ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ

УДК [629.7/930.2](477)

О.Ю. Колтачихіна, Ю.О. Храмов

Основні періоди та етапи в розвитку ракетно-космічної техніки України

(до 60-річчя КБ "Південне" ім. М.К. Янгеля). Ч.1

Подано коротку історію зародження і становлення ракетобудування у світі наприкінці 20-х — у 40-х рр. XX ст. Запропоновано періодизаційну схему розвитку ракетно-космічної техніки України. Висвітлено етап її формування та інституалізації наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок у галузі ракетної техніки в Україні в рамках СРСР у період 1951–1957 рр.

Вступ.

У розвитку науки й техніки та їх окремих напрямах час від часу мають місце події та факти, які кардинально змінюють хід їх поступу. Такими вирішальними, знаковими, топ-подіями є фундаментальні наукові ідеї, теорії, відкриття, винаходи, а також суспільно-політичні фактори, які можуть забезпечити інституційно, організаційно та фінансово ці ключові наукові і науково-технічні інновації. Яскравим прикладом є ініційовані урядами СРСР і США атомні та ракетно-космічні проекти, які завершилися не тільки створенням ядерної і термоядерної зброї та способів її доставки за допомогою ракет-носіїв у будь-яку точку земної кулі, але й ядерної енергетики, яка нині становить значний відсоток в енергобалансі людства, та космічних ракет і апаратів для широкомасштабного дослідження та освоєння космічного простору, розширення меж його пізнання, що простежується на стрімкому розвитку практичної космонавтики, астрофізики та космології. При цьому розпочався бурхливий розвиток суміжних галузей ракетно-космічної техніки та науково-технічного прогресу в цілому.

Зазначені фундаментальні інновації спричиняють наукові та науково-технічні революції, відкриваючи нові сторінки в історії науки й техніки. І завдання істориків – виявити та обґрунтувати революційний характер цих інновацій і побудувати відповідні періодизаційні схеми в певних наукових і технічних напрямах, у яких зазначені революційні події започатковують якісно нові періоди та етапи в їх розвитку. Останнім часом все більше істориків науки і техніки звертається до створення таких періодизаційних схем, які дають можливість чіткіше уявити розвиток окремих наукових і технічних напрямів через їх переломні події і факти. До того ж величезний фактологічний матеріал, нагромаджений нині наукою і технікою, не можна описати в цілому, як це робили раніше, та обмежити вузькими рамками обсягу, а необхідно провести його відповідну «селекцію» з метою виявлення ключових подій і фактів – прискорювачів їх розвитку, які саме й лежать в основі його періодизації, показати їх генезис, еволюцію та значення. Тоді історія якогось напряму науки і техніки в рамках відповідної періодизаційної схеми і буде його короткою, інноваційною, історією.

Такий інноваційний підхід до написання історії науки стосовно фізики з початку 70-х рр.. розвиває один з авторів цього нарису. Його книга «Фізика. Історія фундаментальних ідей, теорій та відкриттів» (2013) наочно ілюструє плідність такого підходу, оскільки висвітлює генеральну лінію розвитку фізики, не переобтяжену другорядними фактами, і не відволікає увагу читача від обраних пріоритетів, формує чітке уявлення про не-

© О.Ю. Колтачихіна, Ю.О. Храмов, 2014

прості, не прямолінійні, а звивисті шляхи розвитку цієї базової науки природознавства і водночас дає адекватну картину природи, побудовану цією наукою.

Обраний підхід екстраполюємо на історію ракетно-космічної техніки України. Ключовими подіями в її розвитку, на нашу думку, є такі:

– створення та успішний запуск першої ракети з РРД (1926 р., Р. Годдард, США), що започаткувало ракетобудування (у 1931 р. запуск рідинної ракети здійснив у Німеччині Й. Вінклер, а в 1933 р. у СРСР – М. К. Тихонравов і незалежно Ф. А. Цандер);

– створення (1941) та успішний запуск (1942) першої балістичної ракети «Фау-2» (В. фон Браун, Німеччина), у 1948 р. балістичні ракети з автономною системою керування створено також у СРСР і США, це свідчило про становлення ракетобудування як окремої галузі.

Зазначені ключові події стосуються світового контексту розвитку ракетної техніки, які характеризують її початок (кінець 20-х рр. XX ст.) і завершення становлення (40-і рр. XX ст.). Коротка історія світової ракетної техніки, викладена в зазначених рамках, дасть можливість краще зрозуміти подальший її розвиток, зокрема в колишньому СРСР. Формування і розвиток ракетно-космічної техніки в Україні в рамках СРСР окреслюється періодом 1951–1991 рр., у якому доцільно виділити кілька етапів зі своїми знаковими подіями. У 1951 р. в Україні організовано Дніпропетровський машинобудівний завод № 586 для серійного виробництва ракет, створених під керівництвом С.П. Корольова, зокрема ракет Р-1, Р-2 і Р-5. У 1957 р. на ньому виготовлено ракету Р-12, розроблену в ОКБ-586, що свідчило про виникнення в Дніпропетровську нового ракетного центру, на який працювали також низка українських суміжних підприємств і організацій, що забезпечувало різні системи функціонування ракети. У період 1957–1991 рр. у цьому центрі розроблено і виготовлено чотири покоління балістичних ракет, які ставилися на озброєння ракетних військ СРСР. Так спільно з іншими виробниками ракет було створено радянський ядерно-ракетний щит. Знаковим тут був також 1962 р., коли започатковано створення космічних апаратів для дослідження космосу серії «Космос», і практично з 1992 р. Україна як незалежна і суверенна держава стали мати власну ракетно-космічну галузь.

Наведені ключові події визначають основні періоди та етапи ракетно-космічної техніки України.

Періодизаційна схема розвитку ракетно-космічної техніки України:

I. **Зародження і становлення ракетобудування наприкінці 20-х – у 40-х роках XX ст. (світовий контекст).**

II. **Формування і розвиток ракетно-космічної техніки України в рамках СРСР (1951–1991).**

1. Початок робіт з ракетної техніки в Україні (Інституалізація наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок у галузі ракетної техніки в Україні, 1951–1957).

2. Розробка і створення бойових балістичних ракет чотирьох поколінь (1957–1991).

1957–1966 – створення і виготовлення ракет першого покоління: (8К63, 8К64, 8К65);

1967–1974 – створення і виробництво ракет другого покоління (8К67, 8К69, 8К67П);

1975–1987 – створення ракет третього покоління (15А14, 15А15, 15А16, 15А18);

1988–1991 – створення ракет четвертого покоління (15А18М, 15Ж60, 15Ж61).

3. Наукові дослідження і конструкторські розробки ракет-носіїв і космічних апаратів для освоєння космосу (1962–1991).

III. **Ракетно-космічна техніка в незалежній Україні (з 1992).**

Р. Годдард

Й. Вінклер

ISSN 0374-3896 Science and Science of Science, 2014, № 1

Зародження і становлення ракетобудування наприкінці 20-х – у 40-х роках XX ст. (світовий контекст).

Виникнення ракет у сучасному розумінні як літальних апаратів, що переміщуються в просторі, у тому числі космічному, під дією реактивної сили, яка виникає при відкиданні ними частини власної маси – ракетного палива, що згоряє (робочого тіла), у результаті чого виникає реактивна тяга, яка і забезпечує рух, – датується 16 березня 1926 р., коли американський учений та інженер Р. Годдард (1882–1945) уперше здійснив пуск ракети з рідинним ракетним двигуном (РРД) (перші практичні роботи по створенню РРД він розпочав 1921 р.) [1, 2]. Вона піднялася на висоту 12,5 м і впала на відстані 56 м від місця старту, перебуваючи в польоті 2,5 с. В Європі пуск рідинної ракети вперше здійснив 14 березня 1931 р. німецький інженер Й. Вінклер (1897–1947). Вона досягла висоти близько 100 м.

