

Начальный этап ракетно-космической науки и техники (1926–1944)

Впервые в украинской историографии кратко изложен начальный этап развития мировой ракетно-космической науки и техники с их предысторией в хронологических рамках, очерченных тремя ключевыми событиями: создание пороховых ракет (XIII ст.); ракет в современном понимании как летательных аппаратов, использующих для движения реактивный эффект от сгорающего рабочего тела – ракетного топлива (1926); создание первых управляемых баллистических ракет с ЖРД (1942–1944). Показано, что на этапе 1926–1944 произошло формирование современного ракетостроения. В рамках предложенной периодизации проведена систематизация основных фактов, разбросанных в различных изданиях, выполнено их уточнение, введен в оборот ряд малоизвестных событий и персоналий, еще недавно строго засекреченных.

Возникновение ракет как летательных аппаратов, перемещающихся в пространстве под действием реактивной силы (тяги), возникающей при истечении газов от сгорающего ракетного топлива (рабочего тела) и обеспечивающей их движение, датируется 16 марта 1926 г., когда американский ученый и инженер Р.Годдард впервые осуществил пуск такой ракеты – Годдард-1 с жидкостным ракетным двигателем (ЖРД) (первые работы по созданию ЖРД начал в 1921 г.). Она поднялась на высоту 12,5 м и пролетела расстояние 56 м от места старта, находясь в полете 2,5 с [1–3].

В последующие годы он разработал еще ряд жидкостных ракет, вводя в них значительные усовершенствования. Так, его ракета «Годдард-3» отличалась от своих предшественниц не только размерами, но и наличием в головной ее части научного оборудования (барометр, термометр, фотокамера), а также гироскопических рулей для стабилизации в полете, ее успешные пуски состоялись в 1928–1929 гг. Следующая ракета «Годдард-4», имея длину 3 м и стартовую массу 21 кг, 30.12.1930 г.

поднялась на высоту 600 м, при этом ее максимальная скорость в полете составила 800 км/час. 19.04.1932 г. состоялся первый успешный пуск его ракеты с гироскопами, а в марте 1937 г. ракета «Годдард Л-Б» достигла высоты 2,8 км. Он же первый осуществил полет ракеты с ЖРД с карданным подвесом (1937) [3].

В Европе пуск ракет собственных конструкций впервые осуществили: советский конструктор В.А. Артемьев – ракеты на бездымном (долгогорящем) порохе 3 марта 1928 г. и немецкие инженеры Р.Тилинг – твердотопливной ракеты 13 марта 1931 г. (полет продолжался 11 с) и И.Винклер – жидкостной 14 марта 1931 г. Длина ракеты И.Винклера равнялась 60 см, весила 5 кг, в том числе топливо – 1,7 кг. Она достигла высоты около 100 м. 7 мая 1931 г. была успешно запущена жидкостная ракета, разработанная Г.Обертом и Р.Небелем [13]. 17 августа 1933 г. в СССР была запущена ракета ГИРД-09 на гибридном ракетном топливе конструкции М.К. Тихонравова [5], а 25 ноября – жидкостная ракета ГИРД-10 конструкции Ф.А. Цандера [4, 7].

Эти первые ракеты (в современном понимании) (1926–1933), несмотря на невысокие летные характеристики, доказывали реальность их практического использования.

Период до 1926 г., в течение которого (с XIII ст.) ракеты преимущественно создавались и использовались как артиллерийские реактивные снаряды (боевые ракеты), следует считать предысторией современного ракетостроения [1]. Первой такой ракетой была пороховая, в которой горение заряда (пороха) создавало реактивный эффект (известен с древних времен), обеспечивающий полет. Именно изобретение пороха в Китае в XI ст. предопределило появление ракет. Впервые их применили китайцы в 1232 г. при осаде Пекина монголами. В том же XIII ст. ракеты использовали в Индии, арабских странах, тогда же о них стало известно и в Европе, где они с конца XIV ст. стали использоваться в военных целях (Италия, Франция). В Украине ракеты применили в 1516 г. под Белгородом.

В первой половине XVI ст. итальянский математик и механик Н.Тарталья (ок. 1499–1557) в трактатах «Новая наука» (1537) и «Проблемы и различные изобретения» (1546) описал траекторию движения снарядов, доказал, что она криволинейна и наибольшая дальность полета достига-

ется при наклоне ствола пушки под углом 45° к горизонту, чем положил начало баллистике.

С конца XVIII ст. в Европе усилился интерес к боевым ракетам, и в начале XIX ст. здесь создаются первые ракетные центры и ракетные заводы.

В 1804–1805 гг. английский ученый и изобретатель У.Конгрэв (1772–1828) разработал боевые ракеты с дальностью полета 1,8 км. Он также предложил помещать в головную часть ракеты взрывчатое вещество, заменил ее бумажный корпус на металлический, показал влияние скорости истечения газов из ракеты на ее скорость, построил ракеты со стартовой массой 225 кг и 450 кг. В 1844 г. английский инженер У.Гейл (1797–1870) изобрел ракету, стабилизирующую в полете вращением с помощью сопел с истекающими из них газами [6].

