школе. С огромным рвением он стал дома изучать естествознание, математику, физику, причем занятия его сопровождались практическими работами. Он устроил высотомер, паровой автомобиль и бумажный аэростат, наполненный водородом, разрабатывал проект машины с крыльями.

Вот что пишет Константин Эдуардович об этом в своих автобиографических записках «Моя жизнь»:

«Лет 15—16-ти я познакомился с начальной математикой и тогда мог серьезно заняться физикой. Более всего я увлекался аэростатом и уже имел достаточно данных, чтобы решить вопрос, каких размеров должен быть воздушный шар, чтобы подниматься на воздух с людьми, будучи сделан из металлической оболочки определенной толщины. Мне было ясно, что толщина оболочек может возрастать беспредельно при увеличении размеров аэростата. С этих пор мысль о металлическом аэростате засела у меня в мозгу. Иногда она меня утомляла, и тогда я по месяцам занимался другим, но в конце концов возвращался к ней опять».

В юношеском возрасте К. Э. Циолковский около двух лет прожил в Москве, куда он был послан отцом для учебы. Получая из дома 10–15 рублей в месяц, будущий изобретатель часто голодал, однако это не сломило его упорного стремления к знаниям. Буквально на последние гроши он приобретал книги, стеклянные реторты, ртуть, серную кислоту для производства опытов.

«Помню отлично, что кроме воды и черного хлеба ничего не было. Я проживал 90 копеек в месяц», — вспоминал Циолковский.

Материальная необеспеченность заставила юношу оставить Москву. По приезду домой ему пришлось серьезно подумать о собственном заработке. Сначала он давал частные уроки, а затем в 1880 году стал работать учителем арифметики и геометрии в г. Боровске (б. Калужской губернии).

Прожив в Боровске 11 лет, Циолковский переехал в Калугу, где его педагогическая деятельность началась с преподавания в начальной школе. Спустя некоторое время ему удалось стать учителем математики в гимназии.

Окончательно обосновавшись на жительство в Калуге, Циолковский опять с любовью и самоотвержением отдался почетному педагогическому труду (педагогом он был, в общей сложности, около 40 лет).

Константин Эдуардович исключительно умело и терпеливо разъяснял ученикам неясные вопросы и порой тратил часть своего скудного жалованья на различные занимательные опыты. Многочисленные его ученики и ученицы платили ему горячей любовью.

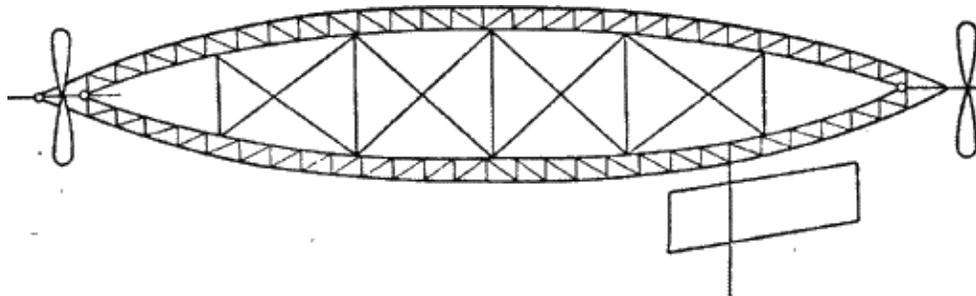
Еще совсем молодым человеком Циолковский написал три труда: «Теория газов», «Механика животного организма» и «Продолжительность лучеиспускания звезд». Эти труды он послал в Петербургское физико-химическое общество, которое единогласно избрало его своим членом. О «Механике животного организма» дал хороший отзыв великий русский физиолог профессор Сеченов.

Весной 1887 года Константин Эдуардович, приехав в Москву, выступил в Политехническом музее с докладом о металлическом управляемом аэростате. Его рукопись, относящаяся к этому изобретению, была представлена на отзыв выдающемуся ученому, «отцу русской авиации», — проф. Н. Е. Жуковскому.

Циолковский возбудил ходатайство перед научной общественностью о переводе его в Москву; ему обещали. В записках Константина Эдуардовича по этому поводу можно не без волнения прочитать следующие, преисполненные огромного мужества строки:

«Я просил для пользы моего дела перевести меня в Москву. Мне это обещали, но перевод, по разным обстоятельствам, все-таки не состоялся. Я был совсем болен, потерял голос, пожар уничтожил мою библиотеку и мои модели, но рукопись

находилась тогда у проф. Жуковского. Называется она «Теория аэростата». Через год я немного поправился и опять принялся за работу».



Гидроплан-крыло Циолковского

Металлическая модель дирижабля была послана Циолковским «Московскому обществу содействия успехам опытных наук и их практических применений имени Х. С. Леденцова». Построил эту модель Циолковский на 400 рублей, полученных от этого общества.

Однако комиссия столь громко именовавшего себя «научного» общества высказалась крайне отрицательно о предложении Циолковского. Константин Эдуардович представил свои возражения, целиком основанные на данных науки, разбив тем самым один за другим все доводы «высокоавторитетных экспертов» из этой печальной памяти комиссии.

В 1904 году газета «Русское слово» под нажимом группы инженеров и математиков, написавших заявление в газету б помощи Циолковскому, отважилась было открыть подписку на сбор денежных средств, предназначенных для сооружения металлического дирижабля, но из этого дела ничего не вышло. Удалось собрать только около 500 рублей, оставшихся к тому же в кассе редакции «высокодобродетельной» газеты.

Константин Эдуардович по поводу этого, с позволения сказать, «гуманного» общественного мероприятия писал в 1913 году:

«Сейчас эти деньги лежат у газеты, и она не знает, что с ними делать. Один из моих знакомых был в конторе газеты и предлагал отдать их мне на продолжение моих работ. В конторе это не нашли возможным, однако сказали, что деньги сохраняются и только понемногу погашаются вследствие неизбежных канцелярских расходов по их хранению и отчетности. Возможно, что теперь они уже погасились».

Циолковский получил патент на свой дирижабль не только в России, но и в ряде других государств (в Германии, Англии, Франции, Италии, Бельгии, Австрии).

В 1895 году Циолковский выпустил в свет книгу «Аэроплан», в которой он, предвосхищая на восемь лет работы американцев братьев Райт в области авиации, излагал теорию самолета.

В «Аэроплане», как и в других своих трудах, Циолковский не ограничивался только одной теорией; он приводил расчетные данные, касающиеся размеров, веса, мощности мотора, скорости и продолжительности полета одноместного аэроплана.

Константин Эдуардович вел также исследования в области аэродинамики^[4]. Для установления законов аэродинамики К. Э. Циолковский производил в своей комнате опыты над движущимися телами самой разнообразной формы. Для исследования силы ветра ему приходилось часто взбираться на крышу и там устанавливать модели.

В 1897 году Циолковский первым в России изобрел и построил на собственные деньги небольшую аэродинамическую трубу, названную им воздуходувкой, посредством которой он изучал законы сопротивления воздуха. Об этом с неоспоримой достоверностью свидетельствуют недавно обнаруженные и ныне хранящиеся в архиве Циолковского подлинные документы^[5].

На эти чрезвычайно интересные и важные опыты неугомонному ученому была пожертвована поистине смехотворная сумма — всего 55 рублей (в их числе были и четыре рубля, присланные «сердобольными» людьми из Петербурга).

Результаты своих работ в области аэродинамики Циолковский дважды представлял в Академию наук, откуда он получил благоприятные отзывы и 470 рублей на дальнейшие опыты. И все же к ученому-самоучке со стороны сидевших в Академии «мужей науки» по-прежнему чувствовалось недоверие.

Вот что обо всем этом пишет Циолковский: «Академия дала о моих трудах благосклонный отзыв, но ввиду множества сделанных мною оригинальных открытий отнеслась к моим трудам с некоторым сомнением. Теперь Академия может порадоваться, что не обманулась во мне и не бросила денег на ветер. Благодаря последним опытам Эйфеля самые странные мои выводы подтвердились».