Ці польоти перших ракет, незважаючи на невисокі льотні характеристики, доводили реальність практичного використання подібного роду апаратів.

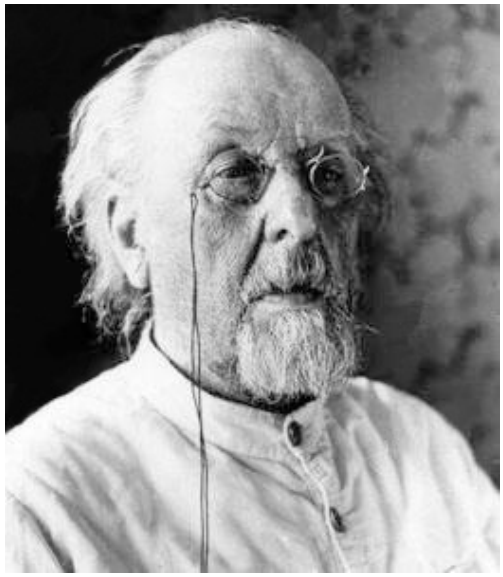
1933 р. відбулися запуски перших радянських ракет: 17 серпня здійснено пуск ракети ГІРД-09 на гібридному ракетному паливі конструкції М.К. Тихонравова (1900–1974), а 25 листопада – ракети ГІРД-10 конструкції Ф.А.Цандера (1887–1933) з РРД [3, 4]

Цим запускам передували глибокі теоретичні дослідження та дослідно-конструкторські розробки.

Теоретичне обґрунтування можливості польотів у космос за допомогою ракет дав видатний російський учений і винахідник К.Е. Ціолковський (1857–1935).

М.К. Тихонравов

Ф.А. Цандер



К.Е. Ціолковський

У своїй основоположній праці «Дослідження світових просторів реактивними приладами» (1903), а також у наступних, він довів реальність технічного здійснення космічних польотів, заклавши основи теорії реактивного руху, ракетних рідинних двигунів (1911–1914) і теорії багатоступінчастих ракет (1926–1929) та висунувши низку ідей у галузі ракетобудування. Є основоположником теоретичної космонавтики [5].

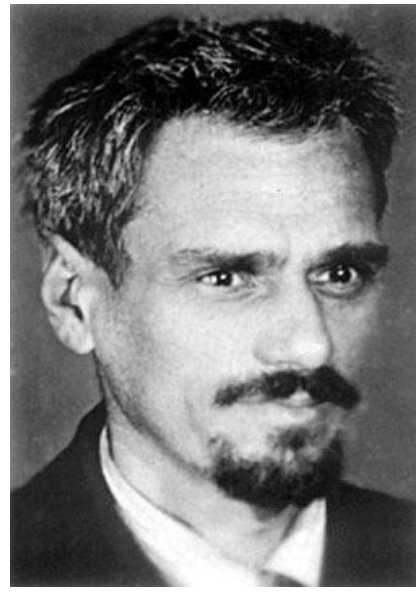
Низку праць з теорії реактивного руху опублікував (першу 1913 р.) французький учений і льотчик Р. Ено-Пельтрі (1881–1957). Він, зокрема, перший застосував спеціальну теорію відносності в теорії руху ракети зі швидкістю, близькою до швидкості світла [1].

Слідом за К.Е. Ціолковським до ідеї космічної ракети дійшов 1909 р. Р.Годдард; 1919 р. у праці «Метод досягнення екстремальних висот» він обґрунтував можливість реалізації від повідного методу за допомогою ракети на хімічному паливі та дав основні принципи її будови й роботи [1,2].

Необхідно відзначити також роботи австрійського вченого Г. фон Пірке (1880–1966) – одного з піонерів ракетної техніки і космонавтики. У 1920 р. він провів розрахунки орбіт штучних супутників Землі, сходження с них космічного апарата та поверненняйого на Землю, у 1927–1928 рр. досліджував використання орбітальної станції для міжпланетних польотів. Був одним з організаторів «Ракетодрому» у Німеччині, розробив для нього програму досліджень.

У 1923 р. побачила світ фундаментальна праця німецького вченого та інженера румунського походження Г.Оберта (1894–1989) «Ракета в міжпланетний простір», присвячена широкому колу питань ракетної техніки та руху ракет у космосі (1929 р. вийшло її друге видання «Шляхи здійснення космічного польоту) [1, 6].

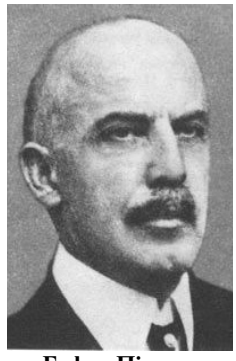
У наступні роки видано низку праць, присвячених теорії міжпланетних польотів: стаття радянського вченого та конструктора» Ф.А. Цандера (1887–1933) «Перельоти на інші планети» (1924) [7]; праця німецького вченого В. Гомана (1880–1943) «Можливість досягнення небесних тіл» (1925), у якій дано перші розрахунки міжпланетних траєкторій, розглянуто питання підйому й спуску космічних апаратів у атмосфері Землі, спуску на інші планети та орбітального польоту [1]; робота українського вченого й винахідника Ю.В. Кондратюка (Шаргея) (1897–1941) «Завоювання міжпланетних просторів» (1929), яка стосувалася широкого кола питань ракетної техніки та космонавтики [8].



Ю.В. Кондратюк

У рукописній праці 1918–1919 рр. «Тим, хто читатиме, щоб будувати» він вивів основне рівняння руху ракети, описав 4-х ступінчасту ракету на кисневоводневому паливі, систему її керування, використання гравітаційного поля інших зустрічних небесних тіл при польоті в космосі космічного апарата та невеликих злітно-посадочних апаратів, відокремлюваних від основного космічного корабля (матки), при посадці на небесне тіло. Чимало з цих його передбачень було реалізовано сучасною космонавтикою, зокрема при експедиції на Місяць космічного корабля «Аполлон-11» (1969). Теорії ракетного руху та польоту присвячено також роботи російських

Р. Ено-Пельтрі



Г. фон Пірке

Г. Оберт

В. Гоман

ISSN 0374-3896 Science and Science of Science, 2014, № 1

учених М.Є. Жуковського (1847–1921), І.В.Мещерського (1859–1935) та ін.

З початку 30-х рр. XX ст. починають створюватися громадянські, державні і приватні структури з розробки ракет і ракетних двигунів, організуються відповідні товариства та започатковуються науково-технічні журнали. Ще в 20-х рр. створено Товариство вивчення міжпланетних сполучень (1924 р., СРСР); Товариство міжпланетних сполучень (1927 р., Німеччина); Комітет з астронавтики (1927 р., Франція); Американське ракетне товариство (1930 р., США).

У 1931 р. в Москві та Ленінграді, пізніше в Баку, Тіфлісі, Харкові та інших містах СРСР організуються групи вивчення реактивного руху (ГІРД). Зокрема, у липні 1932 р. начальником МосГІРДа було призначено С. П. Корольова, під керівництвом якого і здійснено запуски названих вище перших радянських ракет.

Улітку 1933 р. у МосГІРДі відбулася зустріч С.П. Корольова з Ю.В. Кондратюком, якому було запропоновано перейти на роботу в МосГІРД, але той відмовився від цієї пропозиції.