Российский ученый и изобретатель К.И. Константинов (1818–1871) разработал ракеты с дальностью полета 4–5 км, исследовал влияние формы и конструкции ракеты на ее баллистику, заложил научные основы расчета и проектирования ракет [9, 10]. А.Д. Засядко (1779–1837) – российский артиллерист и конструктор, уроженец Украины, разработал ракеты трех калибров, первые пусковые станки для залпового огня 6 ракетами, приспособление для наведения на



Р. Годдард



Р. Годдард и одна из первых его ракет перед пуском

цель, организовал крупносерийное производство ракет [11]. Другой выходец из Украины, Н.И. Кибальчич (1853–1881) – революционер и изобретатель, является автором проекта порохового ракетного двигателя летательного аппарата (ЛА) для полета в космосе (1881 г., опубликован в 1918 г.) [4, 12]. В 1893 г. проект ЛА с двигателем на твердом топливе предложил немецкий инженер Г.Гансвиндт (1856–1934) [2].

Значительный вклад в практическое ракетостроение внес шведский конструктор В.Унге (1845–1915) [1]. В 1896 г. он осуществил пуск сконструированной им ракеты на бездымном порохе (в составлении рецептур порохов ему помогал А.Небель, который также вначале субсидировал его работы). Однако вскоре в связи с его низким качеством В.Унге от него отказался и стал использовать черный порох. Первый применял (1896–1897) в ракетах сопла Лавалья, обеспечивающие истечение газов со сверхзвуковой скоростью и стабилизацию их в полете. В 1905 г. разработал боевые ракеты, которые запускались с наклонных направляющих и стабилизировались в полете вращением. Некоторые из них были длиной 2,34 м и массой 364 кг, включая 116 кг пороха и 58 кг – взрывчатого вещества. Корпусы ракет изготавливал из стали. Предложил использовать ракеты в стационарных, передвижных и переносных пусковых установках.

В 1894 г. созданием ракетных снарядов начал заниматься российский химик и изобретатель Н.И. Тихомиров (1859–1930) и в 1912 г. предложил проект снаряда реактивного действия на бездымном порохе («самодвижущейся мины») для случая воды и воздуха. Разработал рецептуру получения бездымного пороха и технологию изготовления из него шашек, обеспечивающих достаточное время горения и стабильные параметры заряда. В 1921 г. для внедрения его идей и изобретений в Москве была организована Газодинамическая лаборатория (ГДЛ), директором которой он был в 1921–1930 гг. Ее деятельность сосредоточилась на разработке ракетных снарядов на стабильном бездымном ракетном порохе, полученный в середине 20-х годов XX ст. Н.И. Тихомировым и В.А. Артемьевым в ГДЛ и учеными Института прикладной химии (С.А. Сериков и др.) [1].

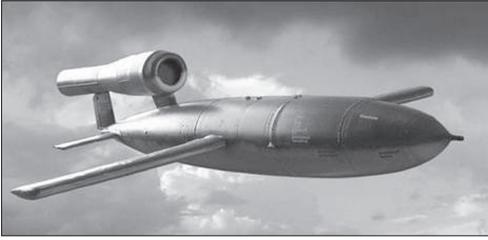
В 1910 г. французский инженер Р. Лоран (1877–1933) изобрел прямоточной воздушно-ракетный двигатель.

С начала 30-х гг. XX ст. в разных странах начинают создаваться общественные, государственные и частные

структуры для разработки ракет и ракетных двигателей, организуются соответствующие общества, начинают выходить научно-технические журналы. Так, в 20-х гг. были созданы Общество изучения межпланетных сообщений (1924 г., СССР), Общество межпланетных сообщений (1927 г., Германия), Комитет по астронавтике (1927 г., Франция), Американское ракетное общество (1930).

Особенно активно ракетная техника развивалась в Германии, которая стала лидером в этой области [13]. С 20-х гг. ряд немецких инженеров начинают интенсивно разрабатывать ракетные двигатели (М.Валье, Х.Вальтер, И.Винклер, Р.Небель, В.Ридель, К.Ридель и др.). В 1931 г. К.Ридель и Р.Небель создали ЖРД, который в следующем году был испытан на экспериментальных ракетах. Как известно, поражение Германии в Первой мировой войне (1914–1918) завершилось подписанием в 1919 г. Версальского мирного договора, по которому она ограничивалась в разработке и производстве вооружений, в частности самолетов, подводных лодок и танков, но о зарождающейся ракетной технике речь не шла. Поэтому в 1930 г. исследованиями ракет начал заниматься В.Дорнбергер, организовавший научную группу, в которую входили В. фон Браун, В.Гельмут, Г.Греттруп, В. Ридель, А.Рудольф, В.Тиль и др., и создавший экспериментальную станцию для исследований жидкостных ракет.

Работы в области ракетной техники в Германии проводились на ряде ракетных полигонов, в частности в Куммерсдорфе, где в 1934 г. создана испытательная лаборатория «Вест», в которой проводилось тестирование реактивных двигателей, запускались десятки исследовательских образцов реактивных снарядов, в частности ракета «Агрегат-1» (А-1), которая должна была стабилизироваться в полете, но этого не произошло. В 1934 г. запущено вторую ракету А-2, изготовленную в двух экземплярах. Обе ракеты во время вертикального пуска достигли высоты 1,5 км. В мае 1936 г. генерал Кессерлинг издал приказ о создании Исследователь-



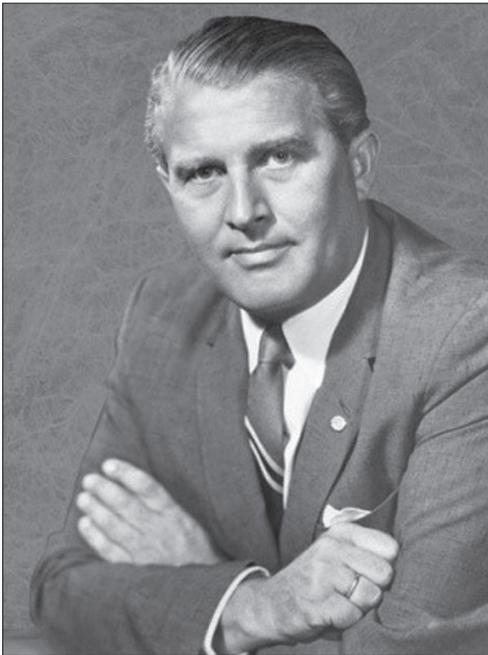
Ракета «Фау-1»

ского ракетного центра Пенемюнде на островах в Балтийском море, руководителями которого стали В. Дорнбергер (административный директор) и В. фон Браун (технический директор) – ведущие немецкие специалисты-ракетчики.

