



*А.В. Даценко*  
*В.Й. Прищепя*

**Юрій Васильович**  
**Кондратюк**  
(1897 – 1942)

УДК 629.7(929) Ю.В. Кондратюк  
ББК 39.6  
Д 12

Відповідальні редактори:  
доктор економічних наук В.О. Онищенко  
доктор технічних наук А.П. Руденко  
кандидат історичних наук Н.К. Кочерга

**Даценко А.В., Прищепа В.Й.**  
Д12 Юрій Васильович Кондратюк. 1897–1942 [пер. укр. Н. К. Кочерга]. –  
Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 172 с., іл.

**ISBN 978-966-616-101-0**

21 червня 2017 р. виповнюється 120 років від дня народження видатного теоретика космонавтики, блискучого інженера-винахідника, раціоналізатора Олександр Шаргея, який увійшов у науку під іменем Юрія Васильовича Кондратюка. В книзі подається його наукова біографія. Перше видання книги вийшло російською мовою у видавництві «Наука» в 1997 р. до 100-річчя Юрія Кондратюка.

Для читачів, які цікавляться історією вітчизняної науки і техніки.

УДК 629.7(929) Ю.В. Кондратюк  
ББК 39.6

© А.В. Даценко, В.Й. Прищепа  
© Російська академія наук і видавництво  
«Наука», серія «Науково-біографічна  
література» (розроблення, укладання,  
художнє оформлення)  
© Полтавський національний технічний  
університет імені Юрія Кондратюка  
© Н.К. Кочерга, переклад

ISBN 978-966-616-101-0



**ОНИЩЕНКО  
ВОЛОДИМИР  
ОЛЕКСАНДРОВИЧ –  
ректор, доктор  
економічних наук,  
професор, заслужений  
працівник освіти  
України**

## **ВСТУПНЕ СЛОВО**

### **ШАНОВНИЙ ЧИТАЧУ!**

Полтавський національний технічний університет із 1997 року з гордістю носить ім'я видатного теоретика космонавтики, блискучого інженера-винахідника, раціоналізатора, нашого земляка Юрія Кондратюка (Олександра Шаргея), яке було надане Кабінетом Міністрів України навчальному закладові на честь 100-літнього ювілею ученого.

Наш виш має славні майже 200-річні освітні традиції. У стінах центрального корпусу університету – пам'ятки архітектури першої половини XIX ст. (Інститут шляхетних дівчат) – у свій час перебували І.П. Котляревський, Т.Г. Шевченко, працювали поет-байкар П.П. Гулак-Артемівський, видатний музичний педагог та збирач фольклорної пісенної спадщини А.В. Єдлічка, письменник-романтик Л.І. Боровиковський, художники-передвижники І.К. Зайцев і В.О. Волков та інші. У стінах Інституту шляхетних дівчат навчалися шість правнучок О.С. Пушкіна і М.В. Гоголя, його закінчувала відома українська письменниця-демократка Л.О. Яновська, творчість якої високо цінував І.Я. Франко, С.О. Єфремов.

Із здобуттям Україною незалежності колектив навчального закладу стрімко реформувався в умовах насиченого конкурентного середовища з монопрофільного будівельного у багатопрофільний технічний університет.

У 1994 році навчальний заклад акредитовано за IV (найвищим) рівнем зі зміною статусу на технічний університет. У 2002 році за високі досягнення у науково-дослідницькій та навчально-науковій роботі, визнання на міжнародному рівні університету присвоєно статус національного.

У структурі університету функціонують: навчально-науковий інститут фінансів, економіки та менеджменту; архітектурний факультет; будівельний факультет; гуманітарний факультет; електромеханічний факультет; факультет інформаційних та телекомунікаційних технологій і систем; факультет нафти і газу та природокористування. На факультетах здійснюється підготовка бакалаврів і магістрів за 30 спеціальностями та спеціалізаціями.

У складі університету функціонують: Полтавський коледж нафти і газу Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка та Миргородський художньо-промисловий коледж ім. М.В. Гоголя.

Університет активно розвиває міжнародне співробітництво з більш ніж 65 установами у понад 20 країнах світу. Студенти університету – активні учасники програм подвійного диплому, академічної мобільності Erasmus+, DAAD, Fulbright, міжнародних мовних та професійних літніх шкіл, урядових стипендіальних програм Китаю, Польщі, Словаччини.

Університет налічує 9 навчальних корпусів; студмістечко з 5 гуртожитками; понад 120 навчальних і науково-дослідницьких лабораторій та комп'ютерних класів; науково-технічну бібліотеку; сучасні аудиторії з мультимедійним обладнанням; Free WI-FI-покриття по всій території кампусу університету та студентського містечка. В університеті функціонує унікальний навчально-науковий нафтогазовий полігон, лабораторія нафтогазових технологій, випробувальний цех, мережа лабораторій з енергоефективності та природокористування, мережева академія CISCO, лінгафонний кабінет, центр іноземних мов, центр сучасного мистецтва, 4 спортзали, стадіон, 2 спортивних майданчики зі штучним покриттям, навчально-оздоровчий комплекс «Ворскла».

За понад 87 років діяльності навчального закладу підготовлено для господарського комплексу України та країн близького і далекого зарубіжжя близько 73 тис. висококваліфікованих фахівців.





**РУДЕНКО  
АНАТОЛІЙ ПАНАСОВИЧ**  
член Національної  
спілки краєзнавців  
України, заслужений  
творець космічної  
техніки Російської  
Федерації, академік  
Російської академії  
космонавтики імені  
К.Е. Ціолковського,  
професор МДТУ  
імені М.Е. Баумана

## **ПЕРЕДМОВА ДО УКРАЇНСЬКОГО ВИДАННЯ**

В історії космонавтики поряд із основоположником теоретичної космонавтики К.Е. Ціолковським стоїть український космічний геній Юрій Васильович Кондратюк. Не з власної волі він увійшов в історію за цим іменем: насправді полтавець звався Олександр Гнатович Шаргей.

Понад два десятки основоположних ідей і розроблень Шаргея-Кондратюка в галузі космонавтики та ракетобудування отримали високу оцінку наукової спільноти вже в другій половині ХХ століття, коли американські астронавти вперше в світі досягли Місяця «трасою Кондратюка».

Ще 17-річним учнем Полтавської міської гімназії № 2 Олександр Шаргей починає мережити шкільні зошити розрахунками і сміливими науково-технічними рішеннями щодо космічних польотів. Повернувшись з фронту Першої світової війни, він працює над рукописами книг: «Тим, хто буде читати, щоб будувати», «Про міжпланетні подорожі».

У пропонованій читачеві книзі дуже яскраво передана та атмосфера, яка панувала на той час в Україні, зокрема в містах Києві та Полтаві. Незважаючи на бурхливий життєвий вир, у якому опинився молодий науковець, він наполегливо йшов до своєї мети. Нетривале навчання в Петроградському політехнічному інституті дало могутній імпульс дослідженням Олександра Шаргея в галузі космонавтики. При тому він не цурався жодної роботи. Щоб заробити на життя собі і допомогти близьким, йому довелося перепробувати професії від репетитора до вантажника, лагодити різні побутові прилади, займатися роботою з ремонту освітлення та ін.

Автори пропонованої книги вводять читача в коло талановитих учених, практиків, які стояли біля джерел великих відкриттів, а саме: К.Е. Ціолковський, Ф.А. Цандер, М.Є. Жуковський, С.П. Корольов, В.П. Ветчинкін та ін.

Дуже важливу роль у житті Ю.В. Кондратюка відіграв професор МВТУ (нині МДТУ імені М.Е. Баумана) Володимир Петрович Ветчинкін – учень «батька російської авіації» професора МВТУ М.Є. Жуковського. Як інженер-механік, своїми прикладними теоретичними дослідженнями він зробив суттєвий внесок у розвиток авіації та ракетної техніки.

Саме до цього найавторитетнішого вченого і організатора науки потрапили на відгук роботи Ю.В. Кондратюка. У своїй рецензії на роботи молодого вченого він дав їм високу оцінку, звернувши увагу на те, що Кондратюк зумів самостійно «отримати всі результати, досягнуті всіма дослідниками міжпланетних мандрівок разом».

У роботах Ю.В. Кондратюка викладений увесь комплекс основних науково-теоретичних питань, які стосуються проблеми здійснення космічних польотів, а також є «найбільш повне дослідження міжпланетних подорожей із усіх написаних у російській та зарубіжній науковій літературі до останнього часу». До того ж, професор В.П. Ветчинкін оцінює роботи Ю.В. Кондратюка, як такі, в яких «висвітлені з вичерпною повнотою всі питання, окреслені в інших працях, і, крім того, розв'язана ціла низка нових питань першочергового значення».

Ю.В. Кондратюк розпочав свої дослідження і отримав основні результати цілком самостійно, не знаючи про роботи К.Е. Ціолковського. Пізніше Ю.В. Кондратюк, безумовно, визнав пріоритет калужського дослідника і на знак глибокої поваги вислав йому примірник своєї книги «Завоювання міжпланетних просторів», зробивши такий дарчий напис: «З повагою, піонеру дослідження міжпланетних сполучень. Від автора».

Нині відомі також обставини, що С.П. Корольов, прочитавши книгу «Завоювання міжпланетних просторів», запрошував земляка-конструктора до себе в Москву, щоб разом розробляти та будувати ракети, навіть двічі з ним зустрічався. Але Ю.В. Кондратюк після роздумів відмовився: біографії ракетників надто ретельно перевірялися НКВС (народним комісаріатом внутрішніх справ), а отже, була велика ймовірність «воскресіння» Олександра Шаргея-«білогвардійця» з відповідними наслідками....

Отже, історія розпорядилася по-своєму...

Щоб шановний читач цієї книги краще орієнтувався в тих дослідженнях, які провів Ю.В. Кондратюк, та щоб зручніше було порівнювати їх із сучасними досягненнями в галузі космонавтики та ракетобудівництва, зробимо перелік найважливіших наукових досягнень та інженерних розробок, які мають характер практичних рекомендацій, а саме: Ю.В. Кондратюк, незалежно від К.Е. Ціолковського, оригінальним методом вивів основне рівняння руху ракети, дав схеми та опис чотириступінчастої ракети на киснево-водневому пали-

ві, камери згоряння двигуна, турбонасосного агрегату для подачі палива, системи керування ракетою за допомогою гіроскопів.

Він запропонував використовувати опір атмосфери для гальмування ракети під час спуску, для економії енергії під час польотів до небесних тіл виводити космічні кораблі на орбіту їх штучного супутника, а для посадки на них людини і її повернення використовувати окремий злітно-посадочний апарат. Ю.В. Кондратюк уперше в історії космонавтики подав ідею космічного скафандра (ложемента). Він запропонував використовувати сили тяжіння небесних тіл, що знаходяться поблизу траси польоту, для корекції швидкості й руху корабля. Запропонував розташовувати бази постачання космічного корабля (КК) на орбіті штучного супутника або на Місяці, добувати паливо із Місячних порід, використовувати сонячну енергію за допомогою дзеркал-концентраторів для потреби КК, а системи великих дзеркал на орбітах штучного супутника для освітлення планет, зміни їх клімату, для міжпланетної сигналізації. Запропонував використання для ракетного палива деякі метали, металоїди і їх водневі сполучення з високою теплою згорання.

Науковий і практичний інтерес також має опис обладнання окремих частин міжпланетного КК, органів його управління, стабілізації. У працях Ю.В. Кондратюка низка питань ракетодинаміки, ракетобудування та інші проблеми, пов'язані з освоєнням космічного простору, знайшли нові рішення, більшість із яких використовується разом із розвитком космонавтики.

Читач у цій книзі прочитає також і про те, якими різноманітними талантами володів Юрій Кондратюк, оскільки поряд із розробленнями теоретичних та практичних проблем космонавтики і ракетобудування він залишив глибокий слід в елеваторній справі, був безпосередньо причетний до:

- запровадження в СРСР способу зведення залізобетонних будівель у рухомій опалубці;
- будівництва перших у світовій практиці крупних зерносховищ із рубаного лісу;
- розроблення проекту потужної вітроелектростанції;
- розроблення вітроагрегатів для сільського господарства та до багатьох інших справ.

Читаючи цю книгу, раз у раз ловиш себе на думці, яке трагічне було життя цієї дивовижної людини: раннє сирітство, перипетії світової та громадянської воєн, чуже ім'я, що обірвало зв'язки з рідною Полтавою, арешт і за судження за надумане шкідництво, постійна тривога з приводу викриття справжнього імені. Однак усе це не змогло вбити в Шаргея-Кондратюка вроджену і закріплену вихованням людяність. Час вносить корективи, розставляє все на свої місця...

Ніким і нічим не віддячений та не нагороджений за життя Олександр Гнатович Шаргей, він же Юрій Васильович Кондратюк, учений, чиє ім'я постало в один ряд із іменами основоположників світової космічної науки, сучасниками визнаний як унікальне явище в історії науки.

Нині іменем Ю.В. Кондратюка названі вулиці і проспекти, школи і музеї, засновані премії, стипендії та нагороди, встановлені пам'ятники і меморіальні дошки, зняті документальні фільми, біобібліографія становить понад 500 книг і статей; один із кращих вищих навчальних закладів України – Полтавський національний технічний університет (ПолтНТУ) носить його ім'я, в Полтавському музеї авіації і космонавтики представлена широка експозиція про життя і діяльність великого земляка – там постійно ведеться наукове дослідження біографії вченого, звичайно, далеко ще не повної.

Іменем Юрія Кондратюка названа мала планета Сонячної системи, кратер на зворотньому боці Місяця. Ніщо не зникає безслідно... Згадуються поетичні рядки полтавської поетеси Марійки Бойко:

Моя Полтаво, ти благословенна!  
З твоїх джерел натхнення спрагли п'ють,  
Добра й любові сходять мудрі зерна...  
Твоїх дітей у світі впізнають.  
...І проростуть нові та сильні зерна,  
Що кинула їх Генія рука;  
Моя Полтаво, ти благословенна  
Минулим і майбутнім – у віках...

Запрошую прочитати книгу А.В. Даценка і В.Й. Прищепи у добротному українському перекладі про нашого видатного земляка Юрія Кондратюка (Олександра Шаргея) не тільки науковців, інженерів, студентів, але й усіх тих, кого цікавить історія та культура України, історія зародження і розвитку космонавтики, – байдужих не буде.



**СЕВАСТ'ЯНОВ  
ВІТАЛІЙ ІВАНОВИЧ  
(1935–2010),  
льотчик-космонавт  
СРСР, двічі Герой  
Радянського Союзу**

## ПЕРЕДМОВА

На світанку 21 грудня 1968 року тисячі людей зібралися навколо американського космодрому на півострові Флорида, щоб провести в дорогу на Місяць першу експедицію землян. Астронавти повинні були наблизитися до нашого супутника і десять разів облетіти його, перш ніж повернутися на Землю. Екіпаж Френка Бормана і наступна за ним трійка астронавтів проклали дорогу експедиції Ніла Армстронга, яка через півроку ступила на поверхню Місяця. Кількома роками раніше, в травні 1961 р., президент Дж. Кеннеді проголосив національним завданням висадку людини на Місяць «до кінця поточного десятиріччя», і до розв'язання цього завдання підключились найкращі уми нації на чолі з елітою колишніх німецьких ракетників, натуралізованих громадян США.

Спочатку передбачалося саджати на Місяць космічний корабель «Аполлон» повністю, а потім із місячної поверхні повинен був стартувати злітний ступінь. Маса корабля виходила порядку 70 т, і для його розганяння до Місяця потрібна була ракета із стартовою масою понад 5000 т (тобто в 40 раз потужніше від американських ракет того часу). Створення гігантського носія ставило стільки проблем, що розробники зважились піти на ускладнення схеми польоту: замість одного використати два, але легші носії – типу майбутнього «Сатурна», причому одна ракета виводила б корабель на навколосемну орбіту, а інша діставляла б паливо для його розганяння до Місяця.

Тим часом Джон Хуболт, співробітник науково-дослідницького центру Національного управління по аеронавтиці та дослідженню космічного простору (НАСА) прийшов до думки, що можна обійтися й однією ракетою «Сатурн», якщо передбачити виведення корабля (з трьома астронавтами) на навколосемну орбіту, а потім спуск двох астронавтів на поверхню Місяця у відокремлюваному модулі з наступним поверненням у злітньому ступені до орбітального блока. Така схема польоту знижувала також ризик проведення експедиції: саджати на місячну поверхню порівняно невеликий апарат набагато простіше, ніж громіздкий корабель висотою з багатоповерхівку.

Пізніше Хуболт, з огляду виявленого ним технічного «передбачення», отримав від НАСА медаль «За виключні наукові досягнення». Але спочатку більшість спеціалістів сприйняла «рандеву на місячній орбіті» дещо прохолодно й навіть вороже. Вже після того, як керівники програми «Аполлон» переконалися в правоті автора ідеї, радник президента США з науки все-таки залишався противником «місячного рандеву», і його санкціонував особисто Кеннеді. Про цю історію розповів у березні 1969 р. журнал «Лайф» у статті, яка закінчувалася несподіваним визнанням Хуболта. Спостерігаючи за стартом чергового «Аполлона», американський спеціаліст «думав про іншого інженера, до чієї мрії залишилися глухими скептики». Хуболт прочитав зовсім недавно історію Юрія Кондратюка, російського механіка-самоука, який розрахував приблизно 50 років тому, що зустріч на Місячній орбіті – найкращий спосіб для висадки на Місяць... «Мій Бог, він ішов тим же шляхом, що і я, – говорить Хуболт. – Думаючи про це, я не міг стримати емоцій».