Першою в СРСР державною структурою з ракетної техніки була Газодинамічна лабораторія (ГДЛ), створена в Москві 1 березня 1921 р. при військовому відомстві (1925 р. переведена в Ленінград, 1928 р. дістала цю назву), діяльність якої зосереджувалася на розробці реактивних снарядів – бойових, сигнальних, освітлювальних тощо. У 1929–1933 рр. у ній працював В.П. Глушко (1908–1989) – видатний конструктор багатьох радянських РРД.

21 вересня 1933 р. у Москві на базі ГДЛ і МосГІРД створено Реактивний науково-дослідний інститут (РНДІ), який 31 жовтня 1933 р. передано у підпорядкування Наркомату важкої промисловості. Начальником Інституту призначено І.Т.Клейменова (1898–1938), його заступником був С.П. Корольов. У РНДІ розроблялися теоретичні та практичні питання з основних напрямів ракетної техніки: створення РРД (В.П.Глушко, М.К. Тихонравов), крилатих ракет (С.П.Корольов), стійкість польоту ракет (Б.В. Раушенбах), розробка та удосконалення реактивних снарядів і пускових установок (Г.Е. Лангемак) та ін.

Г.Е. Лангемак

Г.Ф. Проскура

Зокрема, в 1937–1938 рр. на основі робіт, виконаних у ГДЛ, створено удосконалені реактивні снаряди РС-82 та РС-132, які 1939 р. пройшли бойові випробування на річці Халкін-Гол у Монголії проти японських військ, а потім застосовувалися у Велику Вітчизняну війну. Тоді ж РНДІ спільно з промисловістю створили кілька десятків типів систем «пускова установка – ракета», серед яких відомі «Катюші». Саме цей напрям ракетної техніки – створення ракетних снарядів на твердому паливі – був у СРСР пріоритетним. Про це свідчать результати обговорення цього питання на Науковій раді Наркомату боєприпасів СРСР у серпні 1939 р., де вирішено форсувати ті роботи, які даватимуть швидку віддачу.

Радянська реактивна артилерія зробила істотний внесок у перемогу СРСР у Великій Вітчизняній війні.

Однак доцільність створення великої балістичної ракети з потужним РРД з урахуванням фінансово-економічних можливостей країни теж не виключалася. У серпні 1938 р. при Головному артилерійському управлінні організується КБ-7 з розробки балістичних ракет на киснево-спиртовому паливі. Було виготовлено кілька їх типів та випробувано, проте їх характеристики виявилися явно недостатніми, тому вирішено було продовжити наукові роботи з рідинних ракет.

1935 р. побачила світ праця Г.Е.Лангемака та В.П. Глушка «Ракети, їх будова та застосування» [12], виходили також наукові журнали «Ракетна техніка» та «Ракетний рух».

У листопаді 1934 р. у Харківському авіаційному інституті на громадських за-

садах організовано реактивну групу, яка почала вивчати твердопаливні ракети та пропагувати ідеї реактивного руху. Але з фінансових причин у квітні 1935 р. вона призупинила роботу. У листопаді 1937 р. почався другий етап її діяльності, коли її очолив академік Г.Ф. Проскура. Упродовж трьох років було створено вертикальний пусковий пристрій, випробувальний стенд для перевірки реактивної тяги, пристрій для виготовлення порохових шашок; нарешті, 19 вересня 1940 р. здійснено біля с. Черкаська Лозова під Харковом перший успішний пуск порохової ракети власного виробництва. На 1941 р. планувалася побудова великої стратосферної ракети, але Велика Вітчизняна війна перервала активну діяльність харківської реактивної групи. Отже, наприкінці 20-х – у 30-х рр. зароджується ракетобудування.

У 1941 р. підрозділ Реактивного науково-дослідного Інституту з розробки РРД реорганізовано в Особливе конструкторське бюро (ОКБ).

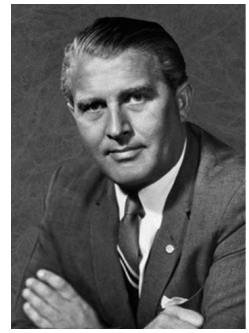
Розробкою авіаційних і ракетних двигунів у СРСР займалися також КБ С.А. Косберга (з 1941 р. – головний конструктор) і КБ О.М. Ісаєва (з 1944 р. – головний конструктор).

Активно військова ракетна техніка розвивалася також у Німеччині та США. У 20-х рр. чимало німецьких інженерів починають розробку ракетних двигунів.

У 1931 р. конструктори К. Рідель і Р.Небель створили РРД, який наступного року було випробувано на експериментальних ракетах. У 1930 р. дослідженнями ракет почав займатися В.Дорнбергер, що організував наукову групу і створив експериментальну станцію для досліджень рідинних ракет. У 1932 р. до нього приєднався В. фон Браун.

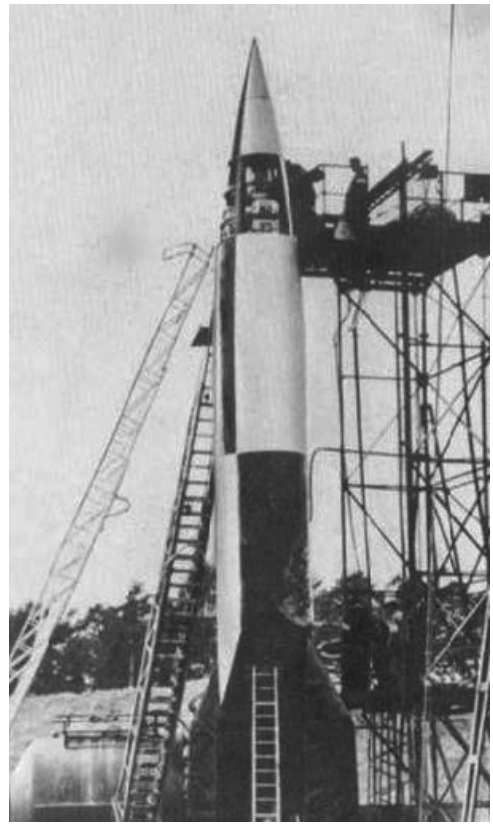
Експериментальні роботи в галузі ракетної техніки в Німеччині проводилися на низці ракетних полігонів, зокрема в Куммерсдорфі, де 1934 р. створено випробувальну лабораторію «Вест», у якій проводилося тестування реактивних двигунів, запускалися десятки дослідних зразків реактивних снарядів, зокрема ракета «Агрегат-1» (А-1), яка мала стабілізуватися в польоті, але цього не сталося. У1934 р. запущено другу експериментальну ракету А-2, виготовлену у двох екземплярах. Обидві ракети під час вертикального пуску досягли висоти 1,5 км.

Т. фон Карман



В. фон Браун

У травні 1936 р. генерал Кессерлінг видав наказ про створення дослідного ракетного центру Пенемюнде на островах у Балтійському морі, керівниками якого стали В. Дорнбергер і В. фон Браун – провідні німецькі спеціалісти-ракетники.



Ракета Фау-2 перед стартом

ISSN 0374-3896 Science and Science of Science, 2014, № 1

У 1937 р. у Пенемюнде було розпочато створення керованих ракет Фау-1 і Фау-2 (А-4), які використовувалися для обстрілу, головним чином, Великої Британії (перші запуски відбулися восени 1938 р.). Фау-1 – керований літальний апарат (конструктор – Р.Луссер), Фау-2 – керована балістична ракета (конструктор – В. фон Браун). Першу А-4 з РРД сконструйовано 1941 р., у липні 1942 р. виготовлено їх дослідну партію і передано на випробування, 3 жовтня відбувся перший успішний пуск Фау-2. Вона мала довжину 13,9 м, діаметр корпусу – 1,6 м, тягу РРД – близько 26 т, максимальну швидкість – 1,5 км/с, дальність польоту – 320 км, вагу вибухівки – близько 1 т.