В 1937 г. здесь было начато создание управляемых ракет «Фау-1» и «Фау-2» (А-4) и «Вассерфаль», используемых для обстрела европейских городов – Антверпена, Брюсселя, Льежа, но главным образом Лондона. «Фау-1» – управляемый летательный аппарат, или первая боевая крылатая ракета, конструктор которой немецкий инженер Р. Луссер (1899–1969). (идею крылатой ракеты – беспилотной,

автоматически управляемой «летающей бомбы», выдвинул в 1918 г. Р. Лоран) Масса «Фау-1» составляла 2200 кг, в том числе переносимой взрывчатки – 700 кг, длина – 7,5 м, скорость в полете – 600 км/час, дальность – около 370 км, высота полета – 150–200 м. Имела бензиновый пульсирующий воздушно-реактивный двигатель. Система управления состояла из гироскопа, магнитного компаса, автопилота и включалась после старта. 13 июня 1944 г. запущено по Лондону 15 ракет «Фау-1», всего их было изготовлено 30 000 [13].

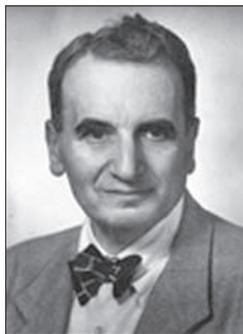
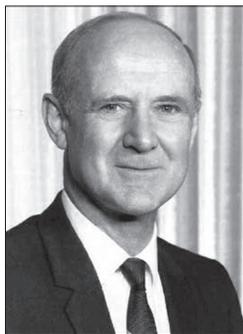
«Фау-2», или А-4 – первая управляемая баллистическая жидкостная ракета (конструктор – В. фон Браун) [14]. Первую А-4 сконструировано в 1941 г., в июле 1942 г. изготовлено их исследовательскую партию и передано на испытание, 3 октября состоялся первый успешный пуск «Фау-2». На ней был установлен ЖРД конструкции В. Тилля (1910–1943). Она имела длину 13,9 м, диаметр корпуса – 1,6 м, тягу РРД – около 26 т, максимальную скорость – 1,5 км/с, дальность полета – 320 км, вес взрывчатки – около



В. фон Браун



Старт ракеты «Фау-2»

**Т. фон Карман****У. Пикеринг**

1 т. Ракета «Фау-2» была выдающимся техническим достижением, ее создание стало рывком в развитии ракетной техники, а сама она стала прообразом современных баллистических ракет. Всего было изготовлено 12 000 ракет «Фау-2», из них свыше 10 000 выпущено по Англии, последняя по Лондону – 27 марта 1945 г. Эффективность их составляла около 40% [13].

В 1941 г. В. фон Браун разработал проект межконтинентальной баллистической ракеты с дальностью полета около 4500 км. Двухступенчатую баллистическую ракету А9/А-10 изготовили в декабре 1944 г., экспериментальный пуск ее состоялся 8 января 1945 г., через 7 с после старта она взорвалась. Вскоре произошел еще один, последний, пуск ракеты А-9/А10, который также завершился неудачно. Она должна была нанести удар

**Ракета «ВАК-Корпорал»**

по территории США. 5 мая 1945 г. полигон Пенемюнде заняли советские войска, подземный ракетный завод – американские. Группа немецких ракетчиков во главе с В. фон Брауном и В. Дорнбергером еще раньше сдалась в плен американцам и в дальнейшем работала в ракетно-космическом комплексе США [14].

После первых сообщений о разработке Германией принципиально нового оружия – ракет «Фау-2» в США была начата программа создания управляемых баллистических ракет [15]. Еще в 1938 г. в Калифорнийском технологическом институте в Пасадене организована Лаборатория реактивного движения, которую возглавил Т. фон Карман. В ней начались разработки ракетных технологий, в частности, получено смесевое твердое ракетное топливо. В 1944 г. в сотрудничестве с Бюро боеприпасов Армии, в Лаборатории создана первая баллистическая твердотопливная ракета «Прайвит», запущенная в декабре того же года, предназначалась для исследовательских целей. На ракетах «Прайвит» отрабатывались их конструкции, изучались особенности полета.

В это время из Великобритании стали поступать обломки немецких ракет «Фау-2», которые изучались американскими инженерами для воспроизводства.