Схема, за якою здійснювались американські місячні експедиції, згадується в науковому блокноті нашого співвітчизника Юрія Васильовича Кондратюка, і його записи датовані 1917 р. Польоти за програмою «Аполлон» здійснювались до 1972 р. В той рік виповнилося 75 років із дня народження Ю.В. Кондратюка. Академія наук СРСР, ще в 1964 р. видавши його роботи в Працях піонерів космонавтики, відмітила ювілей досить скромним зібранням наукової громадськості. Академік В.П. Глушко, виступаючи з доповіддю, детально розглянув творчу спадщину Ю.В. Кондратюка, скупко сказав про життєвий шлях, з огляду на «численні неясності, суперечливі дані» в біографії ювіляра. Глушко серед посвячених був звідомлений про «білогвардійське» минуле Кондратюка і знав, що його справжнє ім'я – Олександр Гнатович Шаргей.

У 1916 р. вчорашній полтавський гімназист, петроградський студент О.І. Шаргей був призваний на військову службу і після короткотермінових курсів став прапорщиком. З початком громадянської війни йому довелося недовго з примусу служити в Білій армії. В 1921 р. родичі колишнього офіцера дістали йому документ із чужим прізвищем Кондратюк. З ним учений увійшов в історію космонавтики, опублікував у 1929 р. книгу «Завоювання міжпланетних просторів». У 1938 р., незадовго до загибелі на фронті (6 липня 1941 р. Кондратюк вступив у Московське народне ополчення), вчений передав свій архів на зберігання історичу авіації та космонавтики Б.М. Воробйову. До оброблення й опублікування архіву приступили лише з настанням космічної ери (роботу очолив керований В.М. Сокольським сектор авіації та космонавтики Інституту історії природознавства і техніки АН СРСР). Паралельно почалось дослідження біографії вченого. Великий вклад у це вніс один із авторів пропонованої читачеві книги А.В. Даценко, двоюрідний брат ученого.

Останній раз він бачив родича в 1918 р., будучи дитиною, і вважав його загиблим у громадянській війні. Не знав Даценко і про проживаючих у Києві рідну сестру та мачуху свого знаменитого брата. Вони ж берегли таємницю зміни прізвища, побоюючись можливих наслідків. Багатьох родичів і давніх знайомих ученого розшукав Б.І. Романенко – його колега по роботі в 40-і роки. Протягом кількох років обставини перетворення Шаргея в Кондратюка з'ясувалися. Але цензори продовжували тримати справжнє ім'я піонера космонавтики під забороною. Не зміг цього подолати і Б.В. Раушенбах – голова академічної комісії з розроблення наукової спадщини піонерів освоєння космічного простору. В 1985 р. ім'я О.Г. Шаргея не пропустили в енциклопедію «Космонавтика», незважаючи на зусилля відповідального редактора Г.О. Назарова.

Наші громадяни могли на той час ознайомитися з біографією видатного співвітчизника з передач зарубіжних радіостанцій і емігрантських видань, які повідомляли дійсні факти впереміні із вимислами. Тільки в червні 1987 р. на урочистостях у Полтаві з нагоди 90-річчя від дня народження піонера космонавтики повідомили його справжнє ім'я<sup>1</sup>. Біографія Кондратюка перестала бути таємницею.

Тепер ми володіємо достатнім документальним матеріалом, розповідями багатьох учасників подій і опублікованими дослідженнями різних аспектів життя й діяльності нашого видатного співвітчизника. Не знаючи про роботи К.Е. Цюлковського, він вивів основну формулу ракетодинаміки і прийшов до ідеї космічної ракети на рідкому паливі. Першим із наших співвітчизників Ю.В. Кондратюк запропонував робити цей апарат багатоступінчастим (автору не виповнилося тоді й двадцяти років). У дослідженнях ученого чітко виразився практичний підхід до проблеми польоту в космос, прагнення поставити її на тверду науково-технічну і народногосподарську основу, переконаність у швидкому здійсненні позаземних мандрівок.

Поряд з ідеями Кондратюка з проблем космонавтики, в пропонованій читачеві книзі подано його технічні вирішення, проекти і винаходи в галузі елеваторної справи, гірничодобувної промисловості та вітроенергетики. Цей видатний учений був також талановитим інженером-практиком, який розв'язував різні народногосподарські завдання. Автор передмови, сам довгий час досліджуючи «темні плями» на складному життєвому шляху Шаргея-Кондратюка, з великою цікавістю прочитав книгу в рукопису і рекомендує її іншим.

---

<sup>1</sup> Тоді ж громадськості міста і численним гостям був продемонстрований фільм про життя О.Г. Шаргея «Что в имени тебе моём», створений Свердловською кіностудією режисером М.Ф. Шаровим за сценарієм В.І. Севастьянова.

## Розділ 1

---

### ПОЧАТОК ТВОРЧОГО ШЛЯХУ (1897–1916)

*Дитинство. Полтавська гімназія.*

*Перші самостійні пошуки.*

*Захоплення проблемою міжпланетних польотів*

Останні роки минаючого XIX століття проходили в Росії під знаком посиленних антиурядових виступів. У лютому 1897 р. громадськість уразило самовбивство революціонерки-народниці М.Ф. Ветрової. Ця слухачка Вищих жіночих (Бестужевських) курсів, кинута владою в Петропавлівську фортецю, не витерпіла фізичних і моральних мук та спалила себе. Трагічна смерть курсистки викликала бурхливі студентські заворушення, які вилилися в демонстрації протесту проти самодержавства. До студентів приєдналися робітники й представники інтелігенції.

У рядах демонстрантів ішла в березні вулицями Києва молода вчителька Києво-Подільської жіночої гімназії Людмила Львівна Шаргей, уроджена Шліппенбах. Її при розгоні демонстрації арештували, й із жандармського управління емоційна жінка, яка готувалася стати матір'ю, вийшла в стані сильного нервового потрясіння. Чоловік відвіз її до себе на батьківщину в Полтаву, і тут 21 (9) червня 1897 р. Людмила Львівна народила сина. Приймала пологи місцева акушерка Катерина Кирилівна Даценко – його бабуся по батьківській лінії. Хрещеним став вітчим батька Яким Микитович Даценко. Хлопчиккові, якого назвали Олександром, судилося було ввійти в історію науки під іменем Юрія Васильовича Кондратюка.

Після народження сина душевний розлад Людмили Львівни все посилювався, а здоров'я погіршувалося. Не допомогли ні спокійна обстановка в домі, ні домашнє лікування, ні літні поїздки із сином до близької подруги Мар'яни Радзевич в тихе містечко Смілу під Черкасами. Коли хвороба відступала, молода мати робила переклади з французької, якою вільно володіла, займалася з сином. В дитячий розум западали фантастичні космічні історії, в яких вичи-



тане матір'ю з книг чергувалося з її власною видумкою. Виявлялася вразлива натура Людмили Львівни, через що їй довелося пройти нелегкі випробування. Захоплена прекрасними ідеалами прогресивної студентської молоді кінця минулого століття, ця жінка рано розірвала з дворянським середовищем і самостійно заробляла на життя.



**Будинок у Полтаві, де народився О.Г. Шаргей**

Хвороба Людмили Львівни прогресувала, і син не досягнув іще шкільного віку, коли їй довелося лягти до психіатричної лікарні під Полтавою. Тут вона провела близько десяти довгих років. Померла Людмила Львівна між 1910 і 1913 рр. (точну дату смерті встановити неможливо, оскільки лікарняні архіви були знищені при фашистській окупації). З часу перебування матері на лікуванні хлопчик знаходився повністю під опікою бабусі з дідусем: батько невдовзі після народження сина поїхав у Німеччину, щоб продовжити там навчання.

На перший погляд батько вченого Гнат Бенедиктович Шаргей видається нам «вічним студентом». На початку ХХ століття в ці слова не вкладали зневажливого змісту. Було немало причин різноманітного характеру, які пояснювали існування цього надто численного прошарку студентства. Отже, життя у Гната Шаргея складалось не просто. Воно переповнене несподіванок: пе-

реїздів із міста в місто, переходу з одного навчального закладу в інший, зміни факультетів, виняткових змін інтересів. Є підстави вважати, що незадовго до народження сина Гнат Бенедиктович залишив Київський університет не за власним бажанням, а був виключений через участь у політичних заворушеннях. Тоді стає зрозумілим його від'їзд на навчання в Німеччину.

У 1898 р. Г.Б. Шаргей вступив до Вищої технічної школи в Дармштадті, але, не довчившись, повертається в 1902 р. в Росію і зупиняється в Петербурзі. Через кілька років він вступає в цивільний шлюб, від якого народжується донька. Влітку нова сім'я приїжджає погостювати до Полтави, і тут Гнат Бенедиктович, який уже був тяжкохворим, помирає. Тоді ж тринадцятилітній Саша познайомився зі своєю мачухою Оленою Петрівною Гіберман, яка на 10 років була старша від свого пасинка. Між ними встановилися теплі родинні відносини, які відіграли немалу роль у подальшому житті вченого.

Трагічні долі батьків, звичайно, не могли не відбитися на формуванні характеру Саші, не вплинути на його поведінку. Він ріс серйозним, дещо замкнутим хлопчиком, але одночасно вразливим і поривистим, часом із необразливими вигадками. Сім'я, в якій виховувався вчений, займала південну половину невеликого будинку, розташованого на Стрітенській (пізніше Комсомольській) вулиці (будинок 4). Глава сім'ї Я.М. Даценко, родом із бідних козаків, завдяки своїм здібностям закінчив медичний факультет Київського університету, отримав звання лікаря. Тоді ж він одружився на 36-річній удові Катерині Кирилівні Шаргей, яка мала репутацію вмілої акушерки. Вона походила із єврейської сім'ї Розенфельдів, які володіли в Полтаві кустарним підприємством із виготовлення сальних свічок. Щоб після смерті першого чоловіка Бенедикта Шаргея (який був набагато старший від дружини) стати дружиною Якіма Даценка, жінка прийняла православну віру і хрестилася. (Подібним чином православ'я прийняв перед вступом у шлюб із Л.Л. Шліппенбах батько вченого Г.Б. Шаргей).

Створивши сім'ю, Я.М. Даценко отримав призначення земським лікарем у рідні полтавські краї. Земська медицина, організована в Росії в середині 60-их років позаминулого століття, була, за висловом Ф.Ф. Ерісмана, скарбом, подібного якому не було в Західній Європі [127, с. 143]. Ставлення земських лікарів до хворих відображало народницькі настрої епохи і перейшло в суспільну традицію. Лікарі, більшістю своєю вихідці із народу, виявляли справжню самовідданість у допомозі населенню, не жаліючи себе боролися з епідеміями. «Це була загальнонародна служба, приваблива для молоді в ідейному відношенні як наближення до народу і допомога йому» [127, с. 142]. Земські лікарі поставили питання санітарії та гігієни на рівень державних завдань, висловлювали пропозиції з поліпшення охорони здоров'я в країні, що не завжди припадало до смаку владоможцям. Нерідко спалахували конфлікти, і непокі-

рних лікарів звільняли, або вони самі, іноді цілими колективами, йшли із служби.

Нам невідомі причини, через які Яким Микитович після 12-річної лікарської практики несподівано переходить на роботу до Міністерства фінансів. Через деякий час він призначається начальником відділення в Полтавській казенній палаті й одержує потім титул статського радника. Але Даценко зберігає звання лікаря, займається практикою, довгі роки є членом і секретарем Полтавського відділення опікуництва над сліпими, публікує статті, в яких ділиться своїм лікарським досвідом.

Разом із Якимом Микитовичем у Полтавській казенній палаті служив (начальником іншого відділення) відомий український письменник-реаліст Панас Якович Рудченко, який публікував свої твори під псевдонімом Панас Мирний. Між співслужбовцями скоро встановилися дружні стосунки, і Рудченко став частим гостем у сім'ї Даценків. Збереглося українське видання роману Панаса Мирного «Хіба ревуть воли, як ясла повні?» – книги в світло-сірій картонній обкладинці та з дарчим підписом письменника, зробленим чорним чорнилом. Бував у домі Даценка і видатний письменник-демократ Володимир Галактіонович Короленко, який довгі роки жив у Полтаві. В сім'ї збереглась його аматорська фотографія.

Сім'я Даценка займала невелику квартиру із зручностями: кабінет, вітальня, спальня; окремих кімнат члени сім'ї не мали. На кілька років оселився у батьків їх дорослий син Володимир із сім'єю, але, незважаючи на тісноту, в домі панувала спокійна, доброзичлива атмосфера. Тон задавала господиня – добра, розважлива жінка, характер якої якнайкраще підходив до її гуманної професії. За спогадами знайомих їй людей, Катерина Кирилівна була культурною, освіченою людиною. Майбутній учений багато в чому зобов'язаний своїй бабусі, яка виховувала його довгі роки. Вона навчила його німецької мови, дід – основ арифметики і природознавства.

Саша рано розпочав читати, і в його розпорядженні виявилась уся домашня бібліотека з дитячою та юнацькою літературою, з творами російських і зарубіжних класиків. Уяву хлопчика не могли не захопити прекрасні книги про тварин Е. Сетона-Томпсона, пригодницькі романи Майна Ріда, Капітана Марієтта, Фенімора Купера, Жюль Верна. Напевно, були прочитані оповідання В.Г. Короленка «Сон Макара», «Сліпий музикант», «В поганому товаристві», які друкувалися в журналах і виходили окремими виданнями.

Коли Саші виповнилося сім-вісім років, він став займатися з досвідченим педагогом Катериною Феліксовною Своєхотовою. Вона відзначалася вражаючою ерудицією в галузі літератури, серйозно цікавилась мистецтвом і товаришувала з полтавською художницею В.В. Болсуновою, добре знала основи природничих, точних наук. Своєхотова дотримувалася передових для свого



часу педагогічних методів, і їй удавалося розбудити у дітей інтерес до навчання, бажання до самостійного здобування знань. Учні могли брати додому книги із великої бібліотеки господарів дому. Тут були науково-популярні книги і брошури із різних галузей знань, видавані П.П. Сойкіним, а також багато випусків із серії «Жизнь замечательных людей» видавця Ф.Ф. Павленкова. Читання цієї літератури сприяло пробудженню і розвитку в майбутнього вченого прагнення до самостійної технічної творчості.



**Олександр Шаргей у гімназичні роки з дідусем Якимом Микитовичем та бабусею Катериною Кирилівною Даценко**

На початку ХХ століття Полтава була губернським центром із населенням понад 60 тис. чоловік. Це було типове в багатьох відношеннях українське місто. «Я добре пам'ятаю Полтаву того часу, – розповідає її уродженець В. Оголевець. – Розкинувшись на високому гористому березі ріки Ворскли, вся в зелені, з характерними білими хатками, які надавали їй особливий вигляд і затишок, вона була дуже мальовнича. Вулиці її були обсажені тополями, білими акаціями, каштанами, маслинами, скрізь через огорожу видно було вишневі та фруктові сади... Міський благоустрій знаходився у Полтаві на дуже низькому рівні. Водогін був проведений далеко не в усі райони, каналізація була відсутня. Не всі вулиці мали тверде покриття, тротуари. Околиці не освітлювалися. На вулицях, які були ближче до центру, горіли тьмяні, бли-

маючі гасові ліхтарі й лише в центральній частині – електричні дугові лампочки» [106, с. 327, 328].

Разом із тим Полтава була одним із культурних і суспільно-політичних центрів Півдня Росії. Тут жили й плідно працювали видатні російські та українські літератори і художники. Діяв театр, розрахований на тисячу місць, та краєзнавчий музей, працювало кілька середніх навчальних закладів, були непогані бібліотеки і багаті книжкові магазини. Стараннями прогресивної місцевої інтелігенції були створені різноманітні товариства (музичне, фізичного виховання дітей, сільськогосподарське), комісії (архівна, народних читань) і гуртки (включаючи фізико-математичний). Місто прикрашали архітектурні і історичні пам'ятники. Окрім підприємств із переробки сільськогосподарської продукції, в описуваний період у Полтаві з'явилися металообробні заводи із майстернями.

Із часів царювання Миколи I Полтава була містом для заслання. В кінці XIX ст. сюди відправили кількох членів перших російських соціал-демократичних організацій, а напередодні революції 1905 р. місто виявилось буквально переповненим висланими із столиці. «... В Полтаві опинилася маса піднаглядних, – пише С.В. Короленко в своїй "Книзі про батька". – Тут були і виключені студенти, і колишні зіслані, й робітники, "позбавлені столиці", й мужики, і дівчата-курсисти» [123]. В соціал-демократичні гуртки та інші революційні організації були втягнуті багато робітників, представників інтелігенції, учні. В місті мешкало немало засланих професіональних революціонерів, і воно стало одним із опорних пунктів ленінської «Іскри».