Ракета А-4 була визначним технічним досягненням, її створення стало стрибком у розвитку ракетної техніки.

Загалом було виготовлено 12 000 ракет Фау-2, з них понад 1000 випущено по Англії, остання на Лондон – 27 березня 1945 р.

У 1941 р. В. фон Браун розробив проект міжконтинентальної балістичної ракети з дальністю польоту близько 4500 км. Двоступінчасту балістичну ракету А9/А-10 було виготовлено в грудні 1944 р., експериментальний пуск її відбувся 8 січня 1945 р., через 7 с після старту вона вибухнула. Невдовзі стався останній пуск ракети А-9/А10, який також завершився невдало. Вона мала нанести удар по території США. 5 травня 1945 р. полігон Пенемюнде зайняли радянські війська, підземний ракетний завод – американські. Група німецьких ракетників на чолі з В. фон Брауном і В. Дорнбергером ще раніше здалася американцям і в подальшому працювала в ракетно-космічному комплексі США.

У 1942 р. у США створено Лабораторію реактивного руху Каліфорнійського технологічного інституту в Пасадені для розробки ракет і їх систем. Директором її у 1942–1945 рр. був видатний учений у галузі аеродинаміки угорського походження Т. фон Карман (1881–1963), який у 30–40 рр. керував роботами в галузі ракетної техніки в США, зокрема в 1930–1949 рр. очолював там Лабораторію аеронавтики. Тут було створено експериментальну двоступінчасту балістичну ракету з РРД «Бампер», запуски якої проводилися в 1948–1950 рр. з метою з'ясування питань створення складових ракет, відокремлення їх ступенів, досягнення рекордних висот, дослідження атмосфери. Першим її ступенем була доопрацьована балістична ракета «Фау-2», другим – ракета «ВАК-Корпорал» – експериментальна метеорологічна ракета, розроблена 1945 р. Так, при вертикальному польоті ракети «Бампер» (24 лютого 1949 р.) її 2-й ступінь, відокремившись на висоті близько 30 км, піднявся на 393 км з корисним вантажем близько 23 кг.

З 1945 р. у різних ракетних установах США працював В. фон Браун. У березні 1946 р. на полігоні у штаті Нью-Мехіко він почав нові випробування вивезених з Німеччини ракет Фау-2, у 1950 р. з групою ракетників з Пенемюнде на полігоні в штаті Алабама – роботу над ракетою «Редстоун», яка була прямим розвитком Фау-2. Її перший політ відбувся 20 серпня 1953 р., вага становила близько 27 т, дальність польоту – 600 км. Вона перебувала на озброєнні в США в 1958–1964 рр. У 1956 р. В. фон Браун працював над створенням ракети-носія «Юпітер», яка вивела на орбіту 1 лютого 1958 р. перший американський штучний супутник Землі «Експлорер-1». У 1961 р. він став одним з керівників програми «Аполлон» для розробки та запусків на Місяць космічних апаратів з використанням РН серії «Сатурн» власної розробки.

У СРСР широкомасштабні роботи в галузі ракетної техніки розпочалися відразу після завершення Великої Вітчизняної війни. 13 травня 1946 р. Радою Міністрів СРСР прийнято постанову «Питання реактивного озброєння», підписану Й.В. Сталіним, про організацію широкої мережі науково-дослідних, проектно-конструкторських і дослідно-виробничих структур для ракетної техніки [13]. Так, при Міністерстві озброєння СРСР було створено НДІ-88 (головна організація), при Міністерстві авіаційної промисловості – НДІ з дослідним заводом та ОКБ-456 для РРД на чолі з В.П. Глушком, на потужностях заводу «Компресор – КБ з розробки стартових комплексів (головний конструктор – В.П. Бармін), при Міністерстві зв'язку – НДІ-885 (головний конструктор КБ – М.С. Рязанський), при Міністерстві суднобудівної промисловості – НДІ-10 з гіроскопів (головний конструктор – В.І.Кузнєцов), НДІ-1 (з 1948 р. – директор М.В. Келдиш) та ін. У 1946 р. головним конструктором балістичних ракет став С.П. Корольов [14].

С.П. Королев

Сергій Павлович Корольов народився 30 грудня 1906 р. у Житомирі (Україна). Закінчив Будівельну профшколу в Одесі, потім два з половиною роки навчався на механічному відділенні Київського політехнічного інституту, 1927 р. у зв'язку з закриттям цього відділення був переведений на аеромеханічний факультет Московського вищого технічного училища ім. М.Е. Баумана, яке закінчив 1929 р. У наступному році також закінчив Московську школу льотчиків. З 1927 р. працював на заводах Всесоюзного авіаційного об'єднання. 1929 р., ознайомившись із роботами К.Е. Ціолковського, почав займатися питаннями ракетної техніки. У 1938–1944 рр. за сфальшованими звинуваченнями був заарештований і перебував в ув'язненні, працював у так званих «шарашках» НКВС. З 1946 р. – головний конструктор балістичних ракет та з 1950 р. – головний конструктор ОКБ-1. Помер 14 січня 1966 р.

Під керівництвом С. П. Корольова як Головного конструктора було створено багато балістичних ракет, першу міжконтинентальну балістичну ракету РН «Восток» та її модифікації, запущено перший штучний супутник Землі та низка інших супутників, здійснено польоти космічних кораблів «Восток» і «Восход», перші космічні апарати серії «Луна», «Венера», «Марс» та ін. Є засновником практичної космонавтики.

Академік АН СРСР (1958). Герой Соціалістичної праці (1956, 1961). Ленінська премія (1957). Низка медалей, орденів і нагород СРСР [9, 10].

В.П. Глушко

Валентин Петрович Глушко народився 2 вересня 1908 р. в Одесі, де закінчив 1924 р. профтехшколу. У 1929 р. по завершенні навчання в Ленінградському університеті був прийнятий у ГДЛ і вже наступного року розробив тут перший вітчизняний рідинний ракетний двигун ОРМ-1. У 1934–1938 рр. В.П.Глушко – начальник сектору Реактивного науково-дослідного інституту в Москві, де тривали його розробки нових РРД. У березні 1938 р. на підставі необгрунтованих звинувачень був заарештований і в серпні 1939 р. засуджений на 8 років, однак працював за спеціальністю в «шарашках» НКВС до серпня 1949 р., коли був достроково звільнений (реабілітований 1956 р.). З 1946 – головний конструктор ОКБ-456 зі створення РРД (нині – НПО «Енергомаш»), з 1974 – директор і генеральний конструктор НПО «Енергія». Помер 10 січня 1989 р.

Під його керівництвом розроблено чимало потужних РРД для радянських бойових ракет і ракет-носіїв «Восток», «Протон», «Енергія» та ін.

Академік АН СРСР (1958). Ленінська премія (1957). Державна премія СРСР (1967, 1984). Герой Соціалістичної праці (1956, 1961). Низка медалей, орденів і нагород СРСР [11].

У 1945–1946 рр. С.П. Корольов спільно з М.К. Тихонравовим, В.П. Глушком, В.П. Барміним, В.С. Будником, М.О. Пілюгіним, В.І. Кузнєцовим, О.М. Ісаєвим, М.С. Рязанським та ін. досліджував

трофейні німецькі ракети «Фау-2», однак помітного впливу на розвиток радянської ракетної техніки в наступні роки трофейні зразки, як і німецькі спеціалісти-ракетники, що працювали в СРСР, не справили. Вона розвивалася своїм шляхом, хоч перші радянські балістичні ракети Р-1 і Р-2 були копіями Фау-2 [15].