Около 100 трофейных ракет «Фау-2» было вывезено в США, где при участии немецких специалистов довольно быстро удалось её воспроизвести, и уже 10 мая 1946 г. состоялся первый успешный пуск «Фау-2» на американской земле. Ракеты запускались с целью сбора научной и военной информации, а также для исследования верхних слоев земной атмосферы (до сентября 1952 г. осуществлено 64 запуска). Однако вскоре стало ясно, что трофейные «Фау-2» уже уступают разрабатываемым собственным американским ракетам и не удовлетворяют требованиям ученых и военных. Поэтому после завершения экспериментов на ракетах «Прайвит» Лаборатория реактивного движения приступила к созданию более совершенных баллистических жидкостных ракет, в частности «ВАК-

Корпорал» (конструктор У.Пикеринг), успешный пуск которой состоялся уже 30 октября 1945 г. В конструкции ракеты «ВАК-Корпорал» носовая часть была отделяемая, автоматически отстреливалась после прекращения работы двигателя и мягко спускалась на парашюте на землю. Ее цилиндрический корпус имел длину 4,39 м, диаметр – 30,5 см, стартовая масса равнялась 302 кг, масса топлива – 181 кг, полезного груза – 11 кг, тяга – 6,67 кН. Запуск производился из шахты.

В СССР вначале предпочтение отдавалось созданию реактивных снарядов для реактивной артиллерии [16–18]. Первой здесь государственной структурой в области ракетной техники была Газодинамическая лаборатория (ГДЛ), созданная в Москве 1 марта 1921 г. при военном ведомстве (в 1925 г. переведена в Ленинград, в 1928 г. приобрела это название).

В 1929–1933 гг. в ГДЛ работал В.П. Глушко – выдающийся конструктор многих советских ЖРД, где разработал в 1930–1931 гг. первые советские экспериментальные ЖРД (так называемые опытные ракетные моторы, или ОРМ, в 1931–1932 гг. проведены их пуски (100) с применением низкокипящих и высококипящих топлив, что привело к созданию ОРМ-1 и ОРМ-52 с тягой около 3000 Н. Здесь же он работал над ракетными топливами и совершенствованием ЖРД, сконструировал первый электротермический ракетный двигатель, а также ряд жидкостных ракет – реактивных летательных аппаратов РЛА с высотой подъема 2–4 км [16].

В 1931 г. в Москве и Ленинграде, позднее в Баку, Тифлиси, Харькове и других городах СССР организуются Группы изучения реактивного движения (ГИРД). В частности, в июле 1932 г. начальником МосГИРДа назначен С.П.Королев, под руководством которого и были осуществлены запуски названных выше первых советских ракет.

21 сентября 1933 г. в Москве на базе ГДЛ и МосГИРД создан Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ), начальником которого назначили И.Т. Клейменова, его заместите-

лем – С.П. Королева. В РНИИ разрабатывались теоретические и практические вопросы основных направлений ракетной техники: создание ЖРД (В.П. Глушко, М.К. Тихонравов), крылатых ракет и ракетных аппаратов (С.П. Королев), устойчивость полета ракет (Б.В. Раушенбах), разработка и усовершенствование реактивных снарядов и пусковых установок (Г.Э. Лангемак) и др. Здесь С.П. Королев разработал ряд проектов летательных аппаратов, в частности ракетопланера Рп-318 и крылатой ракеты 212 с ЖРД (испытывалась в 1939 г.) [19]. В РНИИ продолжались и работы В.П. Глушко, проводимые им в ГДЛ, в частности в ноябре 1936 г. состоялись стендовые испытания ЖРД тягой до 175 кг для ракетопланера РП-318 и крылатой ракеты Королева [16]. Первый полет РП-318 с работающим ЖРД осуществлен 28.02.1940.

На основе работ, выполненных еще в ГДЛ, в РНИИ в 1938–1939 гг. были усовершенствованы реактивные снаряды РС-82 и РС-132 и пусковые установки (ПУ) к ним (В.А. Артемьев, И.Т. Клейменов, Г.Э. Лангемак, Ю.А. Победоносцев, И.И. Гвай и др.). В 1940 г. началось производство их доработанных вариантов. В те же годы РНИИ совместно с промышленностью создал несколько десятков типов систем «пусковая установка – ракета», среди которых известные «Катюши». Так, группой конструкторов Института под руководством И.И. Гвая в 1939–1941 гг. разработана на базе грузового автомобиля ЗИС-6 самоходная многозарядная ПУ для РС-132 (БМ-13) – первые «Катюши». Создание ее серийного образца завершено в августе 1941 г. в СКБ завода «Компрессор» (Москва), с июня оно стало головным по совершенствованию и созданию новых типов «Катюш» (главный конструктор В.П. Бармин). Группа Ю.А. Победоносцева в РНИИ продолжала работы по совершенствованию РС. Именно это направление ракетной техники – создание реактивных снарядов на твердом топливе – было в СССР приоритетным. Об этом свидетельствуют результаты обсуждения этого вопроса на Научном совете Наркомата боеприпасов



В.П. Глушко



С.П. Королев



Ю.А. Победоносцев



И.И. Гвай

СССР в августе 1939 г., где решено было форсировать те работы, которые будут давать быструю отдачу. Советская реактивная артиллерия внесла важный вклад в победу СССР в Великой Отечественной войне (1941–1945).

Однако целесообразность создания большой баллистической ракеты с мощным ЖРД с учетом финансово-экономических возможностей страны тоже не исключалась. В августе 1938 г. при Главном артиллерийском управлении организуется КБ-7 для разработки баллистических ракет на кислородно-спиртовом топливе. Было изготовлено и испытано несколько их типов, однако тактико-технические характеристики оказались явно недостаточными, поэтому решено было продолжить их научные исследования. В 1935 г. увидела свет книга Г.Э. Лангемак и В.П. Глушко «Ракеты, их устройство и применение» [20], обобщающая опыт конструирования жидкостных и твердо-

топливных ракет и определившая перспективы их применения, выходили также научные журналы «Ракетная техника» и «Ракетное движение».