З 1901 р. в Полтаві функціонував комітет РСДРП, і під його керівництвом робітники-залізничники взяли участь у Всеросійському жовтневому політичному страйкові 1905 р. Протягом цього року в Полтаві пройшли численні маївки, мітинги та демонстрації. З революційними лозунгами виступили солдати, вся губернія стала ареною бурхливих селянських повстань. Влада поспішно мобілізувала сили, щоб справитися із масовими виступами. Восени містами Росії прокотилася хвиля терору: розперезані хулігани били мешканців, злочинні елементи вбивали інтелігентів і свідомих робітників, громилися єврейські квартали. Тільки завдяки необхідній для нормального життя роз'яснювальній роботі, проведеній серед полтавців передовими діячами міста на чолі з В.Г. Короленком, Полтава серед небагатьох українських міст уникла погромів. Але не встигли мешканці опам'ятатися від пережитих страхів, як дізналися про криваві події, що трапилися в Миргородському повіті. В кінці грудня 1905 р. старший радник Полтавського губернського правління Ф.В. Філонов учинив жорстоке побиття селян, замішаних у заворушеннях. У результаті каральної акції було вбито і покалічено багато беззахисних людей [106, с. 331, 590]. Усі ці події гаряче обговорювалися рідними Саші Шаргея,



які отримували достовірну, обширну інформацію, завдяки своїм численним контактам.

У 1907 р. в місті відкрилася нова, Полтавська 2-а гімназія, з ухилом до викладання точних наук. Призначена спочатку для дітей потомствених і особових дворян, на наступний рік цей навчальний заклад став формально відкритим для всіх станів. Вихователі майбутнього вченого, помітивши його схильність до занять технікою, вирішили віддати його саме в 2-у гімназію, хоча навчання в ній і коштувало дорожче. Така можливість з'явилася в 1910 р., і Саша почав готуватися для вступу в третій клас. Скоро він успішно витримав перевірку з усіх основних предметів та був зарахований гімназистом. Правда, екзаменатори були дещо стурбовані його почерком, дуже далеким від прописів каліграфії, але блискучі відповіді хлопчика розсіяли сумніви.



**Полтавська 2-а гімназія, в якій навчався О.Г. Шаргей**

Зі вступом у Полтавську 2-у гімназію перед Олександром Шаргеєм відкрились широкі можливості для розвитку здібностей і становлення його як ученого. Гімназія, яка розташовувалася в двох двоповерхових корпусах по 2-ому Кірочному провулку (нині вулиця Остроградського), була чудово обладнаним навчальним закладом. Природничо-історичний, географічний і фізичний кабінети, світлі класи з доброю вентиляцією, три спеціалізовані бібліоте-

ки (фундаментальна – для вчителів, учнівська – для загального читання й особлива – з повним комплектом навчальних посібників), прекрасний гімнастичний зал для занять за «сокольською» системою й навчання військової ходи, невеликий рекреаційний зал та, нарешті, ретельно підібраний викладацький склад – усе це створювало умови для успішного навчання.

Суворі, але справедливі вчителі О.В. Платонов і Д.О. Редько (математика), О.Ф. Чумаков (історія), В.О. Угнівенко (стародавні мови) та їх колеги орієнтували вихованців на прояв ними «своєї самодіяльності відповідно до своїх нахилів», як писав у звіті директор гімназії М.О. Синицин. Він же наводив покладені в основу навчального процесу слова відомого тоді педагога Рудольфа Гільдебранда: «Для учня, який хоч один раз сам відкрив що-небудь нове, ця знайдена ним істина у сто крат дорожче від того, що повідомляє учитель для завчання напам'ять» [126, с. 8].

Гімназисти тричі на тиждень, у позанавчальний час, самостійно проводили фізичні досліди, готували наукові доповіді й повідомлення на різноманітні теми, влаштовували літературні та музичні вечори. Останні проводилися за участі відомого в Полтаві музичного сімейства, главою якого був учитель літератури В.С. Оголевець. Майбутній учений на все життя полюбив музику, хоча й не вирізнявся хорошим слухом і нерідко фальшивив, наспівуючи улюблені мотиви.

Губернський предводитель дворянства князь Щербатов, який очолював опікунську раду гімназії, як і почесний опікун гофмейстер царського двору С.І. Бразоль, прагнули виховати учнів у релігійному дусі, прищепити їм віроповіддані почуття. Як зазначалося в директорському звіті, класи були «із святими іконами, портретами царя імператора, цариці імператриці й спадкоємця» [126, с. 4]. Щоденно перед заняттями гімназисти відвідували церкву, що знаходилася на другому поверсі. Спільна молитва доповнювалася «повчанням законовчителя на євангельську тему», а по суботах співали «Боже, царя храни». Обов'язковим було відвідування богослужінь у передсвяткові та святкові дні. Всі гімназисти до п'ятого класу включно проходили стройові навчання з дерев'яними рушницями. З них була сформована «нестройова рота», приписана до 34-го Севського полку, розквартированого в Полтаві.

У позанавчальний час учні знаходились під неусипним оком помічників класних наставників, які ловили хлопчиків біля кінотеатрів («діаскопи» відвідувати заборонялось), переслідували дорослих гімназистів, котрі гуляли після семи годин вечора і буквально отруювали учням життя. «На ці посади, при скромній винагороді, йшли особи мало підготовлені до педагогічної праці» – так відгукувався директор про горе-вихователів, які покликані були слідкувати за дотриманням пуританської моралі в гімназії. Але особливе старання в цій справі виявляв священик Петровський, якого прозвали «батюшка Олек-

сій-афіша» – за «повчання» з приводу читання учнями афіш легковажних, на його думку, театральних вистав. Інший законовчитель, батюшка Григорій Горянов, був улюбленцем гімназистів. Розповідали, що пізніше він зняв із себе сан і ніби пішов воювати за радянську владу.

Першим двом класам гімназії передував ще підготовчий, й, обійшовши їх, Олександр Шаргей устиг підручити і фізично зміцнити. Він міг би за необхідності постояти за себе, що також немаловажно з огляду на звички, що панували в тодішніх гімназіях. Навчання давалося хлопчикові легко. Вже в перші місяці занять виявилися його великі здібності, які поєднувалися з допитливістю. В.С. Оголевець через 50 років одразу згадав Сашу на старій фотографії, відмітивши його виключні успіхи в галузі точних наук. Так що у хлопчика вистачало часу і для гри із сусідськими хлопцями, і на походи до лісу, і на купання в Ворсклі.

Як писав пізніше вчений, в гімназії він почав сам вивчати вищу математику і зі своєю «схильністю до винахідництва й самостійних досліджень більше ніж до детального вивчення вже знайденого й відкритого», виконав низку власних розробок. Вони включали: «наполегливі дослідження з геометричної аксіоматики (переважно постулату паралельних), «відкриття» основних формул теорії кінцевих різниць, деякі... узагальнення теорії кінцевих різниць і аналізу та багато менш значимих речей, які майже всуціль становили відкриття раніше відомого» В дослідженнях із фізики гімназист Шаргей виявив «наполегливе прагнення спростувати другий принцип термодинаміки». Займаючись філософією, він перевідкрив «важко сприйнятий» ним принцип детермінізму, після чого втратив інтерес до цієї науки [2, с. 342].

За словами вченого, він не обмежився чисто теоретичними роздумами: «Мною були «винайдені»: водяна турбіна типу колеса Пельтона замість водяних коліс у млинах, що вважалися мною єдиними водяними двигунами, гусеничний автомобіль для поїздок м'якими та сипучими ґрунтами, безпружинні відцентрові ресори, пневматичні ресори, автомобіль для поїздок нерівними поверхнями, вакуум-насос особливої конструкції, барометр, годинник із довгим заведенням, електрична машина змінного струму високої потужності, парортутна турбіна і багато іншого – речі частково технічно цілком непрактичні, частково вже відомі, частково й нові, які заслуговували подальшого розроблення та здійснення» [2, с. 342].

Усі ці різноманітні винаходи були для Олександра Шаргея свого роду розумовим тренуванням. Він відчував, що здатен на значно більше, і шукав гідне для себе поле діяльності. Скоро воно знайшлося. В 1913 р. в Німеччині вийшов науково-фантастичний роман Б. Келлермана «Тунель», у якому описувалося спорудження залізничного тунелю під Атлантичним океаном. Перипетії гігантського будівництва, створені уявою автора, захопили читачів різ-



ного віку, і книга стала літературною сенсацією. За лічені місяці вона з'явилася в російському перекладі й була відзначена Олександром Блоком як «найважливіший літературний твір» року разом із «Петербургом» Андрія Білого [104, с. 677].

Серія «Універсальна бібліотека» видавця Соїкіна, в якій вийшов перекладний роман, користувалася великим попитом; книготорговці та бібліотекарі прагнули придбати ці книги в першу чергу. За переконанням Ольги Дмитрівни Романської, котра добре знала Олександра Шаргея в гімназичні роки, допитливий юнак прочитав «Тунель» якщо не в кінці 1913 р., то в усякому випадку в першій половині 1914 р. Тим більше що він товаришував з Льонею Янківським, батько якого тримав популярну в Полтаві книжкову лавку [205].

За словами вченого, «Тунель» виявив на нього «рідкісний за силою вплив», його зміст «штовхнув... думку до роботи... в напрямі грандіозних і незвичайних проектів». «Вплив... був такий, – указував у творчій автобіографії вчений, – що негайно... я заходився обробляти, наскільки дозволяли мої сили, майже одночасно дві теми: пробивання глибокої шахти для дослідження надр Землі й утилізації теплоти ядра та політ за межі Землі» [2, с. 342, 343].

Дуже швидко, однак, «після вироблення основ деяких передбачуваних варіантів» проникнення вглиб планети перша тема вичерпалась: для подальшого просування потрібні були експерименти, що стало зовсім нереальною справою. Тому юний дослідник повністю зосередився на проблемі міжпланетних польотів, яка «виявилась набагато вдячніша, допускаючи значні теоретичні дослідження» [2].

Між тим швидко пролітав час, і восени 1915 р. юнакові залишалось закінчити останній, восьмий клас гімназії. На завершальний навчальний рік він переходить мешкати в сім'ю дяді Володимира Якимовича Даценка, в будинок № 11 на тій же Стрітенській вулиці. Попереднім вихователям стало важко з хлопчиком: з настанням старості їх посіли хвороби<sup>2</sup>, до того ж останнім часом Саша «відбився від рук». Замість старанного виконання домашніх завдань він займався сто-



**Олександр Шаргей -  
випускник гімназії (1916 р.)**

<sup>2</sup> Бабуся вченого Катерина Кирилівна померла в 1917 р. у віці 71 рік, дідусь Яким Микитович пережив її на чотири роки і помер 65-ти років.

ронніми справами: щось рахував, писав, креслив... Старики занепокоїлися, як би це не завадило внуку закінчити гімназію з медаллю і вступити без екзаменів до інституту.

У новому домі дядько віддав племіннику свій кабінет – невелику кімнату з вікном, яке виходило на вулицю. Спочатку юнак продовжував там свої космічні дослідження. Його рідні згадують, що він нерідко користувався суміжною великою кімнатою, щоб розгорнути на підлозі величезні креслення. Але скоро цьому настав кінець: Володимир Якимович суворо виговорив племіннику за прохолодне ставлення до навчання, і тому довелося, попри своє бажання, залишити на деякий час своє захоплення.

У домі, крім Саші, було два хлопчики – його двоюрідні брати. Один, Сашин тезко, був молодший на дев'ять років, і Саша-великий опікувався Сашею-маленьким (так їх називали домашні) під час прогулянок за місто, катав на човні, навчав плавати. Інший двоюрідний брат (а ним був один із авторів цієї книги) перебував тоді у віці немовляти. Його мимовільні спогади про знаменитого родича належать до пізнішого часу. Господиня дому Марія Іванівна через багато років з теплом розповідала про свого незвичайного племінника, про його заглибленість у власні думки, які приводили до таких дивацтв, як, наприклад, змішування черговості страв за обідом, змішування першого із солодким.

Навесні 1916 р. відбулися випускні екзамени. Олександр Шаргей складав 12 предметів і отримав дві оцінки «добре» (за латину й російську мову з церковнослов'янською та словесністю), решта – «відмінно». В атестаті зрілості, виданому випускникові, вказувалося, що він нагороджується срібною медаллю «з огляду на постійну відмінну поведінку і нахил до відмінних успіхів в науках, особливо ж у фізико-математичних». Юнак вирішив продовжити освіту і з цією метою подав документи в Петроградський політехнічний інститут.

## Розділ 2

---

### СТВОРЕННЯ ПЕРШОЇ ПРАЦІ З КОСМОНАВТИКИ (1916–1919)

*Петроградський політехнічний інститут. Науковий блокнот.  
Із студентської лави – на фронт. Стаття про Ціолковського.  
Київський калейдоскоп.*

*Рукопис «Тим, хто буде читати, щоб будувати»*

З вересня 1916 р. розпочалося студентське життя Олександра Шаргея в столиці Росії. Петроградський політехнічний інститут імператора Петра Великого, на механічне відділення якого вступив юнак, розташовувався на північно-західній околиці міста. Олександр поселився відносно недалеко звідси – на Василівському острові, в квартирі своєї мачухи Олени Петрівни. Його сестра з боку батька Ніна, котрій було тоді 6 років, через багато років згадувала, як одного разу вона забігла рано-вранці в кімнату брата. Той спав у довгому вузькому мішкові, пошитому із червоної ковдри. Впадала у вічі велика кількість книг і паперів, розкиданих на робочому столі [196]. Ці короткочасні дитячі враження відображають риси особистості вченого. Ще будучи гімназистом, він старався вести спартанський спосіб життя, тренував і загартовував себе, відпочивав і спав на дошках та на підлозі, надавав перевагу саморобному спальному мішкові, ніж іншим постільним речам.

І в зрілому віці вчений не палив і не пив навіть легкого вина, говорячи, що не бажає задурманювати мозок. Він хотів зберегти ясну голову для занять космічною темою, на яку в нього хронічно не вистачало часу. В одному із листів учений зізнався: «З 16-річного віку, – з того часу, як я визначив здійсненність вильоту із Землі, досягнення цього стало метою мого життя» [151, с. 53]. Ставши студентом, Олександр Шаргей продовжував досліджувати проблему польоту в космос, і велику допомогу в цьому повинні були надати навчальні курси вищої математики, фізики і теоретичної механіки. Вони були обов'язковими для всіх інженерних відділів Петроградського політехнічного

інституту. Цей вищий навчальний заклад, заснований у 1902 р., вважався одним із кращих у Росії. Тут, зокрема, працювали професори О.Ф. Іоффе й І.В. Мещерський, які читали курси фізики та теоретичної механіки відповідно. Наукові інтереси останнього мали безпосереднє відношення до космічних досліджень Олександра Шаргея. В рік його народження в друкові з'явилася магістерська дисертація Мещерського «Динаміка точки перемінної маси», в якій містилися основні рівняння, необхідні для розрахунку руху ракет.

Цікаво відзначити, що серед різних наукових гуртків, організованих в інституті на добровільних засадах, діяв гурток любителів повітроплавання і космонавтики під керівництвом М.О. Риніна, який викладав нарисну геометрію. Пізніше він створив унікальну працю – першу енциклопедію з історії та теорії реактивного руху і космонавтики. На іншому, кораблебудівному, відділенні інституту читав лекції академік Л.М. Крилов – видатний російський учений-механік. Він виконав низку важливих досліджень із небесної механіки і зовнішньої балістики снарядів, а пізніше переклав російською мовою геніальний твір І. Ньютона «Математичні начала натуральної філософії», яка заклала фундамент для подальшої побудови теорії космічних польотів.

Таким чином, навчання в Петроградському політехнічному інституті могло дати могутній імпульс дослідженням Олександра Шаргея на ниві майбутньої космонавтики. Але, на жаль, він не встиг скористатися цією можливістю, оскільки через два з половиною місяці після початку навчання був призваний на військову службу. Йшла світова війна, і знекровленій російській армії потрібні були все нові людські резерви. В кінці 1915 р. влада прийняла рішення про мобілізацію студентів перших трьох курсів вищих навчальних закладів.

Після закінчення гімназії Олександр Шаргей отримав відтермінування від військової повинності до 1 жовтня 1916 р.<sup>3</sup> Вступивши до інституту, він подав клопотання про продовження цього терміну до завершення навчання, і канцелярія інституту направила всі необхідні документи в Полтаву. Повітовим з військової повинності присутством клопотання Олександра Шаргея було задоволене, і 7 жовтня 1916 р. виписане відповідне свідоцтво. Але в Петроград воно було направлено лише через місяць і прийшло в інститут 15 листопада – надто пізно, оскільки п'ятьма днями раніше Олександра Шаргея призвали на військову службу.

Так затримання з відправленням документів відіграло рокову роль у долі вченого: тільки вступивши до інституту, він несподівано потрапив у школу прапорщиків при Петроградському юнкерському училищі. Там Олександр Шаргей зустрівся зі своїм полтавським товаришем, також недавнім петрог-

---

<sup>3</sup> Дати, які пов'язані з петроградським періодом життя вченого, наведені в цьому розділі за старим стилем.