9 серпня 1946 р. міністр озброєння СРСР Д.Ф. Устинов своїм наказом призначив С.П. Корольова «головним конструктором «виробу №1» НДІ-88» – так називалася Р-1. Того ж року з ініціативи С.П. Корольова організовано Раду головних конструкторів для вирішення питань з ракетної техніки, до якої ввійшли: С.П. Корольов – головний конструктор ракетної системи в цілому, В.П. Глушко – головний конструктор рідинних ракетних двигунів, В.П. Бармін (1909–1993) – головний конструктор стартового, транспортного та заправного обладнання, М.О.Пілюгін (1908–1982) – головний конструктор автономних систем керування, М.С. Рязанський (1909–1987) – головний конструктор систем радіонавігації та радіокерування, В.І. Кузнєцов (1913–1991) – головний конструктор гіроскопічних командних приладів.

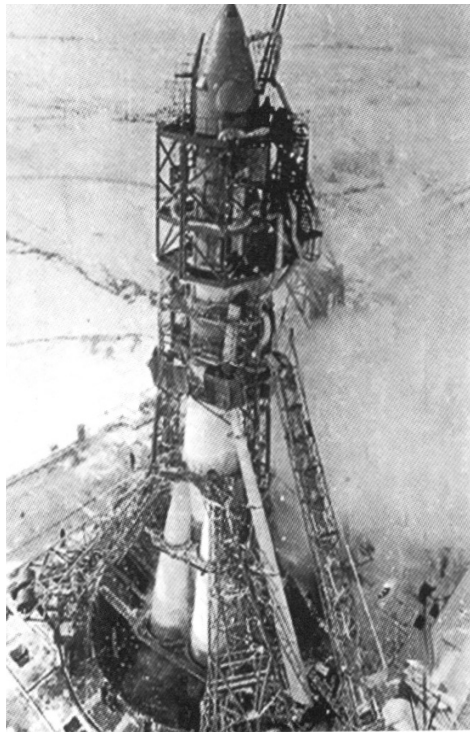
Відразу в НДІ-88 розпочалися роботи по створенню першої радянської бойової одноступінчастої балістичної ракети Р-1. Перший її пуск відбувся вже 10 жовтня 1948 р. з полігона Капустин Яр, заснованого 1946 р. поблизу Сталінграда. Довжина Р-1 становила 14,6 м, діаметр корпуса – 1,65 м, стартова маса – 13,4 т, швидкість 1,465 км/с, дальність польоту – 270 км, потужність заряду – 785 кг, РРД працював на етиловому спирті та рідкому кисні. Створення Р-1, окремих її вузлів і систем та самий пуск забезпечили команди головних конструкторів – С.П. Корольова (ракета і ракетний комплекс у цілому); В.П. Глушка (РРД); М.О. Пілюгіна (система керування та наземна перевірково-пускова апаратура); В.П. Барміна (наземне обладнання), В.І. Кузнєцова (командні прилади).

У вересні 1950 р. на базі третього відділу НДІ-88 створено особливе конструкторське бюро №1 (ОКБ-1) під керівництвом С.П. Корольова. Упродовж майже місяця було запущено ще вісім ракет Р-1. 7 травня 1949 р. здійснено перший її старт з відокремлювальною бойовою частиною. 28 листопада 1950 р. Р-1 прийнято на озброєння.

Загалом до 1957 р. на полігоні Капустин Яр проведено 79 навчально-бойових пусків Р-1. На ній було встановлено автоматичну інерційну систему керування та використано принципово нові матеріали в конструкції і технології.

У наступні роки С.П. Корольовим разом з його співробітниками по Р-1 створено Р-2, Проте Р-1 і Р-2 як копії Фау-2 мали незначну дальність польоту та ефективність і не могли бути стратегічною зброєю. Тому ОКБ-1 розробило ракету Р-5, ескізний проект якої випущено вже в жовтні. Вона відрізнялася від своїх попередниць конструктивно та за характеристиками і являла собою першу власну радянську балістичну ракету далекої дії. Незабаром в ОКБ-1 було розроблено ракети Р-5М, Р-7 і Р-11 що стали на озброєння.

Розгалужена система ОКБ та науково-дослідних інститутів у СРСР з розробки ракет різного призначення, супроводжуючого устаткування та підготовка відповідних кадрів свідчила про становлення в країні ракетної техніки.



Ракета Р-7 на старті

М.О. Пілюгін

В.П. Бармін

В.І. Кузнецов

М.С. Рязанський

Микола Олексійович Пілюгін народився 18 травня 1908 р. у с. Червоне Село (Росія). По завершенні навчання в Московському вищому технічному училищі ім. М. Баумана в 1935 р. працював у Центральному аеродинамічному інституті. З 1941 р. – у НДІ-1, з 1946 р. – головний конструктор автономних систем керування, а з 1969 р. – завідувач кафедри Московського інституту радіотехніки, електроніки та автоматики. Помер 2 серпня 1982 р.

Під його керівництвом розроблено теорію проектування прецизійних систем керування літальними апаратами, методи аналізу та синтезу складних динамічних систем, основи проектування систем управління з обчислювальними машинами та наукові методи й технічні комплекси їх експериментального відпрацювання.

Академік АН СРСР (1966), з 1967 р. член Президії АН СРСР. Двічі Герой Соціалістичної Праці (1956, 1961). Ленінська премія (1957). Державна премія СРСР (1967). Низка нагород, орденів і медалей СРСР [16].

Володимир Павлович Бармін народився 4 березня 1909 р. у Москві. Після завершення навчання в 1930 р. Московського механіко-машинобудівного інституту працював на заводі «Компресор». З 1946 р. – головний конструктор стартового, транспортного та заправного обладнання ракетно-космічної техніки. Помер 17 липня 1993 р.

Під його керівництвом розроблено стартові комплекси для ракет Р-1, Р-2, Р-11, Р-5, Р-5М і Р-7, а також для ракет-носіїв «Протон» і ракетно-космічної системи «Енергія-Буран». За участю В. П. Барміна створено шахтні комплекси для бойових ракет Р-12, Р-14, Р-9А і УР-100. Засновник і перший завідувач кафедри «Стартові ракетні комплекси» Московського університету ім. М. Баумана. Керував створення автоматичних грунтозабірних пристроїв для дослідження Місяця та Венери.

Академік АН СРСР (1966). Ленінська премія (1957). Державна премія СРСР (1943, 1967, 1977, 1985). Герой Соціалістичної праці (1956). Низка нагород, орденів і медалей СРСР [17].

Віктор Іванович Кузнєцов народився 27 квітня 1913 р. у Москві. Закінчив Ленінградський індустріальний інститут (1938). Упродовж 1937–1940 рр. працював на заводі «Електроприлад» (м. Ленінград), 1940–1943, 1947–1956 рр. – у НДІ-10, 1943–1947 рр. – завідувач відділу Морського науково-дослідного інституту № 1, 1956–1991 рр. – у НДІ-994. З 1946 р. – головний конструктор гіроскопічних командних приладів для ракетно-космічної техніки. Помер 22 березня 1991.

Під його керівництвом розроблено гіроскопічні командні прилади систем управління ракет Р-1, Р-2, Р-5, Р-7, Р-14, Р-16, Р-36, УР-100 та їх модифікацій, а також низки космічних ракет-носіїв і космічних апаратів.