В ноябре 1934 г. в Харьковском авиационном институте была организована реактивная группа, которая начала изучать твердотопливные ракеты и пропагандировать идеи реактивного движения. Но по финансовым причинам в апреле 1935 г. она остановила работу. В ноябре 1937 г. начался второй этап ее деятельности, когда ее возглавил академик АН УССР Г.Ф. Проскура. В течение трех лет было создано вертикальное пусковое устройство, испытательный стенд для проверки реактивной тяги, устройство для изготовления пороховых шашек. В конце концов, 19 сентября 1940 г. возле с. Черкасская Лозовая под Харьковом осуществлен первый успешный пуск пороховой ракеты собственного производства. На 1941 г. планировалось построение большой стратосферной ракеты, но Великая Отечественная война прервала активную деятельность харьковской реактивной группы [21].

В 1941 г. подразделение по разработке ЖРД Реактивного научно-исследовательского института реорганизуется в Особое конструкторское бюро, которое с 1945 г. специализируется на разработке мощных ЖРД. В 1948–1953 гг. здесь были созданы первые советские ЖРД большой тяги – кислородно-спиртовые двигатели РД-100, РД-101 и РД-103. Разработкой и ракетных двигателей занимались также КБ С.А. Косберга



**Реактивная система залпового огня
БМ-13 «Катюша»**

(с 1941 г. — главный конструктор) и КБ А.М. Исаева (с 1944 г. — главный конструктор).

Первые советские ракетные самолеты БИ созданы в 1942 г. в КБ В.Ф. Болховитинова конструкторами А.Я. Березняком и А.М. Исаевым с двигателем, разработанным в РНИИ (ЖРД Д-1-А-1100). Первый испытательный полет на первом опытном экземпляре БИ-1 выполнил летчик-испытатель Г.Я. Бахчиванджи (следует заметить, что первый полет ракетного самолета состоялся в Германии 20.06.1939 г., первый боевой вылет — там же 14.05.1944). В 1944 г. на БИ был установлен двигатель РД-1 конструкции А.М. Исаева. Всего было изготовлено 9 БИ, но боевого применения они не получили. В 1941—46 гг. под руководством В.П. Глушко разработали ЖРД с химическим зажиганием РД-1ХЗ, который, как и РД-1, стал первым советским серийным ЖРД. Ракетные двигатели использовались и для ускорения при взлете самолета с целью сокращения длины пробега.

Подобно американцам ракеты «Фау-2» и опыт по их созданию решил использовать в СССР, пославший в Германию уже в апреле 1945 г. группу специалистов для обнаружения самой ракеты (или ее частей) и получения технической документации на нее, изучения ее конструкции, технологии изготовления и др. Из упомянутых выше ракетчиков в группу вошли С.П. Королев, В.П. Глушко, Ю.А. Победоносцев, М.К. Тихонравов, А.М. Исаев и В.П. Бармин. В результате была собрана информация по образцам ракеты «Фау-2», которая дала возможность восстановить основную техническую документацию на саму ракету и начать работы по ее воспроизведению с использованием отечественных материалов и технологий, которые завершились созданием копии ракеты «Фау-2» — боевой жидкостной баллистической ракеты Р-1.

Однако широкомасштабные работы в области ракетной техники в СССР начались только после завершения Великой Отечественной войны.

Следует отметить, что не только война затормозила развитие советской ракет-

ной техники, но и сталинские репрессии 1937—1938 гг., когда ведущие конструкторы и организаторы ракетостроения С.П. Королев, В.П. Глушко, И.Т. Клейменов, Г.Э. Лангемак, Б.В. Раушенбах и др. были арестованы, часть расстреляна, остальные отлучены от нормального творческого процесса, работая в «шарашках» НКВД. В 1937 г. арестован и расстрелян М.Н. Тухачевский — талантливый военачальник, маршал, первый заместитель наркома обороны, многое сделавший для развития ракетной техники в СССР.

Ракетная техника разрабатывалась также в Италии, где Г.Крокко совместно с др. построил в 1927—1928 гг. твердотопливные ракеты и провел их испытания, в 1930 г. разработал ЖРД на четырехокси азота и бензине, в последующие годы — ряд ЖРД, работающих на однокомпонентном топливе, в т.ч. для создания тяги под водой [1].

Наряду с разработкой практических вопросов ракетостроения велись и теоретические исследования, в частности рассматривались проекты космических летательных аппаратов, орбитальных станций, полетов на Луну, межпланетных сообщений и др. Обоснование возможности полетов в космос с помощью ракет дал выдающийся российский ученый и изобретатель К.Э. Циолковский (1857—1935) [22]. В своей фундаментальной работе «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (1903) [23], а также в последующих он доказал реальность технического осуществления космических полетов, заложив основы теории реактивного движения, ракетных жидкостных двигателей (1911—1914) [24], теории многоступенчатых ракет (1926—1929) [25], выдвинув ряд идей в области ракетостроения, что позволяет его считать одним из основоположников теоретической космонавтики [26]. Приведем два отрывка из его сочинения «Космические ракетные поезда», т. е. о многоступенчатой космической ракете.

«1. Под ракетным поездом я подразумеваю соединение нескольких одинаковых реактивных приборов, двигающихся сначала по дороге, потом в воздухе, потом в пустоте вне атмосферы, наконец, где-нибудь между планетами или солнцами.

2. Но только часть этого поезда уносится в небесное пространство, остальные, не имея достаточной скорости, возвращаются на Землю.