радським студентом Миколою Скринькою. Навчання велося за прискореною програмою, і підготовка молодших офіцерів для діючої армії зайняла всього чотири місяці. З ранку до вечора юнкери навчалися під керівництвом військових викладачів, старших офіцерів і під наглядом чергових. Перший місяць вони жили в повній ізоляції від зовнішнього світу, оскільки звільнення на недільні дні їм не видавалися. Газет в училищі не було, й про ті події, які відбувалися, можна було довідатися тільки від своїх старших офіцерів. Суворі дисципліна та становище ізоляції ставили за мету виховати нещодавно ще вільних молодих людей у дусі безперечного підкорення наказам<sup>4</sup>.

Казармене життя не залишало часу для творчих роздумів, і Олександр Шаргей зміг скористатися по-справжньому тільки місяцем відносної свободи, яка настала після Лютневої революції 1917 р. Зроблений із шкільних зошитів науковий блокнот Шаргея швидко заповнювався ідеями, які приходили в голову юнкера, і, коли підійшов термін випуску з училища, було заповнено 104 сторінки. В кінці рукопису автор зробив приписку: «Майже все тут в 4-ох зошит[ах] написане придумане мною під час перебування в Юнкерському училищі від приблизного дня перевороту і до 25 березня 1917 р.» [22].

Новоспечений прапорщик отримав короточасну відпустку, після якої йому належало відбути на Кавказький фронт військових дій. Так, в один із перших квітневих днів Олександр Шаргей несподівано з'явився в Полтаві, на Стрітенській, 4. Катерина Кирилівна пересувалася по кімнаті в кріслі на колесах – через цукровий діабет, як раптом двері відчинилися і стрімко зайшов високий військовий в бурці та папасі, із шаблею при боці. Враження від появи улюбленого внука було таким сильним, що бабуся знепритомніла.

Після відпустки у рідних, яка продовжувалася кілька днів, Олександр Шаргей поїхав на фронт. Турецька ділянка Кавказького фронту, на яку прибув молодий прапорщик, знаходилася з осені 1916 р. в стані позиційної війни. Між ворогуючими сторонами зберігалася широка нічя смуга протяжністю 20–25 км, і встановлене відносне перемир'я порушувалося поодинокими артилерійськими перестрілками та турецькими вилазками.

Лютнева революція, яка не принесла народу бажаних змін, і криваві липневі події в Петрограді, що настали після неї, викликали глухе бродіння в армії. Все частіше спалахували мітинги, солдати відмовлялися виконувати накази. Жовтнева революція дала Декрет про мир, який містив пропозицію до всіх народів і урядів негайно розпочати мирні переговори. Після того, як країни Антанти відхилили цю пропозицію, радянський уряд вимушений був піти

---

<sup>4</sup> Про тогочасні порядки в юнкерських училищах розповідається в науковій біографії академіка А.А. Благоднарова [147, с. 326–330]. У 1916 р. він також був мобілізований на військову службу з Петроградського політехнічного інституту (в якому навчався з 1912 р.).

на сепаратні переговори з Німеччиною. Вони завершилися укладенням Брестського миру 3 березня 1918 р. Не дочекавшись результатів переговорів, солдати, які ненавиділи війну і сумували за домівкою та мирною працею, масами залишали позиції, рвучись до рідних місць.

На початку 1918 р. Кавказький фронт перестав існувати, а сам головнокомандуючий зник у невідомому напрямі. Створена ліквідаційна фронтова комісія видавала розпорядження, які не мали абсолютно ніякої сили. Контрреволюційно налаштовані офіцери прямували на Дон у формування Добровольчої армії або вступали в різні націоналістичні загони. Ні те, ні інше не приваблювало Олександра Шаргея, як і його однополчанина, друга дитячих років, Миколу Скриньку. Вони вирішили вдвох пробиратися до рідних місць. Шлях у Полтаву пролягав через Кубань і Дон, по території, де розгорялося все яскравіше полум'я Громадянської війни. І друзі не уникли вербовки в Добармію. Їх служба в білому війську продовжувалася лічені тижні й закінчилася втечею. В кінці травня 1918 р. вони опинилися, нарешті, в Полтаві.

Але на цьому пригоди Олександра Шаргея не закінчилися. Поки він добрався до рідних місць, Україну окупували кайзерівські війська, закликані Центральною Радою. За їх «визвольну місію» Україна зобов'язувалася поставити в Німеччину та Австро-Угорщину тільки протягом півроку 60 млн. пудів хліба, 3 млн. пудів живої ваги рогатої худоби, 400 млн. яєць і багато іншого провіанту, а також промислові товари і корисні копалини [112, с. 72, 73]. Ще через два місяці правління Центральної Ради змінилося встановленням гетьманської монархії. З'їзд хліборобів, який відбувся 29 квітня 1918 р. в Києві, обирає «гетьманом усієї України» П.П. Скоропадського, крупного поміщика Полтавської та Чернігівської губерній, колишнього царського генерала, пов'язаного родинними зв'язками з німецьким генералом-фельдмаршалом фон-Ейхгорном – командувачем групи армій «Київ». Голова Полтавської земельної управи Ф.О. Лизогуб стає головою уряду проголошеної Української держави.

Отже, доки недавні фронтовики Олександр Шаргей і Микола Скринька пробіралися з Кавказу до рідних місць, тут тричі змінювалася влада. Як згадує О.Д. Романська, в кінці травня 1918 р., після Великодня, молоді люди з'явилися в Полтаву в заношеному військовому одязі без погонів. Обидва вони знаходилися в розгубленому, пригніченому стані. В рідному домі Олександра стояли німці, й він провів таємно цілий місяць у сім'ї друга, в будинку № 15 по вулиці Гоголя. Вдень він побоювався виходити з дому, і до того були підстави. Вулицями ходили патрулі, й затримання колишнього військовослужбовця могло обернутися для нього непередбачуваними наслідками. Ось чому Олександр віддавав перевагу відсиджуванню в кімнаті у свого друга, проводячи час за читанням. Одного разу, листаючи старі журнали, він наштовх-

нувся на публікацію, від якої у нього пришвидчено забилося серце: виявляється, росіянин Ціолковський придумав «реактивний пристрій» для міжпланетних подорожей.

«Досягнувши в 1917 році в своїй роботі перших позитивних результатів і не підозрюючи в той час, що я не є першим і єдиним дослідником у цій галузі, я на деякий час ніби «спочив на лаврах» в очікуванні можливості приступити до експериментів», – писав учений в своїй творчій автобіографії. Враховуючи «велич і невизначеність можливих наслідків від виходу людини в міжпланетний простір», юний дослідник вирішив тоді зберігати отримані результати «в найсуворішій таємниці» через побоювання, що «досить опублікувати знайдені основні принципи, як негайно хто-небудь, володіючи достатніми матеріальними коштами, здійснить міжпланетний політ» [2, с. 345].

Проте не самозаспокоєність, а бурхливий життєвий вир, що закрутив Олександра Шаргея після закінчення гімназії, був причиною його тимчасового відходу від занять космонавтикою. Відбуваючи на фронт, він залишив свої наукові зошити в Петрограді, у мачухи, щоб повернутися до них після війни. Влітку 1917 р. Олена Петрівна поїхала з донькою до рідних у Київ і там залишилася. Прочитавши про Ціолковського, Олександр Шаргей вирішив, не відкладаючи, їхати до Києва та продовжити розпочату справу. До місця він прибув благополучно, а влаштуватися із житлом (Олександр не хотів заважати рідним) допоміг студент-медик Борис Арабажин, син давньої подруги його матері в Смілі. Про атмосферу, яка панувала тоді в українській столиці, жваво розповідає в автобіографічній «Повісті про життя» Костянтин Паустовський, який приїхав до Києва влітку 1918 р., буквально вслід за Олександром Шаргеєм.

«... Україна, Донбас і Крим були вже зайняті німецькою армією. В Києві сидів придуманий німцями гетьман Павло Скоропадський... Українські газети ставили йому в заслугу нелюбов до декольтованих суконь. Більше за Скоропадським ніяких помітних якостей не було... Життя в Києві на той час нагадувало банкет під час чуми. Відкрилося безліч кав'ярень і ресторанів, де солодощів та їжі вистачало не більше ніж на тридцять відвідувачів. Але зовні все справляло враження пошарпаного багатства. Населення міста майже подвоїлось за рахунок москвичів та петроградців. У театрах йшли "Ревнощі" Арцибашева та віденські оперети. Вулицями проїжджали патрулі німецьких уланів з піками та чорно-червоними прапорцями. ... На скейтинг-ринзі каталися волоокі київські красуні та гетьманські офіцери. Завелось багато гральних притонів та будинків побачень. На Бесарабці відкрито торгували кокаїном і чіплялися до перехожих проститутки-підлітки. Що робилося на заводах та робітничих околицях, ніхто не знав» [133, с. 735, 736, 757].

Між тим у Києві закривалося багато підприємств, а робітники викидалися на вулицю, виявлялися і розстрілювалися учасники Січневого збройного повстання проти Центральної Ради. В розклеєних у місті наказах говорилось про заборону зібрань та з'їздів профспілок, інших громадських організацій, органів земського й міського самоврядування. Засновники селянського з'їзду, який не відбувся, поділяючи участь робітників-активістів, опинилися в Лук'янівській в'язниці. Невдоволення пануючим режимом вилилось у страйки. В перші червневі дні 1918 р. в Києві страйкували робітники Варшавських верфей, шкіряних, взуттєвих і пивоварних заводів, металообробних майстерень, лісопильних та мукомольних підприємств, типографій. Потім страйк перекинувся на пароплавне товариство. В липні київський пролетаріат активно включився у Всеукраїнський страйк залізничників, які вимагали звільнити із в'язниць своїх товаришів, запровадити восьмигодинний робочий день, збільшити хлібний пайок. Страйк, який охопив понад 200 тис. чоловік, продовжувався понад місяць. Річниця Жовтневої революції в Петрограді, незважаючи на заходи, застосовані владою, була відзначена страйками на багатьох заводах Києва, включаючи найкрупніші машинобудівні підприємства «Арсенал», Гретера та Криванека, Південно-Російського акціонерного товариства<sup>5</sup>.

Обстановка в місті нагніталася. Прибічники минулої монархії прагнули зробити Київ своїм оплотом, і тут множились організації типу «Національного центру» та «Союзу визволення Росії», які закликали до відродження імперії. В кінці 1918 р. вони створили новий склад гетьманського уряду, що приступив до поспішного формування «астраханської» армії для наступу на Москву під загальним командуванням генерала Денікіна. Незабаром Олександр Шаргей прочитав наказ головнокомандувача збройних сил в Україні, згідно з яким усім офіцерам призовного віку належало під загрозою розстрілу з'явитися на збірні пункти. Але недавній прапорщик утік з Добровольчого війська не для того, щоб через півроку знову туди вступити. Приховавши своє минуле, Олександр Шаргей благополучно ухилився від мобілізації в Білу армію.

У кінці жовтня-початку листопада 1918 р. в Австрії та Німеччині спалахнула революція, що означала крах іноземної окупації України. Разом із нею впав гетьманський режим, на зміну якому прийшло правління Української Директорії на чолі з Петлюрою та Винниченком. В грудні Київ став столицею відтвореної Української Народної Республіки (УНР), яка незабаром оголосила війну Радянській Росії. До цього часу Червона армія при підтримці повстанських сил і партизанських загонів розвивала успішні бойові дії на українській землі, й дні петлюрівців були ліченими. 19 січня 1919 р. радянські вій-

---

<sup>5</sup> Становище в Києві в описуваний період викладається переважно за матеріалами книги [120].



ська вступили в Полтаву, рідне місто Олександра Шаргея. В ніч з 4 на 5 лютого Директорія покинула Київ, а наступного дня в столицю ввійшли полки Щорса. Кияни читали відозву Ради робітничих депутатів, яка вийшла з підпілля, в котрій населення закликалося до всебічної підтримки радянської влади і до суворого дотримання порядку. «... Знову все життя в місті переламалося в самій основі... На стінах з'явилися мокрі аркуші з грізними наказами Військово-революційного комітету. Накази були короткі та вагомі. Вони безпощадно і без усяких застережень поділили все населення Києва на людей вагомих та на людське сміття. Сміття почали викидати...» [133, с. 796, 797].

На цей раз радянська влада протрималась у Києві сім місяців. У липні 1919 р. розпочав свій похід на Москву Денікін, і через місяць радянські частини вже вели бої з білогвардійцями на підступах до української столиці. Але першими в місто несподівано ввірвалися петлюрівці, чия дивізія довго ховалася по селах в очікуванні свого часу. 31 серпня денікінці ввійшли до Києва й у великому непорозумінні зупинилися біля зайнятого петлюрівцями Хрещатика. Між сторонами розпочалися переговори, та невдовзі на балконі міської думи поряд із жовто-блакитним прапором з'явився триколон, що свідчило про встановлення двовладдя. Кияни остаточно заплутались, але ввечері того ж дня до денікінців надійшло підкріплення, і гострі козацькі шаблі розв'язали ситуацію. Вранці всі читали вивішений на будинках та театральних тумбах наказ нового коменданта – білого генерала Бредова, який пафосно повідомляв про повернення Києва «отныне и навеки» в склад «единой и неделимой» Росії. Після цього в місті розпочалася справжня кривава вакханалія. Діючи за своїм принципом «наведення порядку» й придушення «будь-якої протидії владі – з правого чи лівого боку», білогвардійці за два тижні заарештували 1700 чоловік. Людей вішали прямо на вулицях, перед будівлею міської думи. Жорстоко міг постраждати кожний, хто чомусь не сподобався денікінцям. Із знавісінням вони накинулися на українську культуру, заборонивши випуск газет, журналів та книг українською мовою [120, с. 94]. Після насильницької українізації, яка так обурила В.Г. Короленка [131, с. 55, 66], маятник гойднувся до великодержавного шовінізму.

Усі ці непевні роки простому люду, до якого належав Олександр Шаргей, жилося несолодко. Тільки за два тижні правління Центральної Ради безробіття в Києві виросло в півтори рази і досягло 15 тис. чоловік. До літа 1918 р. гостро відчувався дефіцит продуктів харчування, який ускладнювався епідеміями тифу та іспанки [120, с. 61, 63]. На початку 1919 р. економічне становище трудящого люду ще більш погіршилося. За час свого господарювання окупанти вивезли із міста майже всі запаси сировини та палива, а також обладнання багатьох заводів. При втечі петлюрівців були пограбовані банки й виведені з ладу залізничні шляхи. Мізерний запас муки катастрофічно танув, і в

перші весняні дні хлібну пайку робітникам урізали навпіл. Спекулянти «надули» ціни на хліб більше ніж у сто разів. Із приходом денікінців життя стало ще гірше. Безробіття різко підскочило вгору: в листопаді 1919 р. в місті нараховувалося 40 тис. безробітних. Знову спалахнули епідемії хвороб [120, с. 74–94]. Подібно часам австро-німецької окупації України, розпочався грабунок та вивіз за кордон народного добра – вугілля, зерна, шерсті – в обмін на зброю.

Чим тільки не займався Олександр Шаргей у ті важкі півтори року, котрі він провів у Києві! Щоб заробити на життя собі й допомогти близьким, йому довелося перепробувати професії від репетитора до вантажника, лагодити різноманітне господарське начиння, займатися «приватно-кустарною роботою із ремонту освітлення» [174; 177]. У вільний час Олександр переписував начисто свій науковий блокнот із космонавтики. Протягом 1918–1919 рр. чернетки олівцем перетворилися в систематизовану, хоча стилістично далеко не завершену працю. Всього вийшло 143 аркуші із зошита, списаних чорнилом з одного боку. Автор долучив до них передмову з багатозначною назвою «Тим, хто буде читати, щоб будувати». Передмова розпочиналася словами: «Перш за все, щоб питання про можливість здійснення цієї праці саме по собі вас не лякало і не відхиляло від думки про можливість здійснення, весь час твердо пам'ятайте, що з теоретичного боку політ на ракеті у світові простори нічого дивного й неймовірного собою не становить» [12, с. 501].

Наведена цитата визначає зміст усієї праці, яка має характер практичних інженерних рекомендацій. У коротких, схематично ілюстрованих розділах (їх близько 30) розглянуті наступні питання: загальна теорія космічної ракети, влаштування космічної ракети загалом, і основних робочих агрегатів зокрема, можливі засоби й прилади для управління польотом та навігації, спуск апаратів в атмосфері при поверненні на Землю, використання в космосі дзеркал – концентраторів сонячної енергії з різноманітною метою, влаштування проміжних баз поза Землею, використання гравітаційного потенціалу планет для зміни траєкторій міжпланетних апаратів, можливість використання електричної енергії для отримання високих швидкостей руху.