Академік АН СРСР (1968). Ленінська премія (1957). Державна премія СРСР (1943, 1946, 1967, 1977). Герой Соціалістичної праці (1956, 1961). Низка нагород, орденів і медалей СРСР.

Михайло Сергійович Рязанський народився 5 квітня 1909 р. у м. Санкт-Петербург. По завершенні навчання в Московському енергетичному інституті в 1935 р. працював у НДІ-20, з 1946 р. – головний конструктор систем радіонавігації та радіокерування у НДІ-88. Помер 5 серпня 1987.

Брав участь у розробці радіосистем для балістичних ракет, космічних ракет-носіїв, супутників і міжпланетних станцій.

Член-кореспондент АН СРСР (1958). Ленінська премія (1957). Державна премія СРСР (1943). Герой Соціалістичної праці (1956). П'ять орденів Леніна (1956, 1959, 1961, 1969, 1979). Низка нагород, орденів і медалей СРСР.

Отже, упродовж 40-х рр. XX ст. у провідних країнах світу – Німеччина, СРСР і США було створено нову галузь – ракетну техніку. Ракети почали використовуватися не тільки для військових цілей, але й для наукових, господарських та ін. завдань, а невдовзі – для запуску космічних апаратів з метою освоєння космічного простору. Подальший її розвиток відбувався в напрямку удосконалення конструкцій ракет, переходу до багатоступінчатих ракет та їх спеціалізації, використання в них нових матеріалів, покриттів, збільшення стартової маси ракет, корисного вантажу, який вони несуть, збільшення дальності польоту та точності попадання у ціль, поліпшення енергетичних характеристик систем керування їх польотом тощо.

Початок робіт з ракетної техніки в Україні

(Інституалізація наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок у галузі ракетної техніки в Україні (1951–1957).

Після прийняття на озброєння 28 листопада 1950 р. ракети Р-1, а пізніше її вдосконаленої версії Р-2, було ухвалено рішення про організацію їх серійного виробництва. З метою вибору достатньо потужного та перспективного заводу для випуску ракет було організовано урядову комісію під керівництвом міністра озброєння СРСР Д.Ф. Устинова. Вона відвідала підприємства в містах Златоуст, Київ і Дніпропетровськ. Необхідно зазначити, що ще 24 липня 1944 р., відповідно до постанови Державного комітету оборони СРСР, у Дніпропетровську розпочалося будівництво автомобільного заводу і вже 1948 р. розпочато випуск його продукції. На заводі було створено вантажівки ДАЗ-150 і ДАЗ-485. Це підприємство і було обрано урядовою комісією для випуску ракет. Постановою Ради Міністрів СРСР від 9 травня 1951 р. Дніпропетровський автомобільний завод Міністерства автотракторної промисловості та шинний завод Міністерства хімічної промисловості, що тоді тільки будувався, було об'єднано в єдиний Дніпропетровський машинобудівний завод № 586 Міністерства озброєння СРСР і переорієнтовано на виготовлення ракет [18, 19]. На заводі відбулася кадрова перебудова. Чимало спеціалістів з автомобілебудування було направлено до інших міст СРСР, частина конструкторів залишилась на підприємстві та пов'язала свою подальшу діяльність зі створенням нової техніки. Першим директором ракетного заводу було призначено діючого директора ДАЗу Г. М. Григор'єва, у червні 1952 р. – Л. В. Смірнова, головним конструктором – В.С. Будника, заступника С.П. Корольова зі створення балістичних ракет.

Для забезпечення виробництва спеціалістами середньої ланки Дніпропетровський автомеханічний технікум було передано з Міністерства автомобільної та тракторної промисловості СРСР до Міністерства озброєння СРСР та перейменовано в Дніпропетровський механічний технікум. З метою освоєння технології ракетобудування в Дніпропетровську було організовано філіал Московського науково-дослідного інституту технології машинобудування (нині – Український науково-дослідний інститут технології машинобудування). В Дніпропетровському університеті створено фізико-технічний факультет, що згодом став базовим для комплектації заводу та його конструкторського бюро спеціалістами з ракетної техніки.

Першочерговим завданням заводу визначалося освоєння серійного виробництва ракет, розроблених ОКБ-1 під керівництвом С.П. Корольова.

На той час ракета Р-1 була прийнята на озброєння, крім того було розроблено ракети Р-2 з дальністю польоту 600 км і ракета Р-5 – до 1200 км.

Постановою Ради Міністрів СРСР від 1 червня 1951 р. «Про організацію серійного виробництва ракет Р-1» передбачалося на новому Дніпропетровському заводі №586 до кінця 1951 р. випустити 70 ракет Р-1, а в 1954 р. – 2500 ракет.

Для технологічного супроводження серійного ракетного виробництва на заводі № 586 було організовано відділ під керівництвом головного конструктора, на цю посаду призначено В.С. Будника.

В.С. Будник

Василь Сергійович Будник народився 24 червня 1913 р. у с. Семенівка (нині Чернігівська область). У 1940 р. закінчив Московський авіаційний інститут. У 1952–1954 рр. – головний конструктор Дніпропетровського машинобудівного заводу, 1954–1972 рр. – заступник головного конструктора КБ «Південне», 1972–1980 рр. – завідувач відділу Дніпропетровського відділення інституту механіки АН УРСР, 1980–1988 рр. – Інституту технічної механіки АН УРСР. Помер 8 березня 2007 р.

Брав участь у організації серійного виробництва балістичних ракет Р-1, Р-2, Р-5, а також у створенні ракет Р-12, Р-14, Р-16, Р-36 і космічних ракет-носіїв «Космос», «Космос-2», «Циклон».

Академік АН УРСР (1967). Ленінська премія (1960). Герой Соціалістичної праці (1959). Низка медалей, орденів і нагород СРСР [20,21].

Разом із ним з ОКБ-1 і ОКБ-486 до Дніпропетровська приїхали конструктори ракет М.Ф. Герасюта, П.І. Нікітін, В.М. Ковтуненко, М.С. Шнякін, І.І. Іванов, Ф.Ф. Фалунін, М.Б. Двінін, Л.М. Назарова, М.Д.Назаров, І.М. Рябов, М.І. Кормільцев, М.М. Жуков, В.М. Лобанов, М.В. Лобанова та ін. Одночасно прибули спеціалісти з заводу № 88 та інших підприємств Міністерства озброєння СРСР, зокрема М.Д. Хохлов, Г.Ф. Туманов, В.О. Медведєв.

Через півтора року Дніпропетровський машинобудівний завод № 586 почав видавати серійну продукцію. Водночас колективом його конструкторського бюро було модернізовано ракету Р-1, насамперед, за рахунок вдосконалення системи керування вдвічі покращено точність попадання в ціль. Перші ракети, зібрані тут з вузлів і деталей НДІ-88 та заводу № 456, у липні 1952 р. відправлено на полігон Капустін Яр і вже в жовтні здійснено їх успішні пуски.

Наприкінці 1952 р. В.С. Будник доручив групі конструкторів розпочати проектні розробки ракети, яка мала відповідати двом вимогам: вона повинна тривалий час перебувати в заправленому стані для забезпечення швидкої підготовки до пуску та система її керування мала бути повністю автономною і забезпечувати достатньо точне попадання в ціль. З першого випливало, що ракета повинна працювати на висококиплячих компонентах палива. За прототип було взято ракету Р-5 розробки ОКБ-1, а двигун РД-211, який працював на азотній кислоті та гасі – із ОКБ-456.