3. Одинокой ракете, чтобы достигнуть космической скорости, надо делать большой запас горючего. Так, для достижения первой космической скорости, т. е. 8 кило [метров] в секунду, вес горючего должен быть по крайней мере в 4 раза больше веса ракеты со всем ее остальным содержанием. Это затрудняет устройство реактивных приборов. Поезд же дает возможность или достигать больших космических скоростей, или ограничиться сравнительно небольшим запасом составных частей взрыва» [25, с. 217].

«18. Когда передняя ракета почти сожжет свое горючее, она отцепляется от четырех задних. Эти продолжают двигаться с разбега (по инерции), передняя же уходит от задних вследствие продолжающегося, хотя и ослабленного взрыва. Управляющий ею направляет ее в сторону и она понемногу спускается на Землю, не мешая движению оставшихся сцепленными четырех ракет.

Когда путь очищен, начинает свое взрывание вторая ракета (теперь передняя). С ней происходит то же, что и с первой: она отцепляется от задних трех и сначала обгоняет их, но потом, не имея достаточной скорости, поневоле возвращается на планету.

Так же и все другие ракеты, кроме последней. Она не только выходит за пределы атмосферы, но и приобретает космическую скорость. Вследствие этого она или кружится около Земли, как ее спутник, или улетает далее — к планетам и даже иным солнцам» [25, с. 238].

Вслед за К.Е. Циолковским к идее космической ракеты пришел в 1909 г. и Р.Годдард. В 1919 г. в работе «Метод достижения экстремальных высот» он обосновал возможность реализации его с помощью ракеты на химическом топливе и дал основные принципы ее конструкции и работы [23].

Стоит заметить, что в 1865 г. английский изобретатель Э.Боксер (1822–1898), улучшая ракеты У.Конгрева, разместил его две ракеты в одной трубке одна за другой, придя тем самым практически к идее составной ракеты.

Ряд важных работ по теории реактивного движения и межпланетных перелетов опубликовал французский ученый и летчик Р.Эно-Пельгри (1881–1957) [27].

Он выполнил расчеты наиболее выгодных траекторий полета космического аппарата и первый применил специальную теорию относительности к теории движения ракеты со скоростью, близкой к скорости света (1912) [1]. Рассмотрел условия межпланетных сообщений и их значение, вопросы проектирования орбит, использование атомной энергии в ракетах. Автор книги «Исследование верхних слоев атмосферы и возможность межпланетных сообщений» (1928) и обобщающего труда «Астронавтика» (1930) [27].

Необходимо отметить также работы австрийского ученого Г.фон Пирке (1880–1966), относящиеся к теории полета ракеты, эффективности ракетных двигателей, энергозатратам при полете в космосе, орбитальной станции. В 1920 г. провел расчеты орбит искусственных спутников Земли, спуск с них космического аппарата и возвращение его на Землю, в 1928–1929 гг. рассчитал траекторию полета к Венере, в 1928 г. показал, что использование орбитальной станции является необходимым условием для межпланетных перелетов (идею космической станции выдвинул в 1895 г. К.Э. Циолковский, в 1923 г. ее развил Г.Оберт).

В 1923 г. увидела свет фундаментальная работа немецкого ученого и инженера румынского происхождения Г.Оберта (1894–1989) [28] в области теории полета ракет «Ракета в космическое пространство», посвященная широкому кругу вопросов ракетной техники и движения ракет в космосе (в 1929 г. вышло ее расширенное и дополненное второе издание «Пути осуществления космических полетов») [29]. Дал основное уравнение движения ракеты, обосновал возможность создания больших жидкостных ракет и многоступенчатых ракет, орбитальных станций, полета человека в космосе в специальной кабине и возвращения его на Землю с помощью парашюта, рассматривал вопросы медико-биологического обеспечения орбитальных полетов и др. Например, о значении орбитальной станции Г.Оберт писал:

«Наблюдательная [орбитальная] станция могла бы одновременно быть и топливной базой, так как если водород и кислород будут защищены

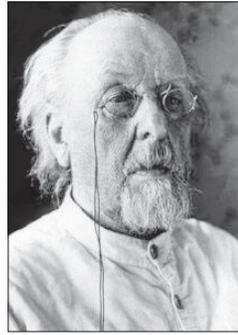
от солнечных лучей, то здесь они какой угодно срок могут оставаться в твердом состоянии. Ракета, заправляемая только здесь и отправляющаяся с орбитальной станции, не тормозится сопротивлением воздуха и очень мало тормозится силой притяжения... Кроме того, ракете совсем не нужна очень большая начальная скорость, чтобы выйти из сферы земного притяжения, так как, во-первых, на наблюдательной станции потенциал земного притяжения, несомненно, меньше, во-вторых, импульс этой ракеты должен только выровнять разницу между необходимой для нее скоростью и скоростью наблюдательной станции, составляющей примерно 6 км/с» [2, с. 506].

О вкладе Г.Оберта в ракетно-космическую науку и технику емко высказался В. фон Браун:

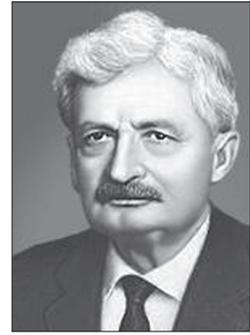
«Герман Оберт был первым, кто, подумав о возможности создания космических кораблей, взял в руки логарифмическую линейку и представил математически обоснованные идеи и конструкции... Лично я вижу в нем не только путеводную звезду моей жизни, но также обязан ему своими первыми контактами с теоретическими и практическими вопросами ракетостроения и космических полетов. В истории науки и технологии за его революционный вклад в область астронавтики ему должно быть отведено почетное место» [14].