Автор заздалегідь вибачався перед майбутніми читачами за не завжди строгий стиль викладу, пояснюючи це об'єктивними причинами:

«Я досить часто тут уживав такі фрази, які зовсім недопустимі в науковому творі: "не надто велике", "досить" і т. ін., не вказуючи нічого точно. Це відбулося тому, що я зовсім не мав під рукою матеріалів для того, щоб провести межу між "достатньо" та "недостатньо"; та значна частина матеріалів необхідних для конструкції ракети, й зовсім ще не зібрана.

У більш рідкісних випадках – це просто небажання робити обрахунки, які може здійснити кожний.

Нехай мене вибачать за термінологію; в багатьох випадках я придумував її сам, а у багатьох, імовірно, перекручував існуючу; так що якщо що-небудь таке попадеться, то не слід особливо ламати голову, а розібратися посутньо» [12, с. 501].

Загалом же робота «Тим, хто буде читати, щоб будувати» справляє враження живої бесіди автора з читачем, у процесі якої перший вільно обговорює технічні питання, шліфує свої думки, ділиться труднощами і сумнівами, звертаючись до інтелекту читача і запрошуючи його до діалогу. Поставивши за мету написати книгу, Олександр Шаргей не утримався від спокуси записувати нові ідеї, що спадали йому на думку в ході написання книги, не затримуючись надовго на їх обґрунтуванні та доказах. Під кінець автор не впорався з емоціями й закінчив рукопис словами: «Ось, якби можна було б туди летіти за допомогою гармати, а повертатись за допомогою атмосфери, то, захопивши з собою на снаряд не особливо навіть велику кількість активної речовини, ми змогли б такі вензелі виписувати у Всесвіті!» [12, с. 536].

Після завершення праці, адресованої «тим, хто буде читати, щоб будувати», Олександр Шаргей побачив, імовірно, що над книгою доведеться попрацювати. Але молодий учений не швидко здійснив цей намір, тому що життєва круговерть знову підхопила його і понесла, щоб викинути на невідомий берег. Книга з космонавтики вийшла через десять років та суттєво відрізнялася від рукопису 1919 р., який побачив світ лише в 1964 р. в опублікованій творчій спадщині вченого. Цими словами ми тимчасово перериваємо життєпис Шаргея, щоб розповісти, як він прийшов до ідеї космічної ракети, яким уявлявся йому цей апарат, хто були попередники Шаргея.

## Розділ 3

---

### ПОЛІТ У КОСМОС: ВІД МРІЇ ДО НАУКОВОГО ПРИНЦИПУ

*Створення науково-фізичних основ космонавтики.  
Перші проекти космічних кораблів і пілотованих ракетних апаратів.  
Основоположні праці Циолковського.  
Шлях Шаргея до космічної ракети*

Люди з давніх-давен мріяли про польоти в небо і до зірок, що відобразилося в міфах про героїв, які підносилися вгору й відвідували інші світи. Серед перших, хто прокладав людству дорогу в космос, був Ніколай Копернік, який зрушив Землю з місця звичного непорушного центру Всесвіту. В 1543 р. вчений опублікував створювану ним майже тридцять років геліоцентричну систему світу. Церква оголосила їй війну, переслідуючи єретиків з усією жорстокістю середньовічної інквізиції. В 1600 р., після семирічного ув'язнення, загинув на вогнищі Джордано Бруно, який стверджував, що в небі знаходяться «численні зірки, сузір'я, кулі, сонця та землі». Минуло всього кілька років, і Галілео Галілей за допомогою телескопа отримав наочні підтвердження коперніківського вчення. Незабаром Кеплер уточнив теорію Коперніка й відкрив основні закони руху планет. Виявилось, що шлях кожної становить собою еліпс, у одному з фокусів якого знаходиться Сонце. Загальним законам підкорялися і відкриті Галілеєм супутники Юпітера в їх русі навколо центральної планети. Природу цього вдалося відкрити Ісааку Ньютону. В 1687 р. він опублікував свої «Математичні начала натуральної філософії», де сформулював закон всесвітнього тяжіння та встановив основні принципи механіки.

Ньютон показав, що існує сила тяжіння, яка викривляє траєкторію руху одного тіла навколо іншого таким чином, що вона перетворюється в криву, отримувану при пересіченні поверхні конуса площиною. Неважко побачити, що, крім еліпса, це може бути окружність, парабола або гіпербола. Конкретний вид траєкторії визначається швидкістю руху в полі тяжіння цієї центра-

льної маси. Пояснивши явище падіння тіл, яке спостерігається і в повсякденному житті, Ньютон зміг позитивно відповісти й на питання, чи можливо надати тілу таку швидкість, щоб воно безповоротно покинуло нашу планету. Прості обчислення показують, що для перетворення кинутого тіла в штучний супутник Землі йому слід надати швидкість 7,91 км/с (так звана кругова, або перша космічна швидкість). При цьому сила тяжіння буде врівноважуватися відцентровою, і всередині ядра наступить невагомість. Коли ж швидкість тіла буде доведена до 11,2 км/с (друга космічна швидкість), воно перестане бути в полоні земного тяжіння й перетвориться в штучну планету, що обертається витягнутим еліпсом навколо Сонця. При наступному збільшенні швидкості до 16,7 км/с (третья космічна) кинуте тіло вилетить із Сонячної системи.

Учені – наступники Ньютона – розробили зручні математичні методи врахування збурень, які вносяться у відносний рух двох небесних тіл іншими, що дозволило скласти точні таблиці руху Місяця і планет. Була також встановлена істинна геометрична фігура Землі, детально розглянутий характер її обертання, досліджені спостережені переміщення земної осі в просторі. Отримані наукові результати мали важливе прикладне значення як для традиційних галузей людської діяльності (мореплавання, картографія, геологія, балістика снарядів), так і для майбутньої космонавтики: для розрахунку траєкторій виведення ракет-носіїв та орбіт космічних апаратів, орієнтування в космосі тощо. Небесна механіка стала тим фундаментом, на якому виникла сучасна теорія руху космічних апаратів – космодинаміка, або механіка космічних польотів. Ця наука, на відміну від класичної, має активний характер: займається вибором найбільш вигідних траєкторій, за якими належить рухатися штучним небесним тілам. За винятком тих короткочасних ділянок польоту, де працюють двигуни, космічні апарати рухаються все ж у повній відповідності із законами класичної небесної механіки.

Спостерігаючи небесні тіла, вивчаючи їх рух і форму, розмірковуючи про їх походження, учені не могли не задумуватися над фізичними умовами й можливістю існування життя на світилах. З часу винаходу Галілеєм телескопа здійснювалися невпинні спроби виявити життя на Місяці та планетах. З XVIII ст. висувуються наукові пропозиції про встановлення зв'язку з можливими позаземними мешканцями. Справжню сенсацію створило виявлення «каналів» на поверхні Марса під час великого протистояння в 1877 р. Згідно з космогонічною гіпотезою Лапласа, Марс відділився від ядра первинної туманності раніше від Землі, і можна було передбачити, що марсіанська цивілізація пішла вперед. (Слід сказати, що ще в позаминулому столітті вчені були впевнені в наявності на Місяці щільної атмосфери, не говорячи вже про Марс.)

Роздумуючи над проблемою міжпланетних подорожей, Кеплер не бачив поки що іншого способу, як перенестися на Місяць силою уяви. Проходить

близько 250 років з часу цієї умоглядної мандрівки, і Жюль Верн посилає своїх героїв на Місяць уже за допомогою цілком конкретної технічної системи: в артилерійському снаряді, яким вистрелили з гармати зі швидкістю 16 км/с. На околицях Місяця космонавти вмикають невеликі ракетні двигуни, і снаряд переводиться на траєкторію обльоту з подальшим поверненням на Землю. Проект цієї космічної мандрівки, викладений у романах «Із Землі на Місяць» (1865 р.) і «Навколо Місяця» (1870 р.) всебічно продуманий у технічному плані: автором здійснені розрахунки необхідної кількості пороху, визначені розміри й маса снаряда з гарматою, розроблене влаштування снаряда із системами захисту екіпажу від перенавантажень і постачання киснем, оцінена вартість проекту тощо.

Уважний аналіз проекту Жюля Верна виявляє в ньому цілу низку принципівих недоліків. Найпершою проблемою є невисока калорійність пороху, яка обмежує швидкість снаряда величиною близько 3 км/с. Ця величина, явно недостатня для польоту в космос, суттєво зменшувалася б при русі снаряда в щільних шарах атмосфери. Інше слабке місце обговорюваного проекту – надмірні перенавантаження при русі снаряда в стволі. Навіть при довжині гармати 210 м, які вибрав Жюль Верн, снаряд розганявся б із прискоренням, в десятки разів перебільшуючим прискорення сили тяжіння. Навряд чи можливо придумати амортизуючий пристрій, здатний врятувати космонавтів від настільки могутнього, хоча і миттєвого впливу. Сказаного достатньо, щоб оцінити викладений проект космічного польоту як нереальний. І все ж його не можна обійти увагою, враховуючи величезну популярність творів Жюля Верна<sup>6</sup>. Їх вплив випробували на собі й піонери космонавтики. «... Він пробудив роботу мого мозку у відомому напрямі», – так сказав про французького письменника наш співвітчизник К.Е. Ціолковський [135, с. 54].

Цим напрямом на шляху до вирішення проблеми космічних польотів виявився реактивний принцип руху. Він був відомий з порохових ракет, які здавна застосовувалися в феєрверковій та військовій справі. Протягом століть їх характеристики і конструкції змінювалися мало, а основи науки про ракети почали створюватися лише в ХІХ ст. Прогрес ракетної техніки стримувався слабким розвитком або повною відсутністю таких дисциплін, як аеродинаміка великих швидкостей, газова динаміка, хімія ракетних палив, теорія горіння у напівзамкненому просторі. Між тим з початку ХІХ ст., після того як з'явилися аеростати, все частіше висловлюються припущення про використання реактивного принципу для управління їх польотом, а потім і для переміщення апаратів, важчих за повітря.

---

<sup>6</sup> Після опублікування в 1865 р. роман «Із Землі на Місяць» вийшов за решту третину століття понад 35 разів французькою мовою, витримав десять окремих видань англійською мовою і шість – російською (1866 р., 1870 – два видання, 1879 р., 1896 р. та 1898 р.).



В останній третині XIX ст. Ф. Аріас (Іспанія) і М.І. Кібальчич (Росія) запропонували близькі за влаштуванням ракетні апарати для польоту людини. При використанні ракет звичайного типу, заряд яких згоряв за 1–2 с, не могло бути й мови про тривале, кероване пересування повітрям. Щоб розв'язати це завдання, винахідники розмістили порохову масу поза камерою згоряння, у вигляді окремих зарядів-порцій, які витрачалися в міру потреби (Аріас передбачив для цієї мети живильний револьверний пристрій з приводом від вертушки, встановленої в реактивному струмені).

Володіючи сучасними знаннями, неважко показати, що подібний апарат надто важкий, щоб на ньому літати в повітрі.

Ні Аріас, ні Кібальчич не передбачали використовувати свої апарати для космічних польотів, тим більше що іспанський винахідник помилково вважав, що ракета рухається за рахунок відштовхування витікаючого газового струменя від оточуючого повітря. Не до кінця усвідомив принцип реактивного руху і талановитий німецький винахідник Г. Гансвіндт, який оприлюднив в 1891–1899 рр. проект «космічного корабля», надзвичайно схожий з «повітроплавальним приладом» Кібальчича. На відміну від нього, Гансвіндт збирався подавати в тягову камеру не порції пороху, а сталеві снаряди з динамітною начинкою; під час вибуху динаміту вони повинні були викидатися назовні, надаючи прискорення апаратові. Автор цього проекту помилково вважав, що енергії витікаючих газів недостатньо, щоб розігнати апарат до великої швидкості (Гансвіндт дотримувався цього погляду і через сорок років потому)<sup>7</sup>.

Батьком космонавтики по праву вважається К.Е. Ціолковський. Народившись у 1857 р., рівно за сто років до космічної ери, він із раннього віку захопився ідеєю міжпланетних польотів. У 1903 р., незадовго до смерті Жюльє Верна, Ціолковський опублікував роботу «Дослідження світових просторів реактивними приладами», де вперше обґрунтував можливість польоту в космос за допомогою ракети, але «ракети грандіозної й особливим чином влаштованої». Замість малокалорійного чорного пороху, який використовувався в ракетах із давніх часів, джерелом енергії для свого космічного корабля-ракети Ціолковський вибрав суміш кисню з воднем – могутню вибухову суміш, відому як гримучий газ. Але розмістити на літальному апараті достатній запас газу неможливо: потрібні були б громіздкі, надміру важкі ємності. Й учений-винахідник вирішив отримати гримучий газ безпосередньо перед його використанням, а саме – шляхом змішування кисню з воднем, які знаходяться на борту корабля у скрапленому вигляді, під низьким тиском, у роздільних тон-

---

<sup>7</sup> Космічний корабель Гансвіндта, як і літальний апарат Аріаса, не став відомим за межами країни, а опис «повітроплавального приладу» Кібальчича було заховано в поліцейській архів.

костінних ємностях. Звідти кисень із воднем подаються високонапірними насосами в тягову камеру двигуна, де при змішуванні згоряють, і утворений газ розширюється потім у надзвуковому соплі до дуже низького тиску, розганяючись на виході до високої надзвукової швидкості. При цьому – за аналогією з пороховою ракетою – створюється реактивна сила, або тяга, що рухає апарат. За таким принципом працюють усі сучасні рідинно-ракетні двигуни (РРД), які забезпечують польоти в космос.

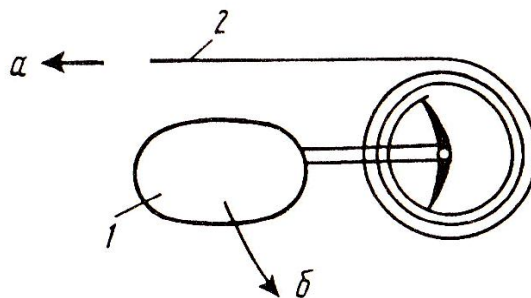
Ціолковський показав, що на відміну від артилерійського снаряда ракета може набути швидкість, яка перевищує швидкість руху газів. Згідно з основною формулою ракетодинаміки, виведеній ученим і названій його іменем, ці параметри пов'язані прямою пропорціональною залежністю через натуральний логарифм відношення початкової маси літального апарату до його кінцевої маси (після відпрацювання палива). Здійснивши конкретні розрахунки, Ціолковський показав, що ракета, працююча на рідкому хімічному паливі, здатна подолати земне тяжіння й досягти небесних тіл.

Дослідження Ціолковського зробив надбанням громадськості московський журнал «Научное обозрение», який оприлюднив у травневому номері від 1903 р. статтю «Дослідження світових просторів реактивними приладами» з викладом наведених вище результатів. Тільки обмежений тираж випуску журналу дійшов до читачів, одразу й припинив існування, і, напевно, тому праця Ціолковського не викликала наукового й громадського резонансу. Продовження цієї наукової праці опублікував у 1911–1912 рр. петербурзький журнал «Вестник воздухоплавания», після чого про Ціолковського повідомили науково-популярні журнали та преса. Ця інформація, однак, не дійшла до полтавського гімназиста Олександра Шаргея, який (імовірно, з 1914 р.) розпочав самостійно досліджувати проблему космічних польотів. Можна припустити, що початковий етап цієї діяльності завершився із закінченням навесні 1917 р. чернеток у науковому блокноті Шаргея, який став основою для підготовки в 1918–1919 рр. систематизованої рукописної праці «Тим, хто буде читати, щоб будувати».

Коментуючи пізніше початок своїх робіт із космонавтики, О.Г. Шаргей указав, що «відразу спинився на ракетному методі... відкинувши артилерійський, як явно технічно надто громіздкий, а головне не обіцяючий повернення на Землю і тому безглуздий» [2, с. 343, 344]. Але з праці «Тим, хто буде читати, щоб будувати» бачимо, що її автор, перш ніж спинитися на космічній ракеті, розглянув та відкинув такі пристрої, як відцентровані машини, а також звичайні й так звані електричні гармати. «Найостанніший і досконаліший» із «механічних приладів», придуманих юним дослідником, становив собою камеру з пасажиром, яка повинна була прискорюватися за рахунок швидкого змотування металічного троса з барабана; після набуття необхідної швидкості

камера відпускається й здійснює політ по дотичній до окружності обертання (рис.1). Здійснивши розрахунки, юнак переконався, що «такий прилад для польотів із Землі незастосовний, оскільки дротяному колу (кільцю) навіть із найкращої сталі не можна надати обертання зі швидкістю... більшою, ніж близько 300 м/с – далі він не витримує відцентрової сили та розривається» [12, с. 505].

Звичайні гармати довелося виключити із розгляду вже тому, що швидкості снарядів у них явно недостатні для подолання сили тяжіння. Однак якби й існували досить потужні порохи чи інші хімічні речовини, все одно гармати «перетворили б людину, яка сіла в ядро, в кашу, рівномірно розливу на дні снаряда». Енергетична проблема космічного польоту в принципі розв'язується при переході від звичайної гармати до електричної, в якій розгін снаряда здійснюється за рахунок електромагнітних сил, створюваних зовнішнім джерелом. Після роздумів Олександр Шаргей вирішив, що така установка довжиною кілька сотень кілометрів забезпечила б безпечно виведення апаратів на міжпланетні траєкторії, «але така штука коштує дуже дорого, і нею зовсім не розв'язується питання про повернення назад на Землю та керуваність» [12, с. 502]<sup>8</sup>. (Цілком очевидно, що вказані недоліки характерні й вищенаведеним способам.)