Передовой русский ученый Н. Е. Жуковский очень высоко оценивал труды Циолковского. Так, например, об одной опытной работе талантливого ученого он дал следующее заключение: «Оригинальный метод исследования, рассуждения и остроумные опыты автора характеризуют его как талантливого экспериментатора... Вычисления его, применительно к летанию птиц и насекомых, верны и вполне совпадают с современными воззрениями на этот предмет».

Широкая и многогранная научно-изобретательская деятельность Циолковского продолжалась до последних дней его жизни — пока тяжелая болезнь не приковала его окончательно к постели.

Последние работы Константина Эдуардовича были посвящены вопросам проникновения человека на большие высоты, стратостатостроению, космическим полетам, поездкам из дирижаблей.

Жизненный путь великого ученого оборвался 19 сентября 1935 года. Буквально в последние свои часы он написал товарищу Сталину письмо, полное энтузиазма и нерушимой веры в торжество горячо любимого им дела:

Мудрейший вождь и друг всех трудящихся, т. Сталин!

Всю свою жизнь я мечтал своими трудами хоть немного продвинуть человечество вперед. До революции моя мечта не могла осуществиться.

Лишь Октябрь принес признание трудам самоучки; лишь Советская власть и партия Ленина — Сталина оказали мне действительную помощь. Я почувствовал любовь народных масс, и это давало мне силы продолжать работу, уже будучи больным. Однако, сейчас болезнь не дает мне закончить начатого дела.

Все свои труды по авиации, ракетоплаванью и межпланетным сообщениям передаю партии большевиков и Советской власти — подлинным руководителям прогресса человеческой культуры. Уверен, что они успешно закончат эти труды.

*Всей душой и мыслями Ваш, с последним искренним приветом всегда Ваш
К. Циолковский*

В ответ на свое письмо Циолковский получил от товарища Сталина телеграмму:

Знаменитому деятелю науки товарищу К. Э. Циолковскому.

Примите мою благодарность за письмо, полное доверия к партии большевиков, и Советской власти.

Желаю Вам здоровья и дальнейшей плодотворной работы на пользу трудящихся.

Жму Вашу руку

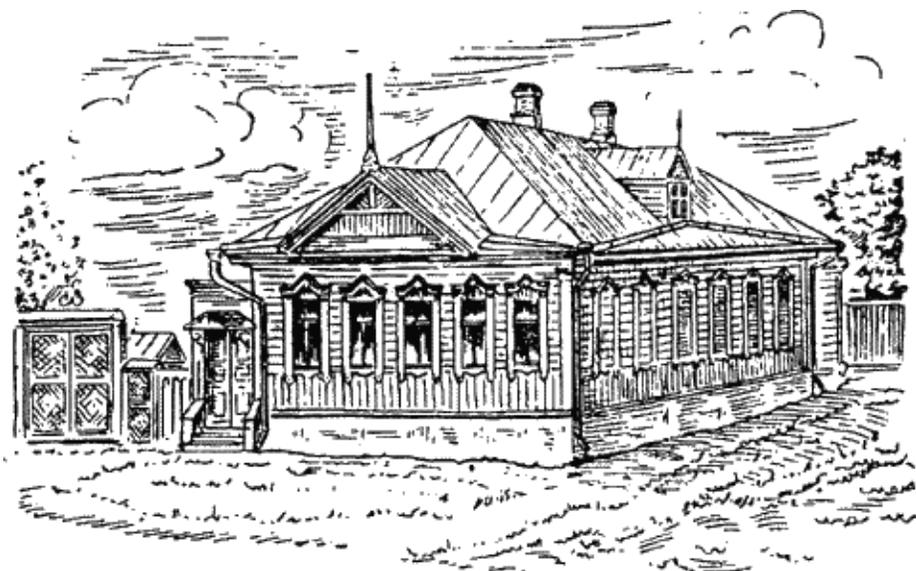
И. Сталин.

Ответная телеграмма несказанно обрадованного Циолковского товарищу Сталину говорила:

Тронут Вашей телеграммой. Чувствую, что сегодня не умру. Уверен, знаю — Советские дирижабли будут лучшими в мире. Благодарю, товарищ Сталин, нет меры благодарности.

К. Циолковский.

В г. Калуге улица, на которой жил К. Э. Циолковский, названа его именем. Под Москвой, в Тушине, его славное имя присвоено Институту инженеров гражданского воздушного флота — кузнице молодых кадров советской авиации и воздухоплавания.

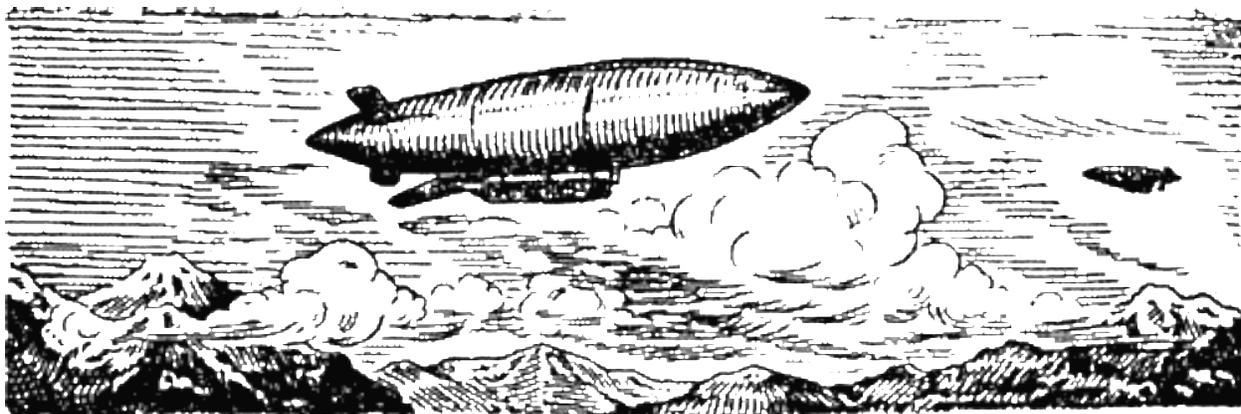


Дом, который подарило Циолковскому Советское правительство

Дом, который подарило Циолковскому Советское правительство

В доме, специально отведенном для Циолковского, где знаменитый изобретатель провел последние и самые лучшие годы своей жизни, партией, правительством и всем советским народом создан музей его имени, в котором собраны все материалы, относящиеся к жизни и деятельности Константина Эдуардовича. Музей освещает весь его героический путь борьбы за конечное торжество высказанных им великих идей, которые, будучи осуществлены, по выражению самого Циолковского, «может быть скоро, а может быть и в отдаленном будущем, — дадут обществу горы хлеба и бездну могущества».

Циолковский был исключительно выдающимся человеком. Его огромный талант, помноженный на упорный и настойчивый труд, дает нам полное право присвоить ему высокое, почетное и гордое имя светоча человечества.



ДИРИЖАБЛЬ ЦИОЛКОВСКОГО

Исключительно смелой и дерзновенной была новаторская работа К. Э. Циолковского в области воздухоплавания.

«Наука знает в своем развитии не мало мужественных людей, которые умели ломать старое и создавать новое, несмотря ни на какие препятствия, вопреки всему. Такие мужи науки, как Галилей, Дарвин и многие другие, общеизвестны...

Бывает и так, что новые пути науки и техники прокладывают иногда не общеизвестные в науке люди, а совершенно неизвестные в научном мире люди, простые люди, практики, новаторы дела» (Сталин).

Эти замечательные слова товарища Сталина, сказанные им на приеме в Кремле работников высшей школы, как нельзя более относятся к Циолковскому — этому передовому мужу науки и техники.

Константин Эдуардович великолепно понимал, что покорение воздуха — величайшая идея человечества. Одно дело передвигаться по земле с помощью тех или иных средств сообщения и другое — преодолевать воздушные пространства на дирижаблях и самолетах.

Путешествие по железной дороге на большое расстояние требует затраты значительного количества времени, не говоря уже о таких не всегда доступных районах, как Крайний Север, где железнодорожное сообщение, вследствие тяжелых климатических условий, очень трудно осуществить. Возможности дирижабля, так же как и самолета, неизмеримо богаче: дирижабли и самолеты пересекают моря, океаны, горные массивы и ледяные пустыни суровой Арктики, со скоростями, в несколько раз превышающими скорости наземных средств сообщения.

Циолковский еще в начальный период своей изобретательской деятельности, когда аэропланов еще не существовало, отчетливо представлял себе ту выдающуюся роль, которую призван сыграть воздушный транспорт в деле освоения новых районов и сближения многочисленных народов, населяющих земной шар.

Уже в 1896 году К. Э. Циолковский опубликовал проект дирижабля, оболочка которого изготовлена из гофрированного (волнистого) металла, что дает возможность менять объем воздушного корабля в полете.

Чтобы лучше уяснить себе совершенство этой системы дирижабля, предложенной Циолковским, изложим вкратце принцип полета аэростата, независимо от того, управляемый он или нет.

Всякий аэростат держится в воздухе потому, что его собственный вес не превышает веса вытесняемого воздуха (закон Архимеда).

Возьмем для примера обыкновенный сферический аэростат (воздушный шар). Если вес его равен весу воздуха, равновеликого его объему, то аэростат будет все время находиться на одной высоте; если же вес его меньше веса воздуха, равновеликого его объему, — аэростат начнет подниматься вверх.

Чтобы плавающий в воздухе аэростат был легким, надо, чтобы удельный вес находящегося в его оболочке газа был меньше удельного веса воздуха. Наиболее подходящим газом для наполнения аэростатов всех видов и систем является безопасный в пожарном отношении гелий. Затем идут водород и почти не применяемый у нас в настоящее время светильный газ.

Благодаря легкому газу оболочка аэростата испытывает внутреннее давление, которое противостоит давлению атмосферы.

Таким образом, внутреннее давление, превышая внешнее, обеспечивает оболочке аэростата возможность постоянно сохранять правильную форму. Однако разность между этими давлениями, называемая сверхдавлением, как правило, не должна быть больше предельной величины; в противном случае оболочка не выдержит и лопнет, что неизбежно приведет к катастрофе.

Основываясь на этих общих законах, Константин Эдуардович и разрабатывал проект своего цельнометаллического гофрированного дирижабля, рассчитанного на 40 человек.

Объем такого дирижабля, согласно данным проекта, равен 23 576 кубическим метрам, длина—120 метрам, высота— 20 метрам и скорость — примерно 30 метрам в секунду; нос и корма его имеют коническую и притом совершенно симметричную форму; в качестве материала для оболочки предусмотрен волнистый металл.

Спрашивается: какое преимущество имеет гофрированная оболочка перед обыкновенной матерчатой или металлической оболочкой? Преимущество гофрированной оболочки состоит в том, что она может менять свой объем. Дирижабль снабжен 22 газовыми баллонами, наполняемыми водородом (в то время, когда Константин Эдуардович работал над этим проектом, о возможности технического применения гелия ничего не было известно). Общая подъемная сила воздушного корабля—28218 килограммов, объем оболочки изменяется при помощи специальной стягивающей системы, состоящей из 80 деревянных блоков и 80 тросов.

К стягивающей системе идет передача от одноименного ступенчатого вала, вращаемого бензиновым или газовым мотором. Стягивающий ступенчатый вал, снабженный зубчатым колесом и особым червячным винтом, заключен в металлическую раму, которая соединена стержнями и тяжами с находящимся в гондоле механизмом.

На воздушном корабле установлены два стягивающих вала, могущих вращаться в противоположном направлении. Изменяя объем оболочки, тем самым изменяют

подъемную силу дирижабля и заставляют его или спускаться (уменьшение объема) или подниматься (расширение объема).

Весьма существенной деталью дирижабля Циолковского является так называемый регулятор температуры с присоединенной к нему нагревающей трубой. Он предназначен для изменения температуры несущего газа — водорода, а от этого, как мы сейчас увидим, зависит величина подъемной силы воздушного корабля.

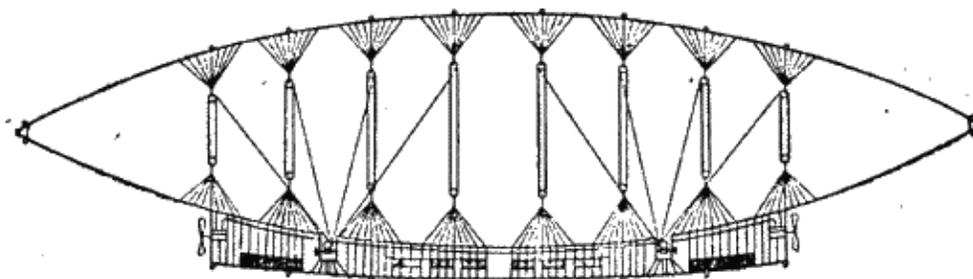
Управляемые аэростаты всех других систем обычно снабжены воздушными баллонетами, необходимость применения которых диктуется следующими соображениями. Известно, что с увеличением высоты давление атмосферы непрерывно понижается, воздух становится все более и более разреженным, следовательно, давление газа в оболочке дирижабля станет намного превышать внешнее давление. Если не выпустить излишка газа, то создается угроза разрыва оболочки со всеми вытекающими отсюда весьма печальными последствиями.

Чтобы избежать этого крайне нежелательного явления, не прибегая в то же время к расходу газа, в оболочку помещают особый матерчатый мешок — баллонет, автоматически наполняющийся воздухом. Когда дирижабль находится на земле, воздух частично заполняет этот баллонет. Но как только корабль отправится в полет, воздух из баллонета будет вытесняться расширяющимся водородом с силой, зависящей исключительно от скорости подъема. Спуск корабля будет сопровождаться обратным явлением, т. е. в баллонет будет впускаться воздух.

Для дирижабля Циолковского надобность в воздушном баллонете совершенно отпадает. Его роль выполняет регулятор температуры.

Все тела, в том числе и газообразные, от нагревания расширяются, а от охлаждения сжимаются. На этом простом принципе и основан процесс регулирования подъемной силы газа в оболочке дирижабля Циолковского.

С помощью трубы и регулятора температуры степень нагрева водорода может быть всегда изменена в ту или другую сторону, в зависимости от желания воздухоплавателей. При понижении температуры водорода газ в оболочке сжимается, дирижабль теряет подъемную силу и начинает снижаться. При повышении температуры водорода газ в оболочке расширяется, и дирижабль будет подниматься.



Дирижабль Циолковского

Водород нагревается отработанными газами, выходящими из выхлопных отверстий двух бензиновых двигателей и поступающими в нагревающую трубу квадратного сечения. Циркуляция газов регулируется специальной заслонкой регулятора температуры, которая, вращаясь, может преграждать и открывать доступ горячим отработанным газам в нагревающую трубу.

Дирижаблю Циолковского не требуется балласт (песок или вода), который воздухоплаватели обязательно берут в полет, чтобы, сбрасывая его, увеличить подъемную силу аэростата.

На борту корабля Циолковского, как мы указывали, имеются две нагревающие трубы и два регулятора температуры. Одна из нагревающих труб служит для получения более высокой температуры водорода; ее действие дополняет другая нагревающая труба, которая регулирует температуры газа в меньших пределах. «В иных случаях приходится действовать обоими регуляторами одновременно. Продукты горения, остывая, дают, между прочим, воду. В наиболее низком месте нагревающей трубы ставят сосуд, где вода собирается. Ее вес (если все продукты горения подвергаются охлаждению) близок к весу сожженного углеводорода и полезен для поддержания равновесия дирижабля, как и переменная температура его газа» (К. Циолковский, «Проект металлического дирижабля на 40 человек», Калуга, 1930, стр. 62, 63).

Таким образом, дирижабль Циолковского обладает рядом чрезвычайно ценных качеств.

Будучи металлическим, дирижабль Циолковского долговечен. Его сооружение не потребует затраты тех больших средств, которые обычно расходуются при построении дирижаблей других систем. Изменение объема дирижабля нисколько не отражается на прочности его оболочки. Последняя изготавливается и наполняется водородом в плоском виде. Нет надобности строить для воздушного корабля верфь и элинг, для его приземления можно ограничиться невысокой причальной мачтой. Конструкция дирижабля несложна. Однако при современном состоянии техники постройка дирижабля Циолковского связана с чрезвычайно большими трудностями.

В 1931 году на средства, полученные от правительства и советской общественности, Константин Эдуардович построил большую модель оболочки цельнометаллического дирижабля с переменным объемом. Длина этой модели равнялась 10 метрам. Однако технологический процесс сооружения такого аэростата пока еще не освоен.

Дирижаблю системы Циолковского, несомненно, принадлежит будущее, так как его большие преимущества перед дирижаблями всех без исключения систем очевидны. Циолковский считал, что, каковы бы ни были расходы при сооружении дирижабля, они быстро окупятся.

«Сделайте серебряный аэростат, и он вам будет давать 100 процентов чистой прибыли на затраченный капитал; даже аэростат из червонного золота даст приличный процент» (Циолковский).

Циолковский считал, что, благодаря дешевизне воздушного путешествия, можно будет легко достигнуть самых отдаленных пунктов земного шара: «все уголки земли сделаются доступны, будут заселены, изучены и использованы».



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛЕТА В МЕЖПЛАНЕТНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Первый закон Ньютона

Каждому понятно, какие богатые возможности сулит человечеству сила инерции ^[4], когда ему удастся, наконец, вырваться за те пределы, которыми ограничивается действие силы тяготения нашей планеты, и, преодолев огромнейшие космические пространства, посетить другие миры.

Принцип инерции вошел в науку под именем первого закона Ньютона. Этот закон гласит: «всякое изолированное тело находится в состоянии покоя или движется прямолинейно и равномерно».

Прямолинейным и равномерным называют такое движение тела, когда последнее перемещается по прямой и в равные промежутки времени проходит одинаковые расстояния.

Действие силы инерции нам довольно часто приходится испытывать на своем собственном теле.

Первый пример. Отправляясь в какое-нибудь дальнее путешествие, вы садитесь в вагон поезда и терпеливо ожидаете момента его отхода. Наконец, поезд трогается. Все идет как нельзя лучше. Вы вначале ничего особенного не ощущаете. В окне мелькают небольшие пригородные станции. Поезд мчится на всех парах по гладкому железнодорожному пути. Вот недалеко виднеется большая, должно быть узловая, станция. Машинист начинает резко тормозить поезд. Вы это легко обнаруживаете, потому что, сидя лицом по направлению движения поезда, чувствуете внезапный

довольно сильный толчок вперед, словно кто-то сзади толкнул вас; корпус вашего тела подался вперед. Этот неожиданный толчок и был сообщен силой инерции, направление которой до этого момента совпадало с направлением движения поезда, в то время как сила торможения была направлена в обратную сторону.

Машинист, закрыв доступ пара в цилиндры паровоза, начал тормозить поезд. Спрашивается: почему же паровоз вместе с вагонами не остановился в тот момент, когда действие движущей силы (пара) сменилось процессом торможения? Дело в том, что, как только была нарушена циркуляция пара в цилиндрах паровоза, движение поезда совершалось уже по инерции.

Для уничтожения силы инерции машинисту пришлось прибегнуть к помощи тормоза. Сила торможения и оказала противодействие нежелательной в данном случае силе инерции.

Второй пример. Многим из вас приходилось в морозный зимний вечер кататься на коньках по зеркальной ледяной поверхности многолюдного катка. Сделав несколько энергичных разбегов, вы довольно продолжительное время движетесь вперед без малейших к тому усилий с вашей стороны, скользя в выбранном направлении. Это перемещение по льду, как и в первом случае, совершалось по инерции. Вы продолжали двигаться в течение некоторого времени, несмотря на то, что действие мускульной силы ваших ног, при помощи которой вы сообщили себе начальную скорость, прекратилось.

Если бы поезд не встречал сопротивления со стороны массы воздуха и отсутствовала бы сила трения колес паровоза и вагонов о рельсы, поезд продолжал бы двигаться по инерции вечно, будучи однажды приведен в движение внешней силой, то-есть паром.

В равной степени и ваше скольжение на коньках по льду никогда бы не прекратилось, если бы отсутствовали внешние силы — сопротивление воздуха и трение коньков о лед.

Чтобы сдвинуть с места какой-нибудь предмет, надо приложить к нему достаточной величины внешнюю силу, без действия которой он не может быть выведен из состояния покоя.

Движущиеся по инерции поезд, конькобежец и т. д. также выводятся из состояния покоя внешними силами. Только внешние силы могут вывести тело из состояния покоя или инерции.

Второй закон Ньютона

Допустим, что каким-то образом нам удалось осуществить равномерное и прямолинейное движение, которое нам теперь не трудно представить.

Сообщим тому или иному телу, например движущемуся бильярдному шару, толчок, направленный в ту же сторону, в которую он движется.

Получив толчок, шар будет двигаться быстрее, и это ускорение после каждого нового удара будет непрерывно расти.

Такое движение мы можем назвать равномерно-ускоренным, вследствие того, что при нем скорость шара все время увеличивается на некоторую величину, называемую в механике ускорением. Направление движения всецело будет зависеть от направления полученного шаром удара.

Совершенно очевидно следующее положение: чем с большею силой мы ударим шар, тем большее увеличение получит его скорость, то-есть тем большее он будет иметь ускорение. Второй закон Ньютона как раз все это и предусматривает. Он гласит: «изменение движения какого-нибудь тела прямо пропорционально действующей силе и происходит в направлении ее действия».

Чем больше масса m тела, тем и большая сила потребуется, чтобы сообщить этому телу известное ускорение, и, наоборот, с уменьшением массы тела придется затратить соответственно меньшую силу для получения того же самого ускорения. Поясним это на конкретном примере. Вы поднимаете камень весом, скажем, в два килограмма и бросаете его с какой-то скоростью, затратив определенную силу. Чтобы бросить с той же скоростью камень весом в четыре килограмма, вам, естественно, надо будет затратить вдвое большую силу.

Не подлежит никакому сомнению то, что если обоим брошенным камням потребуются сообщить одинаковое ускорение, для чего необходимо будет приложить к ним дополнительные силы, то ко второму, в два раза большему камню вы обязательно приложите и вдвое большую силу.

Третий закон Ньютона

Третий закон Ньютона имеет следующую формулировку: «всякому действию соответствует противодействие, равное ему по силе и противоположное по направлению». Сокращенно можно прочесть так: «действие равно противодействию».

Действие этого закона покажем на примерах, взятых из окружающей нас повседневной действительности.

Ударяя рукой по какому-нибудь твердому предмету, мы, чувствуем, как этот предмет с точно такой же силой «ударяет» по нашей руке.

Сила удара и сила противодействия со стороны предмета равны между собой и противоположны по направлению.

Всякий лежащий на столе предмет, каким бы малым весом он ни обладал, давит на крышку стола, которая, в свою очередь, с одинаковой силой оказывает обратное давление на этот предмет.

Стол, вместе со всеми находящимися на нем предметами, своей тяжестью действует на пол, также встречая с его стороны возвратное действие, равное и противоположное по направлению.

И, наконец, вся система, то-есть весь дом фундаментом давит на землю, которая оказывает соответствующее противодействие этому давлению.

Таких примеров можно было бы привести великое множество, но и приведенных вполне достаточно, чтобы не только понять, но и почувствовать или, как говорят, физически ощутить всю непреложность истины, выражаемой третьим законом Ньютона.

Всемирное тяготение

Все тела обладают способностью притягивать друг друга, что обуславливается действующей между ними силой притяжения, которая была открыта Ньютоном. Эта сила называется всемирным тяготением.

Действие всемирного тяготения распространяется на всю Вселенную, на все существующие в ней миры. Ее мы испытываем на нашей планете непрерывно, в каждый данный момент времени.

Сколько бы усилий мы ни прилагали, чтобы оттолкнуться от земли и взлететь вверх, нам это не удастся. Сила тяготения вызывает наше неизбежное падение на землю.

Благодаря силе тяготения все тела имеют вес, величина которого зависит от их массы и от места расположения их на земной поверхности ^[8].

Чем больше масса тела, тем больше и его вес, тем с большей силой это тело притягивается землею, тяготеет к ней. И, наоборот, чем меньшей массой обладает тело, тем с меньшей силой оно тяготеет к земле, имея соответственно меньший вес.

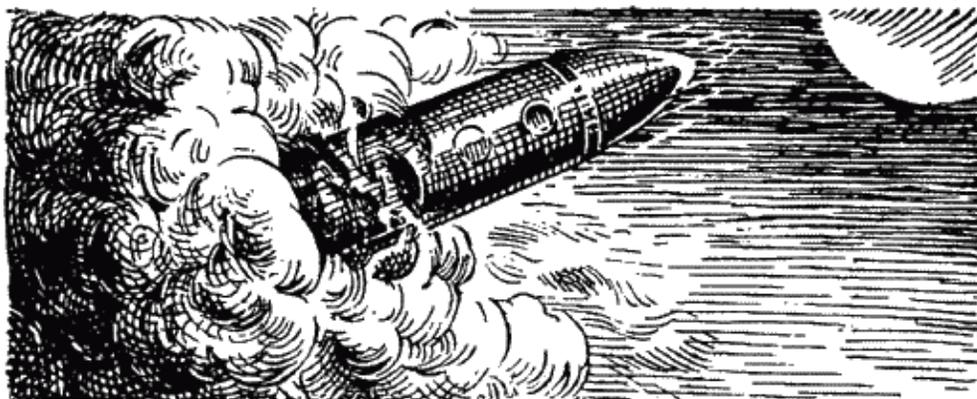
Всемирное тяготение, наблюдаемое в условиях нашей планеты, когда все тела подвергаются действию силы притяжения, направленной к центру земли, называется еще поэтому земным тяготением или земным притяжением.

Находясь на земле, мы можем наблюдать непосредственное действие силы тяготения земли к луне, силы, вызывающей в определенные часы перемещение огромных масс воды, например, морские приливы и отливы происходят в результате притяжения земли луною.

По закону всемирного тяготения земля и ее спутник — луна, вместе с другими планетами нашей солнечной системы, притягиваются центральным светилом — солнцем и совершают вокруг него вращательное движение по своим орбитам ^[9].

В свою очередь, солнце, как и все другие небесные светила, по закону тяготения притягивается землею.

Солнце со всеми входящими в его систему планетами, подчиняясь закону тяготения, также перемещается в пространстве по своему пути.



ПРОЕКТ ЖЮЛЬ ВЕРНА

Просто и занимательно изложенный проект полета на луну внутри пушечного ядра был описан в свое время знаменитым французским писателем Жюль Верном в двух его бессмертных научно-фантастических романах: «От земли до луны» и «Вокруг луны».

Согласно законам механики, для того чтобы какое-нибудь тело навсегда покинуло землю, став, подобно луне, ее спутником, надо этому телу сообщить начальную скорость, равную 8 километрам в секунду.

Этот новый спутник земли совершал бы полный оборот вокруг нее в течение 1 часа 23 минут. Развиваемая им центробежная сила удерживала бы его все время на одном и том же расстоянии от покинутой им планеты.

При начальной скорости в 11 километров в секунду пушечное ядро смогло бы даже преодолеть силу тяготения земли. В таком случае оно представляло бы собой миниатюрную планету, брошенную в определенном направлении и вращающуюся по собственной орбите вокруг солнца.

Современное развитие техники, пока что, не позволяет сообщать пушечному ядру столь огромных скоростей. Даже менее значительные скорости в настоящее время недостижимы.

Помимо этого, люди, рискнувшие стать пассажирами межпланетного корабля, выброшенного из дула сверхмощной жюльверновской пушки, если бы ее и удалось построить при тех совершенно недостаточных технических средствах, которыми ограничился автор проекта, неизбежно погибли бы в очень малую долю первой секунды своего необдуманного путешествия, не успев вылететь за пределы сооруженного ими гигантского орудия. Они были бы мгновенно раздавлены страшной силой удара нижней части ядра, получившего в несколько сотых долей секунды невероятно большую скорость.

В момент вылета ядра из пушки оно получило бы второй катастрофический по своей силе удар, но уже в противоположном направлении, со стороны наиболее плотного слоя воздуха, сопротивление которого исключительно велико.

Наиболее слабым местом проекта Жюль Верна являлось то обстоятельство, что в случае его осуществления (теоретически это мыслимо) путешественники после преодоления всех невероятных трудностей, благополучно добравшись до луны, вернуться обратно на землю не смогли бы вследствие отсутствия пушки на поверхности мертвого спутника нашей планеты. Взять же пушку с собой не представляется возможным.

Таким образом, проект достижения луны в специально приспособленном для этой цели пушечном ядре, с огромнейшей силой выброшенном из дула орудия, практически неосуществим, а поэтому от него следовало отказаться. Ученые так и сделали. Техническая мысль стала работать в несколько ином направлении.

И вот вскоре весь мир убедился в том, что если нельзя отправиться в межпланетное путешествие внутри пушечного ядра, то его вполне возможно совершить с помощью самой пушки в форме снаряда. Необходимо устроить её так, чтобы она могла перемещаться в пространстве вместе со всеми находящимися в ней людьми и грузом.

Этот совершенно новый путь, ведущий к разрешению величайшей проблемы, проблемы космического полета, был указан человечеству К. Э. Циолковским.



РАКЕТА ЦИОЛКОВСКОГО

В 1903 году в журнале «Научное обозрение» К. Э. Циолковский опубликовал свой самый выдающийся труд под названием: «Исследование мировых пространств реактивными приборами». Этот труд положил начало новой эпохе в истории развития техники летательных аппаратов, перемещающихся по принципу прибора тяжелее воздуха.

Идея о передвижении в воздухе с помощью особого ракетного летательного аппарата впервые была высказана в 1881 году известным народовольцем-изобретателем Н. И. Кибальчичем, вскоре казненным за участие в убийстве Александра II.

Циолковский, ничего не подозревая об идее своего трагически погибшего предшественника, не только блестяще доказал его абсолютную правоту. Он развил его замечательнейшую идею, облек ее в новую техническую форму, продвинул далеко вперед результат творческих усилий Н. И. Кибальчича.

И если Н. И. Кибальчич по праву считается родоначальником реактивных летательных аппаратов, то великая честь быть их научным основоположником, бесспорно, принадлежит К. Э. Циолковскому, разработавшему теорию полета ракеты.

Слово «ракета» — иностранное и в переводе на русский язык означает «трубка». В чем же, собственно, заключается сущность полета ракеты? Какие силы вызывают ее перемещение в пространстве?

Всем нам хорошо известно, что в момент производства выстрела орудие всегда откатывается назад, а приклад винтовки ударяет в плечо стреляющего.

Пороховые газы в канале орудия или в стволе винтовки, оказывая равномерное давление на все окружающие их стенки, действуют только в двух взаимно противоположных направлениях, одно из которых есть направление полета снаряда или пули, а другое — обратное направление, идущее к основанию канала орудия или ствола винтовки, то-есть к закрытым их концам.

В момент выстрела происходит обратное (реактивное) действие пороховых газов, называемое отдачей.

Во всех остальных направлениях (например, боковое давление) пороховые газы действия не проявляют, потому что стенки канала пушки, точно так же как и ствола винтовки, оказывают газам сопротивление и тем самым заставляют их действовать в обратном направлении, что в конечном итоге приводит к потере ими механической энергии.

Ракета будет перемещаться по принципу отдачи, но этот принцип сам по себе есть не что иное, как следствие закона «действие равно противодействию».

Чрезвычайно интересно отметить следующий факт. В природе существуют такие живые существа, как, например, каракатица, медуза, которые передвигаются по принципу отдачи. Каракатица набирает в себя воду и стремительно выбрасывая ее вперед через хоботообразную воронку, перемещается в обратном направлении.

Сила отдачи ракеты велика вследствие того, что газы, вылетающие из ее канала в результате взрыва, имеют колоссальную скорость.

Обыкновенная сигнальная ракета (эффектно взлетающая вверх) является прообразом будущего межпланетного корабля.

Принцип действия реактивного прибора с предельной ясностью и четкостью был изложен еще Н. И. Кибальчицем. В его проекте, ставшем известным лишь в 1918 году, можно прочесть следующее:

«...при горении взрывчатых веществ образуется более или менее быстро большое количество газов, обладающих в момент образования громадной энергией. Никакие другие вещества в природе не обладают способностью развивать в короткий промежуток времени столько энергии, как взрывчатые.

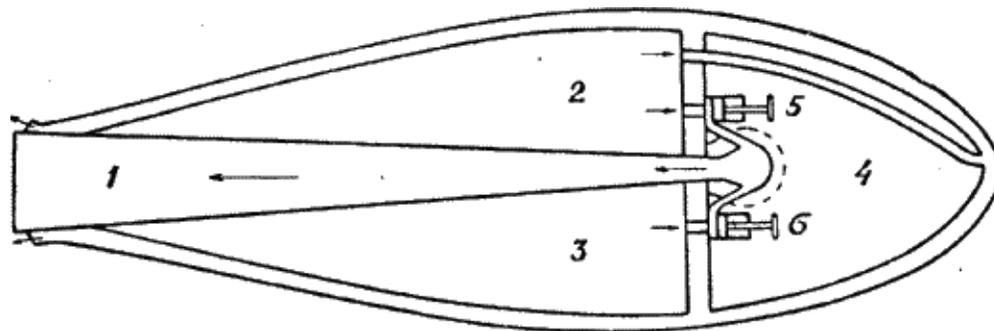


Схема ракеты Циолковского: 1 — труба с камерой взрыва, 2 — кислород, 3 — водород, 4 — помещения для пассажиров и различного оборудования, 5 и 6 — насосы для нагнетания кислорода и водорода в камеру взрыва

Но каким образом можно применить энергию газов, образующихся при воспламенении взрывчатых веществ, в какой-либо продолжительной работе? Это возможно только при том условии, если та громадная энергия, которая образуется

при горении взрывчатых веществ, будет образовываться не сразу, а в течение более или менее продолжительного промежутка времени.

Если мы возьмем фунт зернистого пороха, вспыхивающего при зажигании мгновенно, спрессуем его под большим давлением в форму цилиндра, то увидим, что горение не сразу охватит цилиндр, а будет распространяться довольно медленно от одного конца к другому и с определенной скоростью. Скорость распространения горения в прессованном порохе определена из многочисленных опытов...

На этом свойстве прессованного пороха основано устройство боевых ракет. Сущность этого устройства состоит в следующем. В жестяной цилиндр, закрытый с одного основания и открытый с другого, вставляется плотно цилиндр из прессованного пороха. Горение начинается с поверхности этого канала и распространяется в течение определенного промежутка времени к наружной поверхности прессованного пороха; образующиеся при горении пороха газы производят давление во все стороны, но боковые давления газов взаимно уравниваются, давление же на дно жестяной оболочки пороха, не уравновешенное противоположным давлением (так как в эту сторону газы имеют свободный выход), толкает ракету вперед по тому направлению, на котором она была установлена в станке до зажигания...

Представим себе теперь, что мы имеем из листового железа цилиндр, закрытый герметически со всех сторон и только в нижнем дне своем заключающий отверстие. Расположим по оси этого цилиндра кусок прессованного пороха цилиндрической же формы и зажжем его с одного из оснований; при горении образуются газы, которые будут давить на всю внутреннюю поверхность металлического цилиндра, но давление газов на закрытое дно цилиндра не будет уравновешено противоположным давлением, так как с противоположной стороны газы имеют свободный выход через отверстие. Если цилиндр поставлен закрытым дном кверху, то при известном давлении газов (величина которого зависит от емкости цилиндра и от толщины куска пороха) цилиндр должен подняться вверх...»

Но эти высказывания Кибальчича не могли быть известны Циолковскому, когда он разрабатывал идею устройства межпланетной ракеты. По мысли Константина Эдуардовича эта ракета должна представлять собой снаряд хорошо обтекаемой формы, что необходимо для максимального уменьшения сопротивления воздуха во время ее полета в атмосфере.

Константин Эдуардович так описывает устройство своего межпланетного корабля: «...металлическая продолговатая камера, снабженная светом, кислородом, поглотителями углекислоты и других животных выделений, предназначена не только для хранения разных приборов, но и для управляющего камерой разумного существа. Камера имеет большой запас веществ, которые при своем смешении тотчас же образуют взрывчатую массу. Вещества эти, правильно и равномерно взрываясь в определенном для того месте, текут в виде горячих газов по расширяющимся трубам. В расширенном конце, сильно разредившись и охладившись от этого, они вырываются наружу через раструбы с громадной скоростью. Понятно, что такой снаряд при известных условиях должен подниматься в высоту».



Схема принципа действия ракеты

Внутри этого снаряда заключены в больших количествах разделенные перегородкой водород и кислород, которые находятся в жидком состоянии.

Передняя часть ракеты служит помещением для людей. Здесь же расположены различные аппараты и приборы, предназначенные для научных наблюдений, а также для управления ракетой.

Водород и кислород, нагнетаемые особыми приборами в камеру взрыва, а затем в трубу, сделанную, как и камера взрыва, из тугоплавкого металла, смешиваются и, химически соединяясь, образуют водяной пар^[10]. Этот процесс совершается при очень высокой температуре.

Водяной пар, имея весьма высокое давление, с огромной скоростью устремляется в широкий конец трубы и дальше за ее пределы. Сила отдачи сообщает ракете поступательное движение вперед, ракета начинает перемещаться со все возрастающей скоростью. Для этого требуется, конечно, чтобы смешение водорода и кислорода, а следовательно, и образование водяного пара, происходили непрерывно.

Наружная оболочка ракеты Циолковского имеет три слоя металла. Первый, внешний слой представляет собой тонкую оболочку из очень тугоплавкого металла. Второй слой — менее тугоплавкий, но зато обладает незначительной теплопроводностью и малой плотностью. Третий, внутренний слой оболочки также металлический. В этом слое сделаны герметически закрывающиеся двери и окна из кварца и стекла.

Тугоплавкий металл для оболочки ракеты необходим потому, что при полете с большой скоростью в атмосфере, вследствие сильного трения встречной массы воздуха о поверхность ракеты, оболочка, если она будет изготовлена из обыкновенного металла, быстро нагреваясь, расплавится.

Через средний слой постоянно пропускается имеющий низкую температуру газ, который охлаждает, главным образом, накаливающийся добела внешний слой оболочки.

Для управления ракетой устроены два взаимно-перпендикулярных руля, расположенные у выходного отверстия трубы, то-есть на пути вырывающихся из нее разреженных и охлажденных газов, которые, встречая препятствие, меняют свое направление, благодаря чему осуществляется поворот ракеты в ту или другую сторону. Ракета может двигаться с любой скоростью, в зависимости от отношения массы смешиваемых водорода и кислорода к массе самой ракеты.

Циолковским составлено так называемое «уравнение ракеты», в котором выражается математическая зависимость между количеством потребленного горючего, скоростью выбрасываемых газов и скоростью полета ракеты.

Согласно вычислениям Циолковского, эта зависимость при переходе на язык цифр будет следующая: «Когда запас взрывчатых веществ равен массе снаряда, то скорость его (3920 метров в секунду) вдвое более той, которая нужна, чтобы камню, пущенному с поверхности луны, удалиться от нее навсегда. При отношении массы взрывчатого вещества к массе снаряда, равном 3, скорость снаряда (7880 метров в секунду) будет почти достаточна, чтобы он мог обращаться за пределами атмосферы вокруг земли, подобно ее спутнику. При отношении 7 снаряд (скорость 11800 метров в секунду) удаляется от земли навеки и делается спутником солнца (самостоятельной планетой), братом земли. При большем количестве взрывчатых веществ возможно достижение астероидов и даже больших планет».

По расчетам Константина Эдуардовича получается, что если расход взрывчатых веществ в 1 секунду равен 4 килограммам, а полный вес ракеты составляет 1 тонну, то запас горючего в 800 килограммов будет израсходован в течение $3\frac{1}{3}$ минуты. За это время ракета, взяв старт под углом к горизонту примерно в 30° , сможет вылететь за пределы атмосферы.

Из всего сказанного очевидно, что всякую ракету можно назвать «летающей пушкой», устройство которой позволяет ей перемещаться как в воздухе, так и в пустоте.

Условия полета ракеты в воздушной среде и в межпланетном пространстве, где совершенно нет воздуха и каких-либо других газов, будут в корне отличаться друг от друга.

Самолет или дирижабль, перемещаясь в воздухе, постоянно встречает со стороны последнего сопротивление, величина которого зависит от формы корабля, его собственной скорости и от плотности окружающего воздуха.

Сопротивление воздуха, вызывая тормозящее действие, уменьшает скорость полета корабля и может свести ее к нулю, если прекратится работа моторов, приводящих во вращательное движение пропеллеры (воздушные винты).

Полет замедляется не только сопротивлением воздушной среды. На скорость самолета оказывает влияние и непрерывно действующая сила тяготения земли. Эта сила особенно ощутима в момент взлета (чем тяжелее самолет, тем труднее ему оторваться от земли) и тогда, когда корабль начинает быстро терять скорость.

В совсем других условиях будет находиться летательный аппарат, перемещающийся в межпланетном пространстве. Здесь, кроме отсутствия воздуха, почти не наблюдается действия силы тяготения какой-нибудь планеты. Полет аэроплана или дирижабля вне атмосферы, в пустоте, невозможен вследствие полного отсутствия какой бы то ни было опоры для его крыльев.

Если пренебречь относительно ничтожной силой тяготения солнца и ближайших планет, движение ракеты в мировом пространстве, совершающееся за счет действия силы инерции, есть движение прямолинейное и равномерное. Равномерным оно будет потому, что ракета в одни и те же промежутки времени пройдет одинаковое расстояние. Например, если за первый час полета она покроет 10 тысяч километров, то столько же ею будет пройдено и за второй, третий, четвертый и пятый час.

По мере удаления ракеты от земли напряжение земного тяготения хотя и будет непрерывно ослабевать, но, рассуждая строго теоретически, совсем исчезнуть не может нигде и никогда, так как это противоречило бы основному, открытому великим Ньютоном свойству всех без исключения тел — свойству их взаимного притяжения, сохраняемому ими в любом уголке вселенной.

Когда ракета покроет $\frac{9}{10}$ расстояния, отделяющего землю от ее неизменного спутника, тогда, независимо от действия силы инерции, начнется ее падение на луну, потому что с этого момента сила тяготения луны будет преобладать над силой тяготения земного шара. Чтобы предупредить гибель ракеты при спуске, ее надо повернуть на 180° . Выбрасывание газов будет происходить в сторону луны.

Во время полета ракеты в межпланетном пространстве пассажиры ее совершенно не будут испытывать силы тяжести — ощущения, столь привычного на земле. Все предметы сделаются невесомыми по отношению друг к другу; к стенкам каюты они будут находиться в состоянии так называемого безразличного равновесия.

Пассажиру межпланетного корабля достаточно будет весьма небольшого усилия, чтобы поднять или оттолкнуть от себя любой предмет, сколь бы велик ни был его вес на земле. Все такие явления будут совершенно безвредны для человеческого организма, так как они непосредственно связаны с исчезновением силы тяжести.

О межпланетных перелетах в настоящее время мы можем только мечтать, витая в мире фантастики. Но эта мечта тем и замечательна, что строго научна, то-есть обещает в ближайшие века, а может быть даже и десятилетия, стать прекрасной действительностью.

Реактивный прибор — вот пока единственное наиболее доступное техническое средство, с помощью которого человечество достигнет луны, Марса, а возможно, и других относительно мало удаленных планет нашей солнечной системы. «Стать ногой на почву астероидов, поднять рукой камень с луны, наблюдать Марс на расстоянии нескольких десятков верст, высадиться на его спутника или даже на самую его поверхность, — что, повидимому, может быть фантастичнее!.. Однако, только с момента применения реактивных приборов начнется новая великая эра в астрономии: эпоха более пристального изучения неба» (К. Циолковский).

Известный популяризатор науки Вильгельм Бельше, в своей фантазии забегая далеко вперед, писал: «Человечество в течение миллиардов лет может достигнуть такого развития, что расстояния для него перестанут существовать».



ЦИОЛКОВСКИЙ КАК ЛИТЕРАТОР

К. Э. Циолковский не был лишен и литературного таланта. Первое его произведение — научно-фантастическая повесть «На луну», написанная в 1887 году, была напечатана в 1892 году в приложении к журналу «Вокруг света».

Летом 1894 года Константин Эдуардович написал еще одну повесть, но она не была им опубликована.

В 1895 году он дал широкому кругу читателей свою увлекательную книгу «Грезы о земле и небе», составленную из ряда фантастических очерков, которые посвящены описанию интереснейших примеров проявления силы тяжести.

Читая эту книгу, можно проследить, как исключительно богатая фантазия ее автора перешла впоследствии в точный технический расчет, доказав полную возможность совершать межпланетные путешествия на летательном аппарате, перемещающемся по принципу ракеты.

И, наконец, в 1920 году вышел в свет замечательный научно-фантастический роман Циолковского «Вне земли». «Исполнению предшествует мысль, точному расчету — фантазия» (Циолковский).

Когда человек оказывается не в состоянии выйти из тех довольно узких рамок окружающей его действительности, в которые его поставила природа, он призывает на помощь свое воображение. Оно открывает ему блестящие горизонты, стремительно расширяющие круг его познаний не только о мире, в котором он живет, но и о великом множестве других, неведомых ему миров, поглощаемых громадными расстояниями.

Самый быстрый полет — это полет человеческой мысли. Она мгновенно переносит нас из одного мира в другой, нисколько не считаясь с теми невообразимыми пространствами, которые отделяют эти миры.

Мысленно человек может проникнуть в самые затаенные уголки вселенной, может со сказочными скоростями преодолевать ее неизведанные просторы, совершая увлекательнейшие космические «путешествия».

Нет огня более сильного, чем неукротимый, везде и всюду проникающий огонь человеческой мысли!

Заключение

На первый взгляд может показаться, что труды К. Э. Циолковского носят слишком отвлеченный характер, что на реализацию их можно рассчитывать только лишь в отдаленном будущем. Такое мнение было бы, безусловно, ошибочным. Это станет особенно ясным, если привести хотя бы один пример, взятый из истории авиации. Ведь прежде чем приступить к покорению воздушной стихии с помощью механически передвигающегося прибора — аэроплана, человечеству пришлось известный период времени заниматься практическим разрешением волновавшей тогда умы проблемы безмоторного летания.

Как только эта проблема была в основном решена, на очередь был поставлен другой, более сложный вопрос: превратить планер в самолет.

Если обратиться к истории воздухоплавания, то опять-таки можно получить совершенно отчетливое представление о том, что и развитие техники этого дела проходило через определенные этапы, продолжительность которых зависела от уровня развития производительных сил общества.

Усилиями человеческого гения сначала был создан успешно применяемый до сего времени воздушный шар — аэростат неуправляемый; его впоследствии дополнил дирижабль — аэростат управляемый. Знамя, выпавшее из похолодевших рук К. Э. Циолковского, было дружно подхвачено молодыми советскими дирижабlistами и с присущим им энтузиазмом поднято на новую высоту.

В настоящее время, конечно, не приходится и говорить о практическом разрешении столь сложной проблемы, какой поистине является проблема межпланетных сообщений. На пути ее разрешения человечеству придется встретиться с новыми трудностями, о которых оно теперь даже и не подозревает.

Циолковский, будучи чрезвычайно осторожным и предусмотрительным человеком, очень хорошо знал, что достигнуть ближайшей планеты — луны — человечеству удастся лишь по истечении многих и многих десятков лет, — он насчитывал их (десятков) не менее пятидесяти.

Говорить о сроках транспортной связи с другими мирами сейчас, без того чтобы не впасть в большую ошибку, не представляется сколько-нибудь возможным. Быть пророком в этом вопросе вряд ли кому посчастливится, потому что мы не в состоянии предвидеть ни подлинных темпов дальнейшего прогресса науки и техники, ни тех дополнительных трудностей, которые ожидают человечество на его пути к покорению межпланетных пространств, а может быть, в весьма и весьма отдаленном будущем, и всей вселенной...

Космическим полетам ракеты будет предшествовать, очевидно, длительное применение ее в пределах земной атмосферы. Здесь мы имеем в виду главным образом полеты ракеты в стратосфере. Эта воздушная среда, обладая рядом

чрезвычайно ценных особенностей (разреженность воздуха, наличие воздушных потоков постоянной силы и направления, наименьшая уязвимость от зенитной артиллерии и др.), является наиболее подходящей для совершения в ней максимально быстрых, удобных и безопасных рейсов.

Мы уже и теперь с немалым успехом летаем в стратосфере на высотных самолетах, поднимаемся в стратосферу с тоннами груза, завоевываем мировые рекорды, твердо помня при этом основное правило советской авиации — летать дальше, быстрее и выше всех.

Со временем аэроплан, оборудованный, вместо бензинового мотора с пропеллером, специальными ракетными двигателями, превратится в ракетоплан и, в условиях стратосферы, будет совершать сверхскоростные перелеты вокруг земного шара. Именно к этому идет техника сегодняшнего дня!

Едва ли можно сомневаться в том, что многим из нас суждено будет стать счастливыми свидетелями стремительных полетов ракетопланов, призванных совершить подлинную революцию в технике воздушного транспорта на нашей планете.

За границей и у нас, в СССР, проблеме реактивного полета уделяется большое внимание.

Иностранные ученые и исследователи, посвятившие себя всестороннему изучению этого нового принципа движения, добившиеся уже существенных успехов, работают, что называется, за собственный страх и риск, не получая должной помощи со стороны государства. Находясь в условиях капиталистического строя, где прогресс науки и техники всегда зависит от интересов капитала, они, естественно, не могут рассчитывать в своих начинаниях на должную помощь финансовых магнатов капиталистических стран и правительств, какие бы высокие, гуманные цели эти начинания ни преследовали.

Совсем иначе обстоит дело в Советском Союзе, где в основном уже осуществлена первая фаза коммунизма — социализм и начат постепенный переход ко второй его фазе. В СССР интересы развития не только науки и техники, но и всей человеческой культуры кровно связаны с интересами всего советского народа.

В первом в мире пролетарском государстве, наряду с многочисленными научными учреждениями, на протяжении ряда лет существует особый научно-исследовательский институт, занимающийся дальнейшей углубленной разработкой вопросов теории и практики реактивного движения. Располагая всеми необходимыми данными, он, несомненно, займет ведущее место во всех мероприятиях, направленных к разрешению этой самой величайшей из всех когда-либо стоявших перед человечеством проблем.

* * *

Впервые к практическим работам в области ракетостроения приступили ученые США и Германии, которые после окончания войны 1914–1918 гг. выпустили ряд книг, освещавших вопросы заатмосферного летания. Наиболее известные из них: проф. Годдард (США) — его труд опубликован в 1919 году — и проф. Оберт

(Германия), выпустивший в свет свою книгу в 1923 году. Ими были построены модели ракет различной конструкции. Длина их равнялась примерно 2–3 метрам.

В некоторых странах появились опытные экземпляры ракетных автомобилей, дрезин, саней, планеров и даже ракетных самолетов.

В СССР видные научные специалисты Москвы, Ленинграда и других крупных городов занимаются ракетостроением, рассчитывая вначале использовать ракету для изучения высших слоев атмосферы, т. е. тех ее слоев, которых невозможно достигнуть с помощью стратостатов.

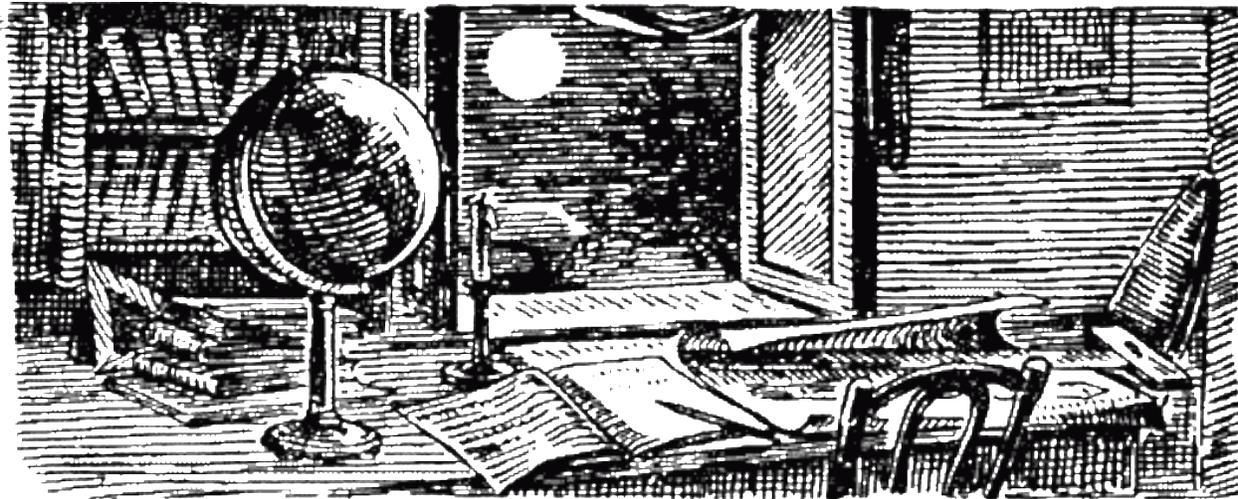
В 1937 году была сооружена ракета с жидким горючим конструкции инж. М. К. Тихонравова. Такая ракета, вместе с находящимися в ней автоматическими приборами, записывающими температуру воздуха и его давление, установлена на пусковом станке высотой в несколько метров. С этого станка, снабженного направляющими рельсами, ракете дается старт посредством включения рубильника, расположенного в 500 метрах от места взлета, что необходимо для обеспечения безопасности обслуживающего персонала в том случае, если произойдет взрыв.

Поднявшись на предельную высоту, ракета на парашюте опускается на землю.

Неисчислимы преграды, которыми обильно был усеян жизненный путь К. Э. Циолковского, не подорвали его волю к борьбе за технический прогресс. Наоборот, они еще больше укрепляли ее, еще сильнее разжигали в нем неугасимый огонь творческого энтузиазма. Он знал, что то, что невозможно осуществить при капиталистическом строе, будет выполнено при других социальных условиях, когда он, ученый, все свои творческие замыслы, свои технические идеи в области воздухоплавания сможет отдать своей стране, своему освобожденному народу.

«Мы исчезаем, но истина исчезнуть не может» (К. Циолковский).





Примечания

1

Аэроплан полуреактивный будет развивать скорость в 2–3 тысячи километров в час. В этом аэроплане, наряду с механической энергией мотора, используется также и сила отдачи отработанных газов.

2

На гидроплане-крыле смогут подняться 100 человек, предельная скорость его — почти 600 километров в час.

3

Батисфера — специально снаряженная герметически закрывающаяся камера шарообразной формы, погружаемая вместе с находящимися в ней людьми в воду для исследования больших глубин.

4

Аэродинамика — наука, занимающаяся изучением законов сопротивления воздуха при перемещении в нем различных летательных аппаратов.

5

В аэродинамической трубе квадратного сечения (35X35 сантиметров), построенной Константином Эдуардовичем, скорость воздушного потока равнялась 5 метрам в секунду.

6

Сила инерции была открыта Галилеем (1564–1642); более точно ее исследовал впоследствии Ньютон.

7

Количество вещества или материи, которое содержится в каком-либо теле, называется массой этого тела.

8

По мере приближения к полюсам земли, вследствие постепенного уменьшения центробежной силы, вес тела увеличивается. Максимальная его величина имеет место на полюсах, минимальная — на экваторе.

9

Орбита — воображаемая замкнутая кривая, определяющая собой тот путь, по которому данная планета совершает оборот вокруг солнца.

10

Применение жидкого водорода в качестве горючего для ракеты нерационально вследствие его малого удельного веса; пришлось бы брать его в очень больших объемах, неудобных для хранения. Поэтому Циолковский решил вместо водорода воспользоваться горючими жидкими веществами с большим, чем у последнего, удельным весом.

11

Астероиды — малые планеты.