Идеи К.Э. Циолковского, Г.Оберта и Г.фон Пирке о роли орбитальной космической станции для межпланетных полетов развил австро-венгерский ученый и инженер Г.Нордунг (1892–1929). В 1929 г. вышла в свет его книга «Проблема путешествия в мировое пространство», в которой приведена конструкция долговременной орбитальной станции, один из трех блоков которой представлял собою вращающееся с определенной угловой скоростью колесо (колесо Нордунга). Следует заметить, что об орбитальной станции в виде колеса, с которой космические корабли стартовали бы к Луне и Марсу, писал в начале 50-х годов В. фон Браун. Второй блок — электростанция работающая на солнечной энергии, третий — обсерватория.

Заслуживает внимание и идея Г.Нордунга об околоземной орбите, на которой станция (ИСЗ) находится постоянно над одной и той же точкой поверхности Земли (ныне такие орбиты называются стационарными, а ИСЗ на



К.Э. Циолковский



Г. Оберт

них — синхронными). Он рассчитал и высоту ее — около 40 тыс. км.

В рассматриваемый период издан ряд работ, также посвященных теории межпланетных полетов: советского ученого и конструктора Ф.А. Цандера (1887–1933) «Перелеты на другие планеты» (1924) [7, 8] и немецкого ученого В.Гомана (1880–1943) «Возможность достижения небесных тел» (1925), в которой даны первые расчеты межпланетных траекторий, рассмотрены вопросы подъема и спуска космических аппаратов в атмосфере Земли, спуска на другие планеты, орбитального полета, перелеты между двумя планетами по траектории с минимальными энергозатратами (эллипсы Гомана; тоже самое обосновал В.П. Ветчинкин [5]).

Активным пропагандистом космических полетов и космонавтики был немецкий инженер М.Валье (1895–1930) — автор известных в свое время книг «Полет в мировое пространство как техническая возможность» (1924; 1936 — рус. перевод) и «Прорыв в космос» (1924; 1930 — 6-е изд.) [30]. Приведем в этой связи его оптимистические высказывание:

«Достижение Луны ракетами без людей должно совершиться сравнительно скоро, а путешествие на нее в пассажирской ракете также можно ожидать не слишком через большой промежуток времени, — писал он. — Когда дело дойдет до этого, то человечество может поставить себе еще более трудные цели. Каковы они будут и как скоро удастся достичь их — это будет зависеть главным образом от того, сможем ли мы на поверхности Луны найти или изготовить вещества, пригодные для кораблей в качестве горючего» [30, с. 215].

В 1924–1928 гг. австрийский инженер Ф. фон Гефт (1882–1954) предложил программу космических полетов и ряд проектов, в частности полетов на Венеру и Марс. В 1928–1932 гг. российский ученый Н.А. Рынин (1877–1942) издал 9 выпусков книги «Межпланетные сообщения» по истории и теории реактивного движения.

Работа украинского ученого и изобретателя Ю.В. Кондратюка (1897–1942) [4, 32] «Завоевание межпланетных пространств» (1929) касалась широкого круга вопросов ракетной техники и космонавтики [31]. В частности, в ней он писал:

«Посмотрим на проблему выхода человека в межпланетные пространства с более «сегодняшней» точки зрения: чего мы можем конкретно ожидать в ближайшие – максимум десятилетия, считая от первого полета с Земли. Если не вдаваться в более или менее необоснованные фантазии то наши ожидания будут заключаться в следующем:

1) Несомненное огромное обогащение наших научных знаний с соответствующим отражением этого и в технике.

2) Возможное, более или менее вероятное, хотя и не достоверное, обогащение нашей техники ценными веществами, которые могут быть найдены на других телах Солнечной системы и которые отсутствуют или слишком редки на земной поверхности.

3) Возможные иные дары Солнечной системы, которых мы сейчас частью не можем и предвидеть и которые могут быть и не быть, например, результаты общения с предполагаемым органическим миром Марса.

4) Несомненная возможность для человечества овладеть ресурсами, с помощью которых можно будет самым коренным образом улучшить условия существования на земной поверхности, – проводить мелиорацию ее в грандиозных размерах, осуществляя в недалеком будущем предприятия и такого порядка, как изменение климата целых континентов» [31, с. 7].

А еще раньше в рукописной работе 1918–1919 гг. «Тем, кто будет читать, чтобы строить» он вывел основное уравнение движения ракеты, описал четырехступенчатую ракету на кислородно-водородном топливе, систему управления ракеты, использование гравитационного поля других встречных небесных тел при полете в космосе космического аппарата и небольших взлетно-посадочных аппаратов, отделяемых от основного космического корабля (матки) при посадке на небесное тело.

Немало из этих его предвиденной было реализовано современной космонавтикой, в частности при экспедиции на Луну космического корабля «Аполлон-11» (1969).

В 1933 вышла в свет книга немецкого ученого Э.Зенгера (1905–1964) «Техника ракетного полета», в которой он изложил результаты своих исследований в области ракетных двигателей (РД) (работа камеры сгорания РД с различными компонентами топлива; процессы, протекающие в ней; проблемы полета ЛА в космосе; химические, атомные и ионные РД).

Теории ракетного движения и полета посвящены также работы российских ученых Н.Е. Жуковского (1847–1921), И.В. Мещерского (1859–1935) и др.

В частности в работах И.В. Мещерского «Динамика точки переменной массы» (1897) и «Уравнения движения точки переменной массы в общем случае» (1904), даны основные уравнения ракетодинамики.

В приведенном кратком фрагменте истории ракетной техники мы выделили два ключевых события, определивших его хронологические рамки. Первое – это создание и успешный пуск в 1926 г. Р. Годдардом первой ракеты с жидкостным ракетным двигателем, что положило начало ракетной техники (ракетостроения) в современном смысле слова. До этого происходила эволюция пороховых ракет, совершенствовались их конструкции, изменялись параметры, состав горючего, назначение, с XVIII ст. ракеты развивались в рамках реактивной артиллерии как реактивные снаряды.

Второе ключевое событие – создание в 1941 г. и успешный пуск в 1942 г. первой баллистической управляемой жидкостной ракеты «Фау-2» В. фон Брауна, ее освоение и серийный выпуск в последующие годы, что свидетельствовало о завершении становления ракетной техники (в 1944 г. В. фон Браун сконструировал двухступенчатую баллистическую жидкостную управляемую ракету, но ее два запуска в начале 1945 г. оказались неудачными).

Этот этап, ограниченный приведенными двумя событиями, стал начальным

в развитии ракетной науки и техники и ракетостроения. Характерной его чертой было создание ракет все больших габаритов, стартовой массы и массы полезного груза, дальностью и высотой полета, т.е. с

более высокими тактико-техническими характеристиками. Подобная тенденция сохранялась и в последующие годы, когда началось бурное развитие этих новых направлений науки и техники.

1. *Космонавтика*. Энциклопедия. — М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1985.
2. *Пионеры ракетной техники*: Гансвидт, Годдард, Эно-Пельгри, Оберт, Гоман. — М.: Наука, 1977.
3. *Бубнов Н.И.* Роберт Годдард. — М.: Наука, 1978.
4. *Пионеры ракетной техники*: Кибальчич, Циолковский, Цандер, Кондратюк. — М.: Наука, 1964.
5. *Пионеры ракетной техники*: Ветчинкин, Глушко, Королев, Тихонравов. — М.: Наука, 1972.
6. *Из истории ракетной техники*. — М., 1964.
7. *Цандер Ф.А.* Из научного наследия. — М., 1967.
8. *Цандер Ф.А.* Проблема полета при помощи реактивных аппаратов. Межпланетные полеты. — 2-е изд. — М., 1961.
9. *Константинов К.И.* О боевых ракетах. — СПб, 1864.
10. *Храмой А.В.* Константин Иванович Константинов. — М. — Л., 1951.
11. *Сонкин М.Е.* Русская ракетная артиллерия. — 2-е изд. — М., 1952.
12. *Черняк А.Я.* Николай Кибальчич — революционер и ученый. — М., 1960.
13. *Ракетная техника третьего рейха* (Википедия).
14. *Браун Вернер фон* (Википедия).
15. *Волков Е.Б., Филимонов А.А., Бобырев В.Н., Кобяков В.А.* Межконтинентальные ракеты СССР (РФ) и США. История создания, развития и сокращения. — М., 1996.
16. *Глушко В.П.* Путь в ракетной технике. Избранные труды. 1924. — 1946. — М., 1977.
17. *Глушко В.П.* Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. — 2-е изд. — М., 1981.
18. *Шипов Б.В.* Отечественное ракетостроение. — М., 1967.
19. *Творческое наследие академика С.П. Королева*. Избранные труды и документы. — М.: Наука, 1980.
20. *Лангемак Г.Э., Глушко В.П.* Ракеты, их устройство и применение. — М.— Л.: ОНТИ, 1935.
21. *Україна космічна*. — К.: Спейс-Інформ, 2008.
22. *Космодьянский А.А.* Константин Эдуардович Циолковский (1857—1935). — М., 1976.
23. *Циолковский К.Э.* Исследование мировых пространств реактивными приборами. — М., 1967.
24. *Циолковский К.Э.* Реактивные летательные аппараты. — М., 1964.
25. *Циолковский К.Э.* Космические ракетные поезда. — М., 1977.
26. *Циолковский К.Э.* Избранные труды. — М., 1962.
27. *Эно-Пельгри Р.* Космические полеты (Астронавтика). — М., 1950.
28. *Раушенбах Б.В.* Герман Оберт (1894—1989). — М.: Наука, 1993.
29. *Оберт Г.* Пути осуществления космических полетов. — М., 1948.
30. *Валье М.* Полет в мировое пространство как техническая возможность. — М. — Л., 1936.
31. *Кондратюк Ю.В.* Завоевание межпланетных пространств. — Новосибирск, 1929.
32. *Даценко А.В., Прищепина В.И.* Юрий Васильевич Кондратюк. — М.: Наука, 1997.

Ю.О. Храмов

Початковий етап ракетно-космічної науки і техніки (1926–1944)

Вперше в українській історіографії стисло викладено початковий етап розвитку світової ракетно-космічної науки і техніки з їх передісторією в хронологічних рамках, окреслених трьома ключовими подіями: створення перших порохових ракет (XIII ст.); ракет в сучасному розумінні як літальних апаратів, які використовують для руху реактивний ефект від згорання робочого тіла — ракетного палива (1926); створення перших керованих балістичних ракет з РРД (1942–1944). Показано, що на етапі 1926–1944 відбулося формування сучасного ракетобудування. В рамках запропонованої періодизації систематизовано основні факти, розпорошені по різних виданнях, виконано їх уточнення, запроваджено в обіг низку маловідомих подій і персоналій, ще донедавна секретних.