Пропозиції КБ заводу № 586 по створенню власної ракети було підтримано в Головному артилерійському управлінні Міністерства оборони СРСР, і постановою Ради Міністрів СРСР від 13 лютого 1953 р. «Про план дослідно-конструкторських робіт по ракетах далекої дії на 1953–1955 рр.» дніпропетровському КБ ставилося завдання – розробити ракету Р-12 з наступними характеристиками: дальність польоту – 1500 км, довжина ракети – не більше 25 м, стартова маса – не більше 35 т, вага вибухової речовини – не менше 1000 кг, система керування – радіотехнічна перешкодозахищена [13, с. 312]. Головним конструктором розробки ракети Р-12 було призначено В.С. Будника, до виконавців включено також завод № 586 і НДІ-88.

Весною–літом 1953 р. було узгоджено технічні завдання суміжним організаціям по створенню Р-12: ОКБ-456 (В.П. Глушко) – по двигуну, НДІ-885 (М.О. Пілюгін) – по системі керування, ОКБ-10 (В.І. Кузнєцов) – по гіроскопічних приладах, КБ Спеціального машинобудування (В.П. Бармін) – по стартовій позиції. Улітку того ж року проектний сектор КБ заводу №586 перетворено в проектний відділ № 304 під керівництвом М.Ф. Герасюти.

М.К. Янгель

Михайло Кузьмич Янгель народився 25 жовтня 1911 р. у с. Зирянова (нині – Іркутської області, Росія). Закінчив Московський авіаційний інститут (1937) та Академію авіаційної промисловості (1950). Упродовж 1950–1954 рр. працював у НДІ-88 (у 1952 р. – директор). З 1954 р. і до кінця життя був Головним конструктором ОКБ-586. Помер 25 жовтня 1971 р.

Під його керівництвом створено чимало стратегічних бойових ракет, зокрема Р-5, Р-7, Р-11, Р-12, Р-14, Р-16, Р-36, а також космічних ракет-носіїв і космічних апаратів «Космос», «Космос-2», «Циклон-2», «Циклон-3», «Інтеркосмос» та ін.

Академік АН УРСР (1961). Академік АН СРСР (1966). Ленінська премія (1960). Державна премія СРСР (1967). Герой Соціалістичної праці (1959, 1961). Низка медалей, орденів і нагород СРСР [22].

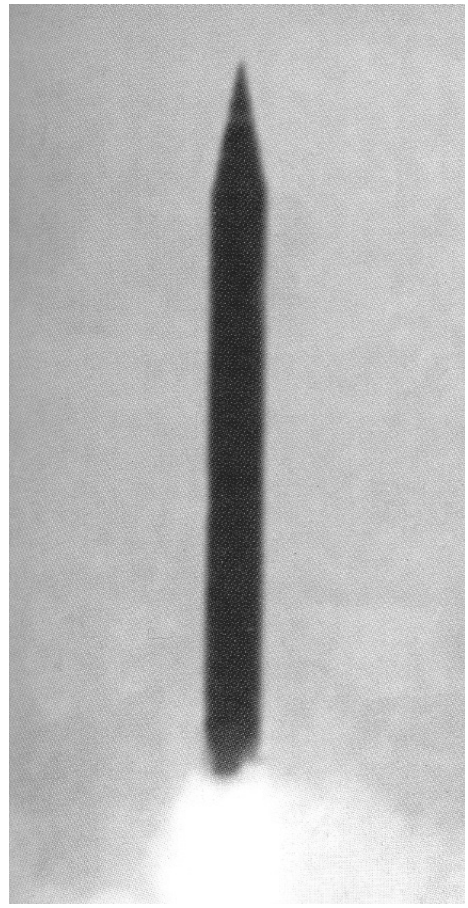
29 січня 1954 р. В.С. Будник звернувся до Д.Ф. Устинова з проханням створити на заводі № 586 дослідно-конструкторське бюро з необхідним експериментальним виробництвом. У результаті 10 квітня 1954 р., відповідно до Постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР, на базі відділу головного конструктора заводу № 586 створено Особливе конструкторське бюро-586 (ОКБ-586) (з 1 жовтня 1966 р. – Конструкторське бюро «Південне») [19]. У ньому визначилося два напрямки робіт – дослідний і серійний. Перший включав проведення дослідно-конструкторських робіт, зокрема розробку ракети Р-12 під керівництвом головного конструктора ОКБ. 9 липня 1954 р. на цю посаду призначено М.К.Янгеля [22], його першим заступником став В.С. Будник. Керівником серійних робіт був головний конструктор заводу, який, з одного боку, підпорядковувався головному інженеру заводу, з іншого – головному конструктору ОКБ.

Свою діяльність у Дніпропетровську М.К. Янгель почав з організаційних питань. У запропонованому ним Положенні про ОКБ-586, яке підписав Міністр оборонної промисловості СРСР 13 листопада 1954 р., зазначалося: «ОКБ-586 є самостійною адміністративно-господарською організацією у складі заводу № 586, яка покликана вести дослідно-конструкторські роботи відповідно до завдань Міністерства оборонної промисловості щодо виробів «Р» і серійно-конструкторські роботи стосовно об'єктів серійного виробництва заводу № 586 МОП» [18].

З приходом М.К. Янгеля діяльність ОКБ-586 було спрямовано на створення рідинних ракет на висококиплячих компонентах палива з автономною системою керування. Для втілення ідеї в готову бойову ракету необхідно було пройти наступні етапи в її створенні: конструкторські роботи (загальна схема, компонування тощо), розробки технічних завдань або вибір готових комплектуючих (двигунів, систем керування тощо), технологічна підготовка (вибір обладнання, розробка оснащення, технологій, нормування тощо), виготовлення дослідних зразків, їх випробування та ін. Ці цикли покладалися на ОКБ-586, потім проект передавали на завод, де перевірялися нові технології, виконувалися робочі креслення, виготовлялися дослідні зразки, контролювалася якість та ін. Організацію виробництва ракет забезпечував головний інженер заводу № 586 – О.М. Макаров (у 1961–1986 рр. – директор заводу).

Взаємовідносини між ОКБ-586 та заводом №586 М.К. Янгель визначив наступним чином: «ОКБ – зростати та розвиватися як головній проектній організації на виробничій базі заводу. Заводу – зростати

Ракета Р-12



Ракета Р-12 у польоті

та міцніти як головному підприємству на основі та в процесі матеріального втілення проектів КБ» [19, с. 9].

Першою ракетою, створеною в ОКБ-586, стала одноступінчаста ракета Р-12 (8К63). Її ескізний проект було завершено в жовтні 1955 р., а 22 червня 1957 р. відбувся її перший пуск із полігону Капустин Яр. Наприкінці грудня 1958 р. її випробування успішно завершилися і вона була прийнята на озброєння (постанова уряду від 4 березня 1959 р.) [13, с. 762].

Ракета Р-12 стала першою стратегічною ракетою на висококиплячих компонентах палива з повністю автономною системою керування. Документацію на систему керування Р-12 розроблено СКБ харківського заводу «Комунар», створеного 1 січня 1952 р. для забезпечення конструкторського супроводу серійного виробництва на заводі приладів і систем керування розробки НДІ-885 (нині –"Хартон") [23, 24]. Під керівництвом головного конструктора заводу А.М. Гінзбурга, за документацією НДІ-885, виготовлялася та доставлялася Дніпропетровському заводу № 586 бортова апаратура, системи керування для ракет Р-1, Р-2, Р-5.

6 лютого 1953 р. постановою ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР у Києві на базі Електромеханічного заводу Міністерства шляхів сполучення СРСР організовано завод №679 (у подальшому – Київський радіозавод), підпорядкований Міністерству оборонної промисловості СРСР. Основною задачею підприємства було освоєння та виробництво радіоло-

каційних систем для оборонної техніки, а невдовзі виробництво бортової системи керування та наземного пуско-перевірочного обладнання ракети Р-12 за документацією заводу «Комунар». Так, за документацією харківського СКБ заводу тут вироблялася автономна система керування ракети Р-12 і перші штатні комплекти поставлено в експлуатацію вже наприкінці 1958 р.) [25].

3 березня 1945 р. у Києві організовано виробництво оптико-механічних приладів на заводі № 784 (у подальшому – завод «Арсенал»), у якому створено Центральне конструкторське бюро, а 1956 р. у його структурі – КБ-7 (головний конструктор С.П. Парняков). З 1954 р. роботу ЦКБ було спрямовано на розробку систем прицілювання для ракетної техніки.

Ще при створенні ракети Р-7 та її системи керування виникла необхідність – забезпечити передстартову азимутальну орієнтацію гіровертиканта системи керування. Задачу було вирішено у КБ-7 під керівництвом С.П. Парнякова (1913–1987). Було запропоновано оригінальний візуальний метод вертикальної передачі азимутального напряму на приладовий відсік ракети Р-7 з використанням спеціальних візуально-оптичних приладів. На основі цього методу в КБ-7 було розроблено комплект візуальних приладів прицілювання 8Ш15, використання яких забезпечувало прицілювання перших ракет Р-7 при випробувальних пусках, а також при запусках перших трьох радянських штучних супутників Землі [13].

У створенні ракет Р-12 брали участь низка інститутів і установ АН УРСР та інших організацій УРСР.

Ракета Р-12, завдяки простоті, дешевині, надійності та високій боєздатності стала наймасовішою бойовою ракетою середньої дальності, прийнятою на озброєння в СРСР. У червні 1959 р. ОКБ і завод № 586 за її розробку нагороджено орденом Леніна, а М.К. Янгелю, В.С. Буднику і Л.В. Смірнову присвоєно звання Героя Соціалістичної праці. М.К. Янгель відзначив значний внесок у створення першої балістичної ракети ОКБ-586 і суміжних організацій, насамперед, їх головних конструкторів – В.П. Глушка, М.О. Пілюгіна, В.І. Кузнєцова, В.П. Барміна та ін.

«Пуск Р-12 сповістив світ про народження нового творчого колективу самої високої кваліфікації під керівництвом нового Головного конструктора Михайла Кузьмича Янгеля», – писав через півстоліття Головний конструктор КБ «Південне» С.М. Конюхов [18].

Так завершився перший, початковий, етап розвитку ракетної техніки України, яка була спрямована в рамках єдиного радянського військово-промислового комплексу на створення бойових ракет першого покоління та цілісної мережі установ, що забезпечували їх виробництво.

1. *Пионеры* ракетной техники: Гансвиндт, Годдард, Эно-Пельтри, Оберт, Гоман / под ред. Т.М.Мелькумов. – М.: Наука, 1977. – 632 с.

2. *Бубнов Н.И.* Роберт Годдард (1882–1945) / Н. И. Бубнов. – М.: Наука, 1978. – 224 с.

3. *Пионеры* ракетной техники: Кибальчич, Циолковский, Цандер, Кондратюк. – М.: Наука, 1964. – 670 с.

4. *Пионеры* ракетной техники: Ветчинкин, Глушко, Королев, Тихонравов / под ред. Т. М. Мелькумов. – М.: Наука, 1972. – 796 с.

5. *Циолковский К.* Избранные труды / Константин Циолковский. – М.: АН СССР, 1962. – 533 с.

6. *Раушенбах Б.В.* Герман Оберт (1894–1989) / Б. В. Раушенбах. – М.: Наука, 1993. – 189 с.

7. Цандер Ф.А. Собрание трудов / Фридрих Артурович Цандер / под ред. Г. Тетерс. – Зинанте, 1977. – 568 с.

8. *Даценко А.В., Прищепа В.И.* Юрий Васильевич Кондратюк / А. В. Даценко, В. И. Прищепа. – М.: Наука, 1997. – 157 с.

9. *Творческое* наследие академика С.П. Королева. Избранные труды и документы. / под ред. М. В. Келдыша – М.: Наука, 1980. – 591 с.

10. *Ишлинский А.Ю.* Академик С.П. Королев: ученый, инженер, человек: творческий портрет по воспоминаниям современников / Александр Юльевич Ишлинский. – М.: Наука, 1986. – 518 с.

11. *Однажды* и навсегда: документы и люди о создателе ракетных двигателей и космических систем академике Валентине Петровиче Глушко. – М.: Машиностроение, 1998. – 632 с.

12. *Лангемак Г.Э., Глушко В.П.* Ракеты, их устройство и применение / Г. Э. Лангемак, В. П. Глушко. – М.-Л.: ОНТИ, 1935. – 120 с.
13. *Задача* особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945–1959 гг.): сборник документов. – М.: Российская политическая энциклопедия, 2010
14. *Российская* космонавтика в архивных документах. – М.: Родина МЕДИА, 2011. – 2 кн.
15. *Карпенко А.В., Уткин А.Ф., Попов А.Д.* Отечественные стратегические ракетные комплексы / А.В.Карпенко, А.Ф. Уткин, А.Д. Попов. – СПб: Невский бастион, 1999. – 288 с.
16. *Лапыгин В.Л.* Вклад академика Н.А. Пилюгина в дело отечественного ракетостроения. К 90-летию со дня рождения /В. Л. Лапыгин // Ракетостроение и космонавтика, 1998
17. *Корнеев Н.М., Неустроев В.Н.* Генеральный конструктор, академик Владимир Павлович Бармин / Н. М. Корнеев, В. Н. Неустроев. – М., 1999
18. *Белый А.Ф.* Призваны временем. От противостояния к международному сотрудничеству / А.В.Белый, В.Г. Васильев, В.В. Зуев и др. / под ред. С.Н. Конюхова. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2004. – 765 с.
19. *Ракеты* и космические аппараты Конструкторского бюро «Южное» / под ред. С. Н. Конюхова. – Днепропетровск: ГКБ «Южное» им. М.К. Янгеля, 2000. – 240 с.
20. *Будник*. Дело всей жизни. – Днепропетровск: АРТ-Пресс, 2013. – 586 с.
21. *Личное* дело академика Будника В. С. – Архів Президії НАН України. – Оп. 646. – 46 л.
22. *Михаил* Янгель. Воспоминания о первом Главном конструкторе КБ «Южное» / под ред. С. Н. Конюхова. – Днепропетровск: ГКБ «Южное», 2006. – 275 с.
23. *Гончар А.С.* Звездные часы ракетной техники. Воспоминания / А. С. Гончар. – Харьков: Факт, 2008. – 400 с.
24. *Айзенберг Я.Е.* Ракеты. Жизнь. Судьба / Я. Е. Айзенберг. – Харьков: Инвестор, 2010. – 159 с.
25. *Василенко Б.О.* Дмитро Гаврилович Топчій. Розповідь про Генерального директора / Борис Омелянович Василенко. – Д.: Верба, 2008. – 416 с.

Одержано 14.02.2014

О.Ю. Колтачихина, Ю.А. Храмов

Основные периоды и этапы развития ракетно-космической техники Украины (к 60-летию КБ "Южное" им. М.К. Янгеля). Ч.1

Дана краткая история зарождения и становления ракетостроения в мире в конце 20-х – в 40-х гг. XX ст. Предложена периодизационая схема развития ракетно-космической техники в Украине. Рассматривается этап ее формирования и институализации научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области ракетной техники в Украине в рамках СССР в период 1951–1957 гг.