**Рис. 1. «Механічний прилад» для польоту в космос**  
**1 – камера з пасажиром; 2 – трос; а – напрям змотування тросу; б – напрямок**  
**обертального руху камери**

Як свідчить учений, остаточне вирішення проблеми було знайдене ним у процесі мисленнєвого перетворення гармати в ракету: «... я перейшов до комбінованих ракето-артилерійських варіантів: гармата вистрілює з себе ядро, яке, в свою чергу, є гарматою, що вистрілює ядро, і т. д. – та знову одержав страшні розміри початкового знаряддя: після цього я вторинну гармату (тобто перше ядро) повернув дулом назад, перетворивши її в постійний член

<sup>8</sup> Пізніше вчений неодноразово повертався до ідеї електричної гармати (детальніше про це – на с. 103).

ракети, й примусив її стріляти в зворотному напрямі меншими ядрами, тобто збільшив активну масу заряду за рахунок пасивних мас, – і знову отримав страшенне значення для маси гармати ракети, – але тут помітив уже, що чим більше збільшую масу активної частини заряду за рахунок пасивних мас (ядер), тим вигідніші виходять формули для маси цієї ракети – звідси неважко було логічно перейти до чистої термохімічної ракети, котру можна розглядати як гармату, безперервно стріляючу холостими зарядами; слідом за цим і була виведена основна формула... ракети» [2, с. 344].

Шаргей отримав указану формулу в оригінальному запису, користуючись власним методом. На відміну від Цюлковського, він вибрав за висхідне наступне положення, яке впливало із закону збереження кількості руху: «При відштовхуванні один від одного двох тіл енергія (жива сила) відносно їх спільного центру ваги розподіляється між ними обернено пропорційно їх масам» [12, с. 503]. Таким чином, якщо в ракеті з масою  $m$  спалюється нескінченно мала кількість «активної речовини»  $h$ , що має питому енергію  $p$ , то масі ракети в залишку ( $m-h$ ) надається енергія  $E$ , яка визначається рівністю:

$$\frac{E}{ph} = \frac{h}{m-h},$$

звідки (з урахуванням того, що  $h$  – нескінченно мала величина)

$$E = \frac{ph^2}{m-h} = \frac{ph^2}{m}.$$

За рахунок цієї енергії швидкість ракети зростає на величину  $\Delta V$ :

$$\frac{m\Delta V^2}{2} = \frac{ph^2}{m}.$$

$$\text{Звідси } \Delta V = \frac{h\sqrt{2p}}{m}.$$

Це нарощування швидкості відповідає відносній зміні маси ракети, рівній величині

$$\frac{m}{m-h} = \frac{m(m+h)}{m^2-h^2} = \frac{m^2+mh}{m^2} = 1 + \frac{h}{m}.$$

Звідси Шаргей робить висновок, що «у скільки разів необхідна швидкість  $V$  більша від отриманої  $h\sqrt{2p}/m$ , стільки разів потрібно здійснити спалювання активної речовини у тому ж відношенні до всієї маси до пасивної частини ( $1+h/m$ )».

Отже, повна зміна маси ракети, або відношення початкової маси ( $M$ ) до кінцевої ( $m$ ), визначається виразом

$$M/m = (1+h/m)^{\frac{V \cdot m}{h\sqrt{2p}}} = (1+h)^{\frac{1}{m} \left( \frac{V \cdot m}{h\sqrt{2p}} \right)} = (1+h)^{\frac{1}{h} \frac{V}{\sqrt{2p}}} = e^{\frac{V}{\sqrt{2p}}}.$$

Очевидно, що ця формула тотожна формулі Ціолковського. Використовуючи отримане рівняння, Шаргей розраховує далі співвідношення мас ракетного апарата  $M/m$ , потрібне для отримання другої космічної швидкості

$$V = \sqrt{2rj},$$

де  $r$  – радіус Землі,  $j$  – прискорення сили тяжіння. Підстановка цього виразу в основну формулу дає:

$$M/m = e^{\sqrt{rj/p}}.$$

«Це формула для польоту від Землі, – вказує автор, – а для того, щоб при поверненні назад знову поглинути цю швидкість, потрібно взяти масу в тому ж відношенні ще раз»:

$$M/m = e^{2\sqrt{rj/p}}.$$

Аналізуючи раніше основне рівняння, Шаргей зробив висновок, що «надати даній масі  $m$  будь-яку швидкість  $V$  можна завжди, якою слабкою б не була активна речовина ( $p$ ), а від її активності залежить лише величина ракети  $M$ , яка, правда, із зменшенням  $p$  зростає дуже швидко і дуже легко може перейти межі практичної можливості» [12, с. 504].

Остання обставина робила зовсім непридатним для космічного апарата малокалорійний чорний порох, що застосовувався в ракетах протягом століть. Легко розрахувати, що для експедиції на Місяць подібні ракети повинні мати первинний запас палива у десятки разів більше від кінцевої маси, включаючої конструкцію літального апарату з усіма агрегатами і системами, а також корисний вантаж.

І тут юний Шаргей услід за Ціолковським здійснив черговий важливий крок на шляху в космос: паливом для міжпланетної ракети він вибрав найбільш потужний із відомих на той час «активних речовин» – гримучий газ, отримуваний змішуванням кисню з воднем. Ці паливні компоненти повинні були заправлятися в бортові «посудини» у твердому або зрідженому стані, щоб не перевантажувати ракету. Підвищенням калорійності палива всього у кілька разів співвідношення початкової й кінцевої маси для космічної ракети можна знизити в сотні раз!

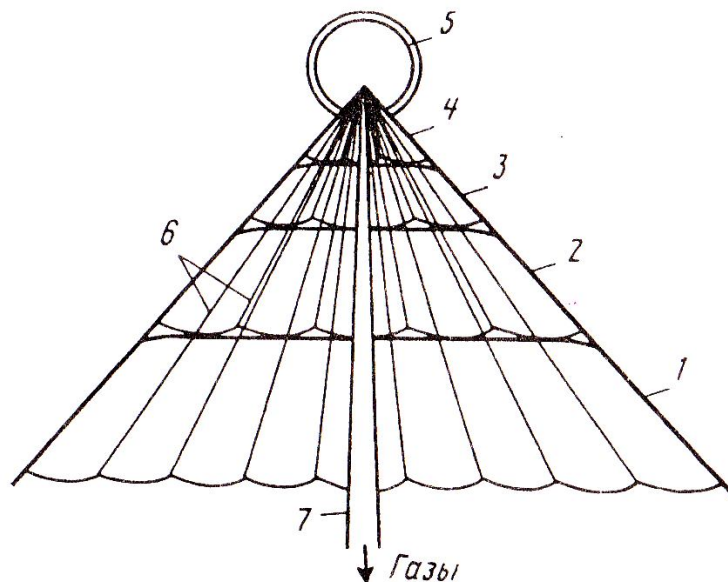
Допускаючи в останній формулі, на думку автора, величину теплотвірної здатності для киснево-водневого палива, рівну  $10\,000/3$  ккал/кг, округлене значення земного радіуса  $6 \cdot 10^6$  м, з урахуванням механічного еквівалента теплоти  $427$  кгс·м/ккал, отримуємо:

$$M/m \approx e^4 = 55.$$

«Відношення 55 (хоча воно і теоретичний мінімум, а практично, може бути, доведеться брати 100–200–500–1000) не становить собою нічого жахливого; ракета цілком виконувана!!!» – вигукує автор роботи «Тим, хто буде

читати, щоб будувати» [12, с. 504]. Далі пропонується влаштування космічної ракети: «Снаряд складається із камери, де знаходяться пасажирів і прилади та зосереджено керування, посудин, де знаходиться активна речовина, й труби, в якій відбувається спалювання та розширення активної речовини і її газів... Одна посудина була б значної ваги й до кінця польоту, коли майже вся активна речовина вийшла, становила б масу, яка, зовсім не будучи потрібною ... в кілька разів збільшувала б вагу снаряду... і навіть могла б зробити неможливим увесь захід. Тому посудин потрібно робити кілька, різних розмірів. Речовина витрачається спочатку із великих; коли вони закінчуються, то просто викидаються й починають витрачатися із наступної. ... Відповідно до кількох посудин і труба повинна змінюватися при викиданні старих посудин – відкидатися останнє її коліно й пересуватися місце спалювання, або вся вона повинна замінятися новою...» [12, с. 510–512].

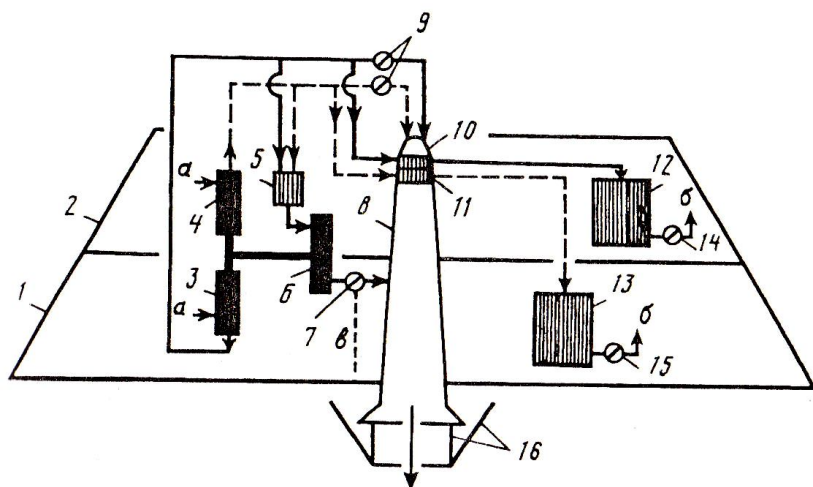
Шляхом простих обрахунків, урахувуючих лінійні розміри «посудин», щільність рідкого палива і діючі в польоті прискорення, Шаргей визначив, що найбільш вигідною формою «посудин» є зрізаний конус, який працює на розтягування; необхідна міцність конструкції забезпечується за допомогою натяжних тросів («тяжів»). Зістиковані між собою ракетні ступені («комплекти») утворюють конусоподібний ракетний «снаряд», у верхній частині якого встановлюється камера з корисним вантажем, а в центрі монтується реактивна «труба» (рис. 2).



**Рис. 2.** Схема багатоступінчастої космічної ракети  
 1–4 - судини з активною речовиною (рідким паливом); 5 – камера з пасажирами і обладнанням; 6 – стяжні троси; 7 – реактивна труба



«Розміри посудин, – указував учений, – потрібно розраховувати таким чином, щоб вага посудини, що закінчується (однієї посудини без речовини), співвідносячись, по-перше, з тією вимогою, щоб ця частина була якомога меншою; по-друге, з тим, щоб число посудин не було надто великим і, отже, не ускладнився б надто сам пристрій... Якщо через які-небудь причини рідкі кисень і водень тримати разом у суміші буде неможливо, то в кожній посудині можна зробити два відділення, одне над іншим» [12, с. 510, 511]. Усі ці рекомендації знаходяться у повній відповідності з практикою сучасного космічного ракетобудування.



**Рис. 3. Схема ракетної рухової установки**

**1, 2 – посудини з киснем і воднем (зрідженими або затверділими); 3, 4 – кисневий і водневий насоси; 5 – піч для приготування робочого тіла турбіни; 6 – турбіна; 7 – акселератор; 8 – реактивна труба; 9 – регулятор суміші за якістю (може не встановлюватися); 10, 11 – печі нагрівання (поглинання теплоти); 12, 13 – печі опалення; 14, 15 – регулятори опалення; 16 – карданне пристосування; а – з бака; б – у бак; в – зв'язок із приладом – показником прискорення ракети**

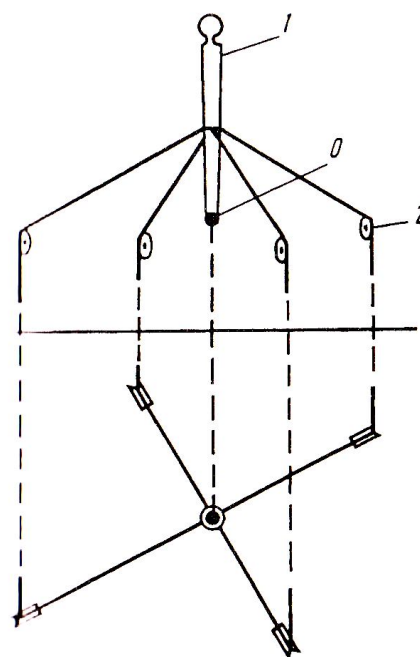
На рис. 3 показана схема ракетного двигуна, укладена нами за текстом роботи «Тим, хто буде читати, щоб будувати», з використанням термінології автора. Тут можна бачити багато функціональних елементів і характерних особливостей сучасних космічних ракет: паливні баки (1, 2) з окислювачем (кисень) та паливом (водень), паливні насоси (3, 4) з приводом від газової турбіни (6), яка обертається продуктами спалювання частини палива в газогенераторі (5), камеру спалювання із надзвуковим соплом (8), карданний підвіс для керування вектором тяги (16) і т. ін. Передбачена така деталь, як скидання відпрацьованих газів турбіни в реактивне сопло. Ця ідея, яка дозволяє підвищити *ккд* ракетного двигуна, реалізована при створенні Місячної ракети

«Сатурн-5». Відзначаючи всі ці відповідності схеми Шаргея нинішнім реальним конструкціям, укажемо на одну суттєву відмінність між ними. Так, ученим передбачалося використання «печей нагріву й опалення» (10–13) для випаровування палива перед надходженням у насоси; передбачалося, що вони будуть поршневого типу. На відміну від цього, в сучасних ракетах-носіях застосовують відцентровані насоси, які перекачують паливо із баків у рідкому стані. В будь-якому випадку, однак, очевидне прагнення Шаргея подати не абстрактну, а конкретну конструктивну схему космічної ракети, яка базується на реальних технічних елементах та поняттях.

Останнє зауваження повною мірою стосується і «керованості» космічним польотом – однієї із головних умов, яка, зі слів Шаргея, «також неминуче змушує спинитися на реактивному приладові, оскільки у небесній порожнечі ніякої точки опори, крім тієї, що захопив із собою, не знайдеш» [12, с. 502].

У загальному випадкові рух ракети можна уявити як суму двох його видів: переміщення центру мас уздовж траєкторії польоту та обертання корпусу корабля навколо центру мас. Відповідно до цього автор роботи «Тим, хто буде читати, щоб будувати» сформулював таке положення: «Для того, щоб... керувати снарядом, ми повинні вміти повертати його в просторі в усі боки, тобто повертати разом із поворотом снаряда (труби) напрям вилітаючих газів... і повинні вміти зберігати... цей напрям, щоб снаряд унаслідок неминучої, але великої нерівномірності навантаження (центр ваги його не лежить на лінії прикладання сили), не став би крутитися в просторі, описуючи спіраль або коло» [12, с. 513].

Прилад, запропонований Шаргеєм для зміни напрямку реактивного струменя, зрозумілий із рис. 4 і наступного опису: «Якщо ми будемо діяти тягами, то коротка труба, з'єднана з кінцем [реактивної] труби карданним з'єднанням... після деякого повороту піддається тиску потоку газів, який і передається всьому снарядові як обертальний момент, необхідний для повороту. ... Можна не робити всього цього пристосування, а прямо провести тяги до кінця [реактивної] труби, щоб вони її трохи ледь вигинали в бажаному напрямі» [12, с. 513]. Перше із цих конструктивних рішень відоме у сучасній ракетній техніці як кільцевий газовий де-



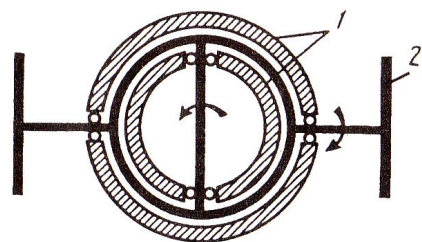
**Рис. 4. Пристрій для зміни вектора реактивного струменя**  
**1 – рукоятка; 2 – блок; 0 – центр обертання рукоятки**

флектор. Друге рішення (запропоноване раніше Ціолковським) реалізоване у вигляді рідинно-ракетних двигунів і реактивних сопел, установлених у шарнірних підвісах.

Пристрої, котрі забезпечують створення управляючих сил, належать до виконавчих органів системи управління польотом, у якій повинні бути також прилади для контролю за станом ракети і видачі команд на включення в дію виконавчих органів. Займаючись цим питанням, Шаргей міг орієнтуватися тільки на автономну бортову апаратуру, яка працює без втручання зовні. Передбачивши практику, він (як й інші піонери космонавтики) звернув увагу на гіроскопічні прилади, відомі з тих часів, як у середині позаминулого століття французький фізик Л. Фуко дослідив властивості точно збалансованого ротора, що мав три ступені свободи й обертався з великою кутовою швидкістю. Такий прилад, який назвали вільним гіроскопом, стійко зберігає первісний напрям осі обертання, що пояснюється інерційністю ротора. Отже, якщо на апараті, котрий рухається, встановити в карданному підвісі гіроскоп, зорієнтований певним чином, то з'явиться можливість контролювати кутові переміщення апарата відносно вибраної осі.

Ефективність такої системи управління залежить від того, наскільки вдасться зберегти первісну орієнтацію осей гіроскопа протягом усього польоту. Тертя в осях підвісу, неідеальна збалансованість ротора й інші «погрішності» реальних приладів викликають «утікання» осей із часом. Це явище пояснюється прецесією вільного гіроскопа під зовнішнім впливом: вісь ротора при прикладанні моменту сили в одній площині повертається зовсім із іншої, перпендикулярної, площини так, що вектор кутової швидкості ротора рухається найкоротшим шляхом до вектора моменту, намагаючись збігтися з ним. Щоб усунути «утікання» осей гіроскопів, автор роботи «Тим, хто буде читати, щоб будувати» рекомендував «відпустити їх вільно плавати в рідині» [12, с. 521]. Ця пропозиція виявилася дуже конструктивною для вдосконалення реальних систем управління польотом ракет-носіїв.

На рис. 5 показана взята із першої роботи Шаргея схема гіроскопа з двома роторами у вигляді пустотних сфер, які обертаються від електродвигуна. Рама цього приладу встановлюється в затискному сферичному хомуті, скріпленому з корпусом ракети. При розімкненому хомутові гіроскоп є триступеневим, вільним, і в цьому стані здійснюють маневри ракети. Затиск хомута перетворює прилад у двоступеневий, і за рахунок його інерційності Шаргей розраховував стабілізу-



**Рис. 5. Схема гіроскопа  
1 – порожнисті сферичні  
ротори, 2 – рама**

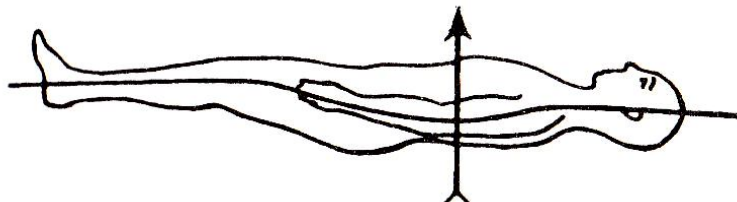
вати ракету на відповідних осях, в чому, однак, пізніше засумнівався. Ці сумніви підтвердилися на практиці невдалими запусками експериментальних рідких ракет, які відбулися в Німеччині в 1936 р. Що ж стосується космічних апаратів, то застосовувані в них силові гіростабілізатори при роботі в режимі «пам'яті» цілком забезпечують потрібну орієнтацію об'єктів.

Через кілька років після роботи «Тим, хто буде читати, щоб будувати» її автор вибрав остаточно замість ручної – автоматичну систему управління, яка включає вільні гіроскопи із заздальгідь орієнтованими, нерухомими в просторі осями, пов'язані з виконавчими органами [11, с. 592, 593]. Самих цих приладів недостатньо, щоб керувати рухом ракети: необхідно ще контролювати швидкість польоту. З цією метою Шаргей запропонував поєднати «акселератор» ракетного двигуна з показником механічного прискорення рухомого апарата – із «сильно розтягнутим безменом». Якщо приєднати до останнього олівець, – зазначив учений у рукопису від 1919 р., – і «поставити під цей олівець стрічку паперу, який рухається, то ми отримаємо на ньому криву, яка (власне, площа, нею обмежена) є показником усього наданого снаряду механічного прискорення...» [12, с. 521]. Прокоментуємо вищевикладене словами академіка Б.В. Раушенбаха, спеціаліста з управління космічними апаратами: «У цьому описі кожний побачить принципову схему систем управління ракет-носіїв, характерну для початку космічної ери» [35, с. 8].

Космічний політ уявлявся Шаргеєві з обов'язковою участю людини. «Першою умовою для польотів із Землі й назад – щоб вони були не смертельні для пасажирів», – декларувалося в київському рукописі [12, с. 501]. Такий підхід до проблеми космічного польоту змушував автора задуматися «про способи підвищення витривалості людського тіла відносно значних механічних прискорень». Саме так назвав Шаргей один розділ київського рукопису, причому вважав за потрібне пояснити, що мова йде про прискорення, які надаються механічним шляхом, тобто через тиск на тіло. «Тільки таке прискорення і може бути виявлене, – підкреслив учений, – а прискорення, надаване тяжінням, на самому тілі ніяким чином виявлене бути не може» [12, с. 508].

Виріши в сім'ї медиків, Шаргей безсумнівно, був добре знайомий із будовою людського тіла із книг діда, із капітальних німецьких медичних атласів, і йому неважко було визначити, що «причини невитривалості – обмежена міцність тіла, наявність рідких елементів та різна абсолютна щільність складових частин організму». Далі Шаргей аналізував, як будуть зміщуватися внутрішні органи й кров під впливом прискорень, і робив висновки про можливі пошкодження організму. Після такого обговорення пропонувалися різні захисні заходи, найпростіший із яких – сприятливе розміщення тіла відносно діючого прискорення. Найрадикальнішим є така пропозиція Шаргея: «Людина, абсолютно гола, лягає на спину, у форму, відлиту спеціально за його фігу-

рою, і тому скрізь щільно до неї прилягає» (рис. 6) [12, с. 508]. Ця рекомендація виконується у практиці пілотованих польотів: при старті в космос та спускові на Землю екіпаж розташовується в кріслах з індивідуальними профільованими ложементами, які суворо повторюють форму тіла.



**Рис. 6.** «Форма» для космонавта. Стрілкою показаний вектор прискорення

У 20-их роках ХХ століття, працюючи над книгою «Завоювання міжпланетних просторів», Шаргей висловив думку про занурення космонавта в рідину однакової щільності з кров'ю [11, с. 564]. Досліджуючи проблему безпеки космічних польотів, Шаргей багато в чому повторив Ціолковського. Раніше той прийшов до висновку, що протягом короткого часу, необхідного для виведення апарата на навколоземну орбіту, екіпаж зможе витримати десятикратне перенавантаження, якщо буде занурений у рідину тієї ж щільності, що й людське тіло. Щоб обійтися мінімальною кількістю рідини, космонавтів пропонувалося помістити в прилягаючі до тіла індивідуальні «футляри» [135, с. 89].

Таким чином, слідом за Ціолковським і незалежно від нього Шаргей усебічно обґрунтував здійсненність космічних польотів за допомогою ракет на рідкому хімічному паливі. Про нього лише мимохідь згадав американець Р.Х. Годдард у примітках до основного тексту своєї монографії «Метод дослідження безмежних висот», опублікованій у 1920 р., на рік пізніше після завершення Шаргеем рукопису «Тим, хто буде читати, щоб будувати». Опубліковані результати досліджень Ціолковського суттєво доповнив німець Г. Оберт книгою «Ракета – в космічний простір», виданою в 1923 р. Про неї нашому читачеві повідомила газета «Известия» в дописі під рубрикою «Новини науки і техніки» [110, с. 282]. Це повідомлення пройшло, проте, мимо Шаргея, котрий як і раніше перебував в науковій ізоляції й змушений був вести невлаштоване життя.

## Розділ 4

---

### У ПОЛОНІ ОБСТАВИН (1919–1925)

*Втеча від примусової військової служби.*

*Життя в Малій Висці.*

*Зміна прізвища.*

*Нова праця про космонавтику.*

*Через Київ і Москву на Кубань*

Тут ми продовжимо перервану розповідь про життя Олександра Шаргея, почавши із подій, які відбулися з ним після взяття Києва денікінцями в кінці 1919 р. Одного ранку, на світанку ще теплого вересневого дня, городяни прокинулися від гучної стрілянини. Вона продовжувалася цілий день, спалахуючи в різних місцях, і затихла тільки надвечір. Як з'ясувалося, в Київ раптово зайшли радянські частини, які ховалися з літа в Ірпінських болотах, поблизу міста. Захопивши зброю і харчові припаси, червоноармійці залишили місто. А наступного дня комендант Бредов оголосив мобілізацію всіх чоловіків до сорокарічного віку в денікінську армію. Подібні військові накази оголошувалися, під страхом розстрілу, і попередніми властями, починаючи з гетьмана Скоропадського, але Олександрові Шаргею вдавалося доти благополучно ухилитися. Цього разу йому не пощастило: за третім разом за останні три роки він змушений був підкоритися законам військового часу.

Разом із Борисом Арабажиним, також примусово мобілізованим, його призначають супроводжувати санітарний вагон денікінського ешелону, який прямував до Одеси. І друзі складають план втечі з білого війська. Вирішено, що Олександр зійде з поїзда на шляху руху на станції Бобринська, за чотири кілометри від м. Сміла. Тут жили, як нам відомо, рідні Бориса, які добре знали Олександра. Втікач повинен зупинитися в них і дочекатися товариша. Той же виконає спочатку свій обов'язок медика – передасть хворих і поранених одеським лікарям, а потім попрощається з білою армією і буде добиратися до Сміли.



Задуманий план був здійснений тільки в першій його частині. Олександр Шаргей благополучно досягнув мети, але товариша свого не дочекався. Пізніше з'ясувалося, що Борис Арабажин доїхав до Одеси і помер там від сипного тифу, заразившись, імовірно, дорогою. Про все це нам стало відомо із розповіді Тетяни Йосипівни Маркевич (Лашинської), яку доля звела спочатку з Борисом Арабажиним, а потім і з Олександром Шаргеєм (див. нижче).

Отже, пізньої осені 1919 р. Олександр Шаргей з'явився в Смілі, куди останнього разу приїздив чотири роки тому, будучи гімназистом. Багато чого довелося йому пережити з тих часів. Але і тепер настільки помітну молоду людину підстерігали несподіванки в маленькому містечку, де господарювали денікінці. Як і півтора року тому в Полтаві, він намагався уникати зайвих зустрічей.

Надамо слово К. Паустовському, який побував у Смілі незадовго до появи там Шаргея, на шляху з Києва до Одеси, куди він тікав від мобілізаційного наказу київського військового коменданта: «Поїзд тягнувся від Києва до Одеси вісімнадцять діб. Я не підраховував, скільки це становитиме годин, але добре пам'ятаю, що кожна година цього втомлюючого шляху здавалась нам, пасажирам, вдвічі довше від звичайного. Напевно, тому, що кожна година приховувала в собі загрозу смерті... Сліпими пулями було вбито в теплушках всього три людини і кілька поранено...

На станції Бобринська ми простояли кілька днів. Попереду лагодили полотно, зруйноване махновцями... На другий день стоянки я пішки пішов у Смілу... В Смілі було тихо і порожньо. Мешканці без потреби не ходили вулицями, щоб не нарватися на п'яних денікінських солдатів» [133, с. 838–839, 851–852].

Чи тільки денікінців побоювалися смільчани?

«На південь від Бобринської бушувала, гикала, торохтіла на шалених тачанках, відкриваючи з ходу кулеметний вогонь, свистіла, грабувала, гвалтувала жінок і тікала при першій же зустрічі із сильним противником українська чорна вольниця.

Із недавніх ще патріархальних містечок, рожевих від заростей мальви, виринули отамани-бузувіри. Воскресли криваві часи "уманської різні", засвітили шаблі, зрубуючи головки чортополоху й людські голови. Чорні стяги з мертвою головою зашуміли в мирних степах Херсонщини. І середні віки поникли перед жорстокістю, розгулом та раптовим невіглаством двадцятого століття.

Де все це ховалося, зріло, накопичувало сили і чекало на свій час? Ніхто цього не міг сказати. Історія стрімко пішла назад. Усе в світі змішалось, й людина, вперше після багатьох років спокою, знову відчула свою беззахисність перед злою волею іншої людини» [133, с. 851].

Коли в кінці 1919 р. Олександр Шаргей з'явився в зайнятій денікінцями Смілі, із пам'яті мешканців не зійшло ще травневе нашестя бандитів Григор'єва, які тероризували населення протягом двох тижнів. Які тільки політичні й військові шторми не збурювали спокійне колись українське містечко! 9 січня 1920 р. білогвардійці під натиском 12-ої армії червоних відступили на південь, і Сміла стала радянською. А 6 травня білополяки взяли Київ, почали просуватися далі вглиб України, й район Сміли ввійшов у прифронткову зону. Напруженість спала в червні, коли загарбники стрімко покотилися назад, до самої Варшави. В червні ж українську Таврію окупували врангелівські війська, але, дійшовши до Каховки, були відкинуті в Крим. В Смілі назавжди встановилася радянська влада, але люди продовжували знаходитися в тривожному очікуванні змін і тривоги за своє життя. Ось що висловив у ті дні В.Г. Короленко наркомун та вповноваженому Реввійськради А.В. Луначарському, який відвідав його в Полтаві за дорученням Леніна: «Більшовики уміють "брати місто". Кожного разу, коли вони входили, швидко припинялося грабіжництво і шаленство бандитів. Навіть останнього разу, коли їм передували зграї справжніх бандитів, вони швидко навели порядок, тоді як денікінці відкрито грабували єврейське населення три дні. Але потім, коли починає діяти більшовицький режим, з надзвичайками, арештами і безсудними розстрілами – це враження швидко змінюється на ненависть населення... У нас продовжується попереднє. Часом уночі чути постріли. Якщо це в південно-західному боці – значить, підступають повстанці, якщо в південно-східному боці кладовища – значить кого-небудь (можливо, багатьох) розстрілюють. Обидва боки конкурують у жорстокості. Вся наша Полтавщина схожа на пороховий погріб...» [131, с. 158, 252].

У цій ситуації Олександр Шаргей не захотів з'являтися в Полтаві, а залишився у Смілі. В.В. Радзевич – глава сім'ї, яка надала прихисток утікачеві, працював лікарем у лікарні на станції Бобринська, і йому було неважко влаштувати Шаргея залізничним робітником. Молодий дослідник проблеми польоту до інших світів змушений був змащувати вагонні осі, виконувати обов'язки зчіплювача вагонів, працювати вантажником, ремонтувати різне обладнання. Так пройшов 1920-ий рік, а разом із ним закінчилася громадянська війна. Країна приступала до відновлення зруйнованого господарства.

У цей час в містечко Мала Виска, розташоване на 75 км південніше від Сміли, приїжджає із Києва І.А. Лашинський – далекий родич Радзевичів. Раніше він викладав російську мову і каліграфію в кадетському корпусі, а тепер був призначений управляючим націоналізованими паровим млином і олійницею (власністю до того Улашина). В Малій Висці, де у людей були підсобні господарства, жилося легше, ніж у великому місті. І 60-річний Лашинський

мав намір після влаштування на новому місці перевезти сюди з Києва двох молодших доньок і рідну племінницю, батька якої розстріляли петлюрівці.

Радзевичі вирішують, що Шаргею за благо буде перебратися до Лашинського, який охоче погодився прийняти молоду людину. Переїзд відбувся навесні 1921 р. Шаргей поселився у Лашинського і влаштувався до нього в млин. Іван Андрійович полюбив свого квартиранта, який нагадував йому померлого нещодавно від «іспанки» сина. Олександр, у свою чергу, прив'язався до господаря дому. Разом вони виготовили сякі-такі меблі для дому, разом готували та передавали з нагодою продуктові посилки своїм близьким у Києві.

Мачуха Олександра, яка була в курсі всіх життєвих перипетій пасинка, надзвичайно хвилювалася й за нього, й за власну доньку. Із розповідей людей, які знали тоді Олену Петрівну Карєєву (за прізвищем нового чоловіка), ця жінка була зразком обережності та замкнутості, особливо по лінії політики. Як і її мати, вона сповідувала погляди народників-просвітителів та хрещеним батьком для своєї доньки обрала рідного дядька В.П. Воронцова – ідеолога «друзів народу», який за свої переконання пройшов сувору Карійську каторгу. (В.І. Ленін критикував цю людину за важке сприйняття ним базисної ідеї соціалістичної революції – диктатури пролетаріату.)

І все ж важко дорікнути Олені Петрівні за її побоювання в зв'язку з пунктами тодішньої анкети для вступаючих на роботу: «Чи брав участь у боях під час громадянської війни?» і «Чи служив у військах або установах білих урядів?». Мачуха вирішує позбавити свого пасинка від «заплямованого» минулого. Яким чином вона це зробила, ми довідалися лише через кілька десятиріч із розповіді Ніни Гнатівни Шаргей:

«Як мені говорила мати, приблизно в 1920–1921 рр. для брата дістали документ Георгія Васильовича Кондратюка, молодого людини приблизно одного з ним віку (1900 р. народження), який помер незадовго перед цим. У моєї матері була давня хороша знайома Віра Григорівна Тучапська, викладачка Київської школи № 50 (Комерційний пр.); в цій же школі викладав Володимир Васильович Кондратюк, старший брат померлого Юрія, який був у добрих стосунках із В.Г. Тучапською. За її проханням В.В. Кондратюк передав через неї документ померлого брата моїй матері. Наскільки можу згадати із більш пізніх розмов, цей документ був профспілковим квитком чи якимось іншим посвідченням особи. Документ був переданий брату в Малу Виску через Лашинських. В.Г. Тучапська перед війною жила в будинку ветеранів революції в місті Пушкін під Ленінградом. Під час Великої Вітчизняної війни вона померла.

В.В. Кондратюка я знала особисто, оскільки 1923–1925 рр. я вчилася в школі № 50, де він викладав. Тоді я зовсім не знала його ролі в долі мого брата. Останній раз я зустріла його, пригніченого і засмученого, й говорила з ним

на вулиці окупованого німцями Києва в кінці 1941 р.» [197].

Пересилаючи пасинку документ Георгія Васильовича Кондратюка, ма-чуха не повідомила будь-яких відомостей про минуле цієї людини, яка народилася 26 серпня 1900 р. у м. Луцьк Волинської губернії й померла 1 березня 1921 р. в Києві від туберкульозу легенів (згідно із записом № 1967 від 3 березня 1921 р. в «Книзі запису смертей Київського ЗАГСу»). І в подальшому Олександр Шаргей, який став віднині Кондратюком, указував у своїх анкетах рік і місце народження відповідно до придбаного документа. В усьому ж іншому він наводив дані, близькі до власної біографії: соціальне походження – із міщан, мати – вчителька, місяць народження – червень, навчання в Полтавській гімназії (ніби з 1914 р. до 1918 р.), репетиторство і кустарні роботи в період громадянської війни [174; 177]<sup>9</sup>.

Беручи навесні – влітку 1921 р. чуже ім'я, Олександр Шаргей трохи його видозмінив – з Георгія на Юрія; в Україні ці імена нерідко ототожнюються. Зі слів Ніни Шаргей, листи в Київ він як і раніше підписував власним іменем – Саша, зображуючи поруч пелікана, який пливе, з обірваними кінцями крил і хвостом [194]. Все життя Олександр Шаргей мучився видуманою біографією, впадаючи часом у депресію. Одного разу, в момент відчаю він сказав своїм друзям: «Мені просто іноді не хочеться жити, у мене таке почуття, що мені немає місця на землі, я хочу бути самим собою» [194].

Восени 1921 р. у Малу Виску приїхали із Києва доньки І.А. Лашинського, семирічна Олександра й 17-річна Ольга, разом із племінницею Тетяною, ровесницею Ольги. Юрій став для них турботливим старшим братом. Тетяні Йосипівні Маркевич (уродженій Лашинській) добре запам'яталися п'ять років, прожитих поруч із ним у сім'ї дядька. Вона згадує, що речей у Юрія Васильовича не було ніяких, одягнутий він був як-небудь та важкої зими 1921–1922 рр. виглядав, як «скелет, обтягнутий шкірою». Це був особливо голодний час, і чоловікам доводилось ловити горобців, щоб прогодувати сім'ю. До літа стало легше: посадили город, завели курей, роздобули у сусідки «зайвих» поросят, яких Юрій Васильович любив годувати із соски, разом із кошеням та собачам. Ольга з початком навчального року їхала в Київ, щоб продовжити навчання й поверталася влітку, щоб набратися сил.

Тетяна пекла раз у тиждень хліб. Вона ж готувала їжу взимку, а влітку готували обіди за чергою. Юрій і тут не міг обійтися без раціоналізації: він ставив у дворі самовар, під кришку навколо труби накладав яєць, на розширену за рахунок дротяної сітки конфорку встановлював каструлю з водою й

---

<sup>9</sup> Учений поставив у складне становище своїх майбутніх біографів, які змушені були «склеювати» в одне життя двох різних людей. Приклад тому книга: *Замлинський В.А.* Астронавт. – Львів: Каменяр, 1964. Укр. мовою.

пшоном, після чого в самоварі розпалювався сильний вогонь. Згодом «комплексний» обід був готовий: на перше – пшоняний суп, на друге – яйця, на третє – чай. Спробувавши одного разу в гостях домашній бісквіт, Юрій з допомогою Тетяни наготував його у великій кількості (витративши 100 яєць!), щоб відвезти «сестричці в Київ». Уклавши печиво у великий фанерний чемодан, Юрій сів у поїзд, а на київському пероні відразу ж потрапив в комендатуру. Підозру чекістів викликала «бандитська» шапка-ушанка вивищеного над натовпом пасажира. Цей головний убір Юрій сам викроїв, а Тетяна шила. Непривабливий вигляд саморобних речей не засмучував власника. В такому одязі він їздив і на спортивні змагання, які проводилися між заводськими командами: Юрій любив грати у футбол та виступав за колектив маловісківського цукрового заводу, куди він перейшов із млина [194].

Кондратюка вважали людиною дивною, але поважали за людяність і вмлі руки. Він охоче давав гроші в борг, не нагадуючи про них, а свої винахідницькі здібності використовував, щоб полегшити працю заводських робітників: запропонував механічне очищення від попелу топок у котельній, пневматичне видалення сажі з димових труб котлів й ін. Цим Кондратюк завоював авторитет і звернув на себе увагу керівництва. На цукровому заводі він починав працювати кочегаром у «паровій». За ним закріпили котел № 16, виготовлений німецькою фірмою «Ферберн», а наставником приставили Феодосія Семеновича Сухомлина, колишнього машиніста лінкору «Ростислав», учасника революційних подій 1917 року в Севастополі. Невдовзі новачка призначили машиністом, потім – механіком.

Та посісти вищу посаду Кондратюк не погодився: це дало б йому додаткову зарплатню, але на шкоду вільному часові, якого й так не вистачало. Справа в тому, що ще в Смілі він поновив заняття космонавтикою, продовжуючи «подальше, точніше і детальніше розроблення теорії польоту – для переходу від загальних фізичних принципів до обговорення технічної можливості до їх реального застосування» [2, с. 345].

Працюючи над темою освоєння космосу, молодий учений постійно відчував брак знань, пов'язаний із відсутністю належної технічної освіти.

Але вступити до вищого навчального закладу він не наважувався: туди приймали майже виключно дітей робітників і селян за направленням радянських, партійних та пізніше профспілкових органів. І Кондратюку приходить думка відправитися на навчання до Німеччини, де навчався колись його батько й жили родичі бабусі. Можливо, на цей намір повпливав недавній від'їзд до Німеччини іноземних підданих Гартманів – сусідів сім'ї Даценків, у якій виховувався Саша Шаргей. З юною Вікторією Гартман його пов'язували стосунки глибокої взаємної симпатії.

Лашинські просили Кондратюка не робити поспішного кроку, але він стояв на своєму. «Я, – говорив він, – знову стану самим собою, повчуся там років зо три і повернуся назад» [195]. Грошей не було, й упертюх вирішив іти пішки, набравши припасів їжі на багато днів. До цієї справи Кондратюк поставився із властивою йому винахідливістю. Отримавши на пайок муку, він попросив спекти хліба, з якого приготував сухарі, які перемолов на м'ясорубку і зсипав у мішечок. Точно так же він перемолов у порошок сто зварених вкруту та висушених яєць. Потім настала черга приготування консервованого м'яса, кілька кілограмів якого вмістилися в 10 півлітрових кухлях, запаяних жестю. За підрахунками Юрія, цих харчів повинно було вистачити йому надовго.

Улітку 1922 р. він відбув у дорогу, а через чотири місяці, дощового жовтневого вечора, повернувся назад. Виглядав мандрівник зовсім хворим і відразу зліг у ліжку від тифу, провалявшись два місяці. Приходячи поступово до тями, він розповів, що був затриманий на кордоні й відправлений за місцем проживання. Йдучи етапом, Юрій кілька днів знаходився в Києві, в місцевому БПРі (будинку примусових робіт), звідки повідомив про себе мачусі, яка передала йому небагато хліба.

Т.І. Маркевич, зі слів якої викладена вся ця історія, називала метою невдалого «походу» Кондратюка місто Копенгаген – столицю Данії, що можна пояснити туманним передбаченням оповідачки про скандинавське походження батьків ученого. Ми переконані, все ж, що Тетяна Іванівна просто переплутала Копенгаген з Кобургом – німецьким містом, де жили давні родичі вченого по батьковій лінії.

Черговий рукопис Кондратюка з космонавтики наближався до кінця, коли, нарешті, на початку 1925 р. йому вдалося дістати «Вестник воздухоплавания» за 1911 р. з початком статті Ціолковського, про яку він довідався колись із журналу «Нива». Читаючи тепер довгоочікувану статтю, Кондратюк відчував змішані почуття: «Я хоча й був частково розчарований тим, що основні положення відкриті мною повторно, але в той же час із задоволенням побачив, що не тільки повторив попереднє дослідження... але зробив також і нові важливі вклади в теорію польоту» [2, с. 345]. Тому Кондратюк вирішив опублікувати готовий рукопис у незмінному вигляді, відзначивши в передмові: «Ця робота у своїх основних частинах була написана в 1916 р.<sup>10</sup>, після чого тричі доповнювалася і корінним чином перероблялася... Про існування на ту ж тему праці інж. Ціолковського автор дізнався лише пізніше і тільки нещодавно мав можливість ознайомитися із частиною статті "Исследование миро-

---

<sup>10</sup> Імовірно, вченим неточно вказана тут дата закінчення записів у науковому блокноті (1917 р.).



вих пространств реактивними приборами" ... причому переконався в пріоритеті інж. Ціолковського у розв'язанні багатьох основних питань. Із наведеної статті, однак, не були викреслені параграфи, заздалегідь уже не нові, – з одного боку, щоб не порушувати цілісності викладу й не відправляти тих, які цікавляться до рідкісних і нині важко знаходжуваних чисел "Весника воздухоплавания", – з іншого боку тому, що іноді ті ж самі теоретичні положення та формули, лиш під іншим кутом висвітлені, дають інше висвітлення й усього питання загалом. При всьому тому автор роботи так і не отримав можливості ознайомитися не тільки з іноземною літературою з цього питання, але навіть із іншою частиною статті інженера Ціолковського, вміщеній в журналі за 1912 рік» [1, с. 5].

Після того, як улітку 1925 р. Кондратюк закінчив рукопис задуманої книги з космонавтики, перебування у Малій Висці стало для нього обтяжливим. Він знімається з військового обліку, мотивуючи це майбутнім переїздом на проживання до Ростова-на-Дону [163]. Ймовірно, Кондратюк приїхав туди і побачив, як важко жити у великому місті та наскільки тяжко тут влаштуватися. В країні все ще було велике безробіття, й організовані повсюди біржі праці приступом брали натовпи людей. Переконавшись, напевно, в неможливості знайти сприятливе місце для занять науковою роботою і навчанням, Кондратюк прийняв запрошення всесоюзного акціонерного товариства «Хлібопродукт» на роботу в станицю Октябрська на Кубані. Там потрібні були робочі руки на елеватор станції Криловська Владикавказької (нині Північно-Кавказької) залізниці. Але перш ніж туди відправитися, Кондратюк вирішив прилаштувати свій рукопис у якесь видавництво.

Восени 1925 р. Кондратюк з'явився в Києві, в комунальний будинок на Великій Житомирській вулиці, де мешкала О.П. Карєєва з матір'ю та донькою. Наступного ранку він збирався відправитися до Москви. Розташуватися на ніч у невеликій кімнатці мачухи Юрій не міг, і вона відвела його на квартиру мешкаючого поруч професора Б.О. Кістяківського. Олена Петрівна товаришувала з його дружиною Марією Вільямівною. Ця непересічна жінка працювала колись із Н.К. Крупською в робітничих школах Петербурга, разом вони вели агітацію в нелегальних соціал-демократичних гуртках. Нині ж М.В. Кістяківська займалася проблемами радянської школи й опублікувала низку робіт. Син Кістяківських Олександр, у кімнаті якого розташувався гість, був на той час юнаком. Через півстоліття він розповідав: «Моє знайомство із Ю. Кондратюком зовсім миттєве, одна ніч... Я зовсім не пам'ятаю, чи ми розмовляли... як він був одягнений, не запам'ятав його обличчя. У моїй пам'яті збереглися лише два епізоди. Коли вранці Кондратюк, одягнувшись, готувався їхати на вокзал, він виявив, що зникли всі гроші, загорнуті в ганчірочку. Тривалі пошуки... нічим не увінчалися... Моя мати позичила Кондра-

ттюку потрібну йому суму, і він поїхав на вокзал. А через кілька днів із Москви були отримані лист та переказ. Виявилося, що гроші випали із кишені і вклялися у ботинок... так що вони не заважали нозі, й Кондратюк знайшов їх, тільки приїхавши у Москву.

Другий епізод стосується брошурки, яку К. подарував (чи дав прочитати мені). Мені пам'ятається її малий формат і те, що вона видана автором. А із змісту, – крім того, що вона присвячувалася космічним польотам, – рекомендація автора використовувати для поповнення палива матеріал паливних баків, які космонавти повинні розмолоти ручним млинком. Саме цей контраст між космічним польотом і ручною працею звернув мою увагу та запам'ятався тоді. Ніколи більше я нічого не чув про Кондратюка та й прізвища його не запам'ятав, і коли, – вже в космічну еру, – згадав про цей епізод, то подумав, чи не Цандер ночував у мене тоді. Природно, я нічого не знав і про книжку Кондратюка, видану в 1929 р., та й цей епізод трапився раніше: між 1924 р. (поява нових грошей – червінців) і 1928 р., коли я залишив Київ і переселився в Ленінград, – імовірно всього, в 1925 р.» [199].

Що можна сказати з приводу цього спогаду Кістяківського? Історія з «утратою» грошей могла трапитися тільки з такою людиною, як Кондратюк. Що стосується брошури, котру тримав у руках оповідач, то судячи з деталей, які запам'яталися, це дійсно була робота Кондратюка. Його рукопис про космонавтику містив серед інших неординарних ідей і пропозицію про використання частин конструкції космічного літального апарата як додаткового палива (див. нижче).

Можна припустити, що «брошурка малого формату, видана автором», була віддрукована ним за допомогою гумових шрифтів і пристроїв, які продавалися тоді в магазинах. Кондратюк, із його винахідливістю і впертістю, цілком міг виготовити таким способом кілька примірників скороченого варіанта свого космічного рукопису. Однак сам учений ніколи не згадував про власну «видавничу» діяльність. Швидше за все Кістяківський тримав у руках віддрукований на машинці текст рукопису.

Ось, нарешті, й Москва... Шумлива, дзвінка Москва 1925 року, з трамваями і перевізниками, з автобусами, які недавно з'явилися, Хитровським та Сухаревським ринками, розташована в тісних старих стінах, працююча на старих, але націоналізованих підприємствах. Приїжджий зупинився у невідомих нам Фревілей, які мешкали на Пречистенці. Звідси Бульварним кільцем було недалеко до Державного видавництва (ДВД) РСФСР і до Головнауки<sup>11</sup>, яка координувала випуск наукової літератури в країні. Логічно припустити,

---

<sup>11</sup> Головне управління науковими, науково-художніми, музейними та з охорони природи установами Наркомату освіти.

що Кондратюк відвідав цю організацію, через яку його рукопис потрапив спочатку в Центральний аерогідродинамічний інститут (ЦАГІ) на відгук Володимирові Петровичу Ветчинкіну.

В.П. Ветчинкін (1888–1950) був учнем і найближчим помічником професора М.Є. Жуковського. Будучи за освітою інженером-механіком, він уніс своїми прикладними теоретичними дослідженнями суттєвий вклад у розвиток авіації й ракетної техніки. За ініціативою Ветчинкіна, підтриманий «батьком російської авіації», в 1916 р. при МВТУ було створене авіаційне розрахунково-випробувальне бюро. Через два роки за діяльної участі Ветчинкіна організовується Центральний аерогідродинамічний інститут, завдання якого «сприяти розвитку аеро- і гідродинаміки з метою наукового й головним чином практичного використання в різних галузях техніки» [149, с. 268]. В новому інституті Ветчинкін очолив загальнотеоретичний відділ.

З 1921 р. цей учений розробляє проблему реактивних польотів і міжпланетних подорожей, виступає з публічними лекціями та доповідями на ці теми. Він бере участь у створенні першого в світі Товариства вивчення міжпланетних зв'язків (1924 р.). З 1925 р. Ветчинкін приступає до дослідження динаміки польоту крилатих ракет і реактивних літаків. Своїми роботами він заклав основи нової наукової дисципліни, передбачивши подальшу практичну значимість «динаміки польоту».

Широкий науково-технічний світогляд і доброзичливий характер Ветчинкіна визначили його найширші творчі зв'язки з іншими видатними дослідниками. Він підтримував ділові контакти з Ф.А. Цандером, зустрічався з К.Е. Цюлковським, з яким вів переписку десять років, обмінюючись науковими роботами. Ветчинкін дав путівку в життя багатьом великим ученим і конструкторам [128, с. 5–7]. Пізніше Кондратюк міг багаторазово переконатися в компетентності Ветчинкіна як ученого й інженера, в його прогресивності та демократизмі. Автор рукопису неодноразово бував удома у професора (Ветчинкін отримав це звання в 1927 р.), який мешкав недалеко від Садового кільця, в районі Розгуляя. Через роки господиня дому Катерина Пилипівна Ветчинкіна згадