

Канд. техн. наук доц. И. П. ГОЛДАЕВ

## К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ К. Э. ЦИОЛКОВСКОГО

В сентябре 1957 года исполнилось 100 лет со дня рождения Константина Эдуардовича Циолковского — выдающегося русского ученого, изобретателя в области дирижаблестроения и ракетной техники.

Вся жизнь Циолковского была величайшим подвигом во имя науки, во имя служения Родине. Труден был его жизненный путь — от самоучки до крупнейшего ученого, широко развернувшего свою творческую деятельность в годы Советской власти.

Циолковский изобретал, строил модели, производил опыты. Он писал научные статьи и фантастические повести. На страницах его книг изложены строгие математические формулы и картины грядущих космических полетов, жизнь в межпланетном пространстве.

В области ракетной техники творчество Циолковского было направлено к одной цели — преодолеть земное притяжение, сделать человека хозяином Вселенной, а не только одной планеты — Земли. Об этом веками мечтали люди. В своих мечтах они переносились на другие планеты, путешествовали в межпланетных пространствах. Но до Циолковского это были только мечты, а он превратил мечты в науку. Это было тогда, когда человек еще только начинал покорение воздуха. Лишь короткие взлеты, прыжки в воздух совершали первые летательные аппараты, а Циолковский уже видел далекое будущее: прыжок за атмосферу, полеты в мировое пространство на миллионы километров пути.

Константин Эдуардович Циолковский родился 17 сентября 1857 года в селе Ижевском, Спасского уезда, Рязанской губернии, в семье лесничего Эдуарда Игнатьевича Циолковского, всю жизнь работавшего в качестве лесовода в глухих русских поселках и городах, окруженных лесами.

В девять лет Циолковский перенес скарлатину и почти совершенно потерял слух, и поэтому вынужден был учиться дома самостоятельно. Он придумал для себя собственный метод обучения. В основе его лежала немедленная проверка на опыте полученных из книг сведений. В этот же период в нем пробуждается страсть к изобретательству.

Став на путь самостоятельных научных исследований, Циолковский обнаружил огромное дарование, но его некоторые первые труды оказываются бесполезными. Не зная ничего о работах ряда ученых по кинетической теории газов, 24-летний Циолковский в 1881 году самостоятельно разрабатывает ее и тут же узнает, что эта теория гораздо полнее разработана другими.

За вторую научную работу — «Механика животного организма», получившую положительный отзыв знаменитого физиолога Сеченова, Циолковского единогласно избирают членом физико-химического общества.

За свою многолетнюю и плодотворную научную деятельность Циолковский написал свыше пятисот трудов по астрофизике, геологии и геохимии, философии и другим отраслям. Главное же внимание в работах

Циолковского было уделено проблеме летания с помощью различных летательных аппаратов, особенно реактивных.

В 1885 году Циолковский впервые обращается к разработке своей идеи воздушного корабля с металлической оболочкой.

Результатом длительной работы Циолковского было сочинение «Теория и опыт аэростата». В этом труде им было дано теоретическое обоснование конструкции цельнометаллического дирижабля с изменяемым объемом, что позволяло сохранять постоянную подъемную силу на различных высотах. Циолковским была предусмотрена возможность подогрева газа путем использования тепла отработанных продуктов сгорания моторов с целью сохранения относительного равновесия дирижабля на заданной высоте при изменении температуры окружающего воздуха.

Создание цельнометаллического воздушного корабля, как и всякая большая и новая техническая проблема, затрагивало широкий комплекс неразрешенных в науке и технике задач. Это были вопросы аэродинамики и устойчивости оболочек, задачи прочности, газонепроницаемости и герметической пайки металлических листов и т. д. Решить их силами одного человека было, конечно, невозможно.

Результаты своих научных изысканий Циолковский издает в 1892 году на свои весьма ограниченные средства. Ни научные общества, ни правительственные организации царской России не помогли тогда выдающемуся ученому-самоучке.

В этом же году Циолковский переселился из Боровска в Калугу, где жил и работал до самой смерти.

Твердо веря в свой дирижабль, Циолковский увлекается идеей аэроплана. В работе 1891 года «К вопросу о летании посредством крыльев», получившей положительную оценку Н. Е. Жуковского, Константин Эдуардович первым в литературе указал на значение удлинения крыла.

В 1895 году в статье «Аэроплан или птицеподобная (авиационная) летательная машина» Циолковский выдвигает идею постройки аэроплана с металлическим остовом. Схема аэроплана, данная в этой работе, напоминает современный самолет. Циолковский указал на бензиновый двигатель внутреннего сгорания как основной двигатель для авиации, придал фюзеляжу удобообтекаемую форму, предусмотрел утолщенный профиль крыла, остановился на схеме «свободнонесущий моноплан», снабдил самолет колесами и т. д.

Несмотря на оторванность от русских и зарубежных научно-технических центров, Циолковский подошел к конструктивным очертаниям современного самолета значительно ближе, чем его современники в различных странах мира.

1896—1901 годы были заняты у Циолковского опытами и исследованиями по аэродинамике, постройкой первой в России аэродинамической трубы (1897) и опытами по сопротивлению воздуха.

В 1929 году была издана работа Циолковского «Новый аэроплан», которая является его завершающей работой по обычным самолетам и вместе с тем первой работой о ракетном самолете.

В своей работе «Стратоплан — полуреактивный» в 1932 году Циолковский говорил о самолете, предназначенном для полета на больших высотах и больших скоростях, с двигателем, который мы сейчас относим к типу воздушно-реактивных.

В работах «Новый аэроплан» (1929), «Реактивный аэроплан» (1930), «Ракетоплан» (1930) и других Циолковский говорит о самолетах с жидкостно-ракетными двигателями.

В 1939 году под руководством С. П. Королева был создан ракетопланер, на котором был установлен ракетный двигатель Л. С. Душкина с

тягой около 150 кг. В феврале 1940 года летчик В. П. Федоров совершил на ракетопланере ряд успешных полетов.

В 1941 году по проекту В. Ф. Болховитинова был построен специальный самолет с жидкостно-ракетным двигателем, успешное испытание которого состоялось в 1942 году под управлением летчика Г. Я. Бахчиванджи. На этом самолете устанавливались жидкостно-ракетные двигатели Л. С. Душкина и А. М. Исаева. Подобные самолеты были созданы в 1942—1944 гг. в ряде стран. Например, в 1944 году по проекту Липпиха фирмой Мессершмидт был выпущен самолет Me-163. Этот самолет с помощью жидкостно-ракетного двигателя развивал скорость 900 км/час.

Проектирование современных и будущих ракетных самолетов связано с многочисленными трудностями. Эти трудности обусловлены главным образом повышением температуры самолетов за счет аэродинамического нагрева, которое принято называть тепловым барьером.

Тепловой барьер по своей природе отличается от звукового и представляет все более сложную проблему по мере увеличения скорости полета.

Над ракетной проблемой Циолковский начал работать с 1883 года. В работе «Свободное пространство» Циолковский высказал мысль о применении реактивного принципа к движению в безвоздушном и свободном от тяжести пространстве.

В 1896 году Циолковский написал десять глав повести «Вне земли». В третьей главе этой повести он указывает на ракету как на аппарат для межпланетных путешествий. Восьмая глава названа «Два опыта с ракетой в пределах атмосферы», а десятая — «Приготовление к полету вокруг Земли».

Публикуя в 1903 году в журнале «Научное обозрение» № 15 свою знаменитую статью «Исследование мировых пространств реактивными приборами», Циолковский выдвигает идею использования ракеты, снабженной реактивным двигателем. Это был первый научный труд по реактивной технике, в котором впервые были поставлены и решены основные вопросы движения ракеты.

Исследуя движение ракеты в пространстве, свободном от тяготения и вне атмосферы, оказывающей сопротивление полету ракеты, он получил формулу

$$\frac{V}{V_1} = \ln \left( 1 + \frac{M_2}{M_1} \right),$$

где  $V$  — скорость полета;

$V_1$  — скорость истечения газов из реактивного сопла двигателя;

$M_1$  — вес конструкции ракеты;

$M_2$  — вес топлива.

Из этой формулы следует, что ракета может достичь космических скоростей полета при условии, что запас топлива на ракете  $M_2$  должен быть достаточно велик по сравнению с весом конструкции ракеты  $M_1$ . Эта формула получила мировую известность и называется формулой Циолковского. Циолковский первым говорит о том, что для ракетных двигателей целесообразнее брать жидкие горючие смеси: бензин и жидкий кислород или жидкие водород и кислород. В этом же труде он предложил схему жидкостного ракетного двигателя.

В своих последующих трудах под общим названием «Исследование мировых пространств реактивными приборами», опубликованных в 1911, 1912, 1914 и 1926 годах, а также в работах «Космический корабль»

(1924 г.) «Космическая ракета. Опытная подготовка» (1927 г.) и других Циолковский настойчиво продолжает развивать свою основную идею, выдвинутую в 1903 году.

В 1911 году Циолковский указал на возможность использования для ракетных двигателей внутриатомной и электрической энергии; в 1914 году он предлагает использовать в качестве горючего вещества жидкий метан и скипидар, а в качестве окислителя — озон. Позже Циолковский пришел к выводу о возможности применения в качестве окислителя окислов азота и горючего атомарного водорода.

В работе «Космические ракетные поезда» (1926 г.) для достижения космических скоростей полета Циолковский выдвигает идею составных ракет. Движение «ракетного поезда» осуществляется сначала работой одной ракеты, пока запас топлива в ней не израсходован, после чего она отделяется от составной ракеты и в работу включается следующая. Таким образом уменьшается пассивный вес ракеты.

К трудам о ракетах и реактивных самолетах примыкают работы Циолковского, посвященные проблеме двигателя. Он занимался не только жидкостно-ракетными, но и воздушно-реактивными двигателями.

В статью «Парогазовый турбинный двигатель», опубликованную впервые в 1947 году, вошли три рукописи:

1. «Аэропланы и стратопланы», в которой обосновываются преимущества газотурбинного двигателя и которая была окончена 22 октября 1934 г.

2. «Парогазовый турбинный мотор для дирижаблей, аэропланов, стратопланов, автомобилей и других целей». Рукопись была окончена 29 августа 1933 г.

3. «Мощные моторы наименьшего веса и объема» (5 ноября 1934 г.).

В последние годы своей жизни Циолковский начал работать над большим трудом «Основы построения газовых машин, моторов и летательных приборов».

Развитие ракетной техники и реактивной авиации в последние годы привело к значительному росту скорости и высоты полета летательных аппаратов, открыло перспективы высокоскоростного воздушного транспорта и осуществления в недалеком будущем полетов в мировое пространство.

Пассажирский отечественный самолет «ТУ-104», принимающий на борт 50 человек и летящий в стратосфере со скоростью 800—900 км/час, переносится с запада СССР на восток в течение нескольких часов.

Опытные образцы самолетов летают со скоростями, значительно превышающими скорость звука. В декабре 1953 года на ракетном самолете Белл-Х-1А на высоте 21 км была достигнута скорость 2615 км/час.

В период 2-й мировой войны было разработано и испытано значительное количество образцов ракетных двигателей и ракет различного назначения. Впервые были построены ракеты, обладавшие огромными скоростями, высотами и дальностью полета.

Наряду с управляемыми снарядами военного назначения в последние годы значительное место в исследовательских работах заняли работы по постройке и испытанию ракет, предназначенных как для подъема в верхние слои атмосферы, так и для большой дальности полета.

О бурном развитии ракетной техники в области взлета на высоту говорят следующие цифры: жидкостная ракета Годдарда поднялась в 1929 году на высоту 300 м. Пуск первой советской ракеты конструкции М. К. Тихонравова состоялся в 1933 году. В тридцатых годах рекорд высоты полета составлял 13 км. В 1946 году высота подъема ракеты V-2 измерялась от 105 до 184 км. 7 мая 1953 года модернизированная ракета

«Викинг 11» устанавливает для простых одноступенчатых ракет рекорд высоты в 255 км. Двухступенчатая ракета — Мартин «Викинг» поднялась на высоту 425 км. Максимальная скорость полета при этом достигала 2250 м/сек (8100 км/час).

Подъемы ракет на высоту дают необходимые сведения метеорологии, геофизике, астрономии и авиации.

В ряде ракет были оборудованы камеры для подопытных животных. Животные, поднятые на большую высоту, помещались в камерах. На ракете размещался киноаппарат, который фиксировал поведение животных. Перед приземлением раскрывался парашют, и «пассажиры» плавно опускались на Землю.

Успехи запусков ракет с собаками на высоту свыше 100 км, начатых в нашей стране в 1951 году, приближают день полета человека в космическое пространство.

В СССР впервые в мире создана и в августе 1957 года успешно прошла испытания сверхдальняя межконтинентальная баллистическая ракета. 4 октября и 3 ноября 1957 года запущены первые в мире искусственные спутники Земли. 15 мая 1958 года выведен на орбиту третий советский спутник Земли. 2 января 1959 года был запущен первый в мире искусственный спутник Солнца.

14 сентября 1959 года в 0 часов 02 минуты 24 секунды московского времени вторая советская космическая ракета достигла поверхности Луны.

Впервые в истории осуществлен космический полет с Земли на другое небесное тело.

4 октября 1959 года успешно осуществлен третий пуск космической ракеты на облет Луны. На борту ракеты установлена автоматическая межпланетная станция.

Рассматривая современное состояние ракетной техники, лишь только теперь можно оценить в полной мере гений русского ученого, опередившего на десятки лет вперед развитие ракетной техники, «самой новой и трудной техники», по выражению К. Э. Циолковского.

Чтобы оценить научный подвиг Циолковского, достаточно вспомнить, что к разработке теории межпланетных сообщений он приступил в восьмидесятых годах XIX века, когда опыт летания на аппаратах тяжелее воздуха ограничивался всего лишь одним полетом аэроплана А. Ф. Можайского — творца первого в России и в мире самолета.

До Великой Октябрьской Социалистической революции Циолковский разделял судьбу многих русских изобретателей. Даже попытки таких крупнейших ученых, как Менделеев и Столетов, привлечь внимание общественности к идеям талантливого новатора, разбивались о равнодушие буржуазии царской России. Только 470 рублей получил Циолковский от правительственных учреждений на проведение своих работ.

Великая Октябрьская социалистическая революция принесла признание Циолковскому. В идеях Циолковского народ увидел не заблуждение, а смелую мысль, которую можно осуществить.

После революции К. Э. Циолковский, получив от Советского правительства персональную пенсию, оставляет учительство и всю свою энергию направляет на дальнейшее развитие своих идей. Если Циолковский за 40-летний период своей научной деятельности до Великой Октябрьской социалистической революции написал всего 130 работ, то за 17 лет жизни после революции он написал 450 трудов.

Последние слова Циолковского, которые услышал от него мир, были словами глубокой благодарности Коммунистической партии и Советскому

правительству. В письме, написанном К. Э. Циолковским 13 сентября 1935 года, сказано: «Всю свою жизнь я мечтал своими трудами хоть немного продвинуть человечество вперед. До революции моя мечта не могла осуществляться. Лишь Октябрь принес признание трудам самоучки».

Циолковский был уверен, что ракетная техника в СССР будет плодотворно развиваться, поэтому в том же письме он писал: *«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 мои труды».*

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. К. Э. Циолковский. Труды по ракетной технике. Оборонгиз, 1947.
2. Ф. А. Цандер. Проблема полета при помощи ракетных аппаратов. Оборонгиз, 1947.
3. Ю. В. Кондратюк. Завоевание межпланетных пространств. Оборонгиз, 1947.
4. С. П. Королев. Ракетный полет в стратосфере. Воениздат, 1934.
5. Г. Э. Лангеман и В. П. Глушко. Ракеты, их устройство и применение. ОНТИ, 1935.
6. Н. Г. Чернышев. Роль русской научно-технической мысли в разработке опытов реактивного летания. Изд. МВТУ им. Баумана, 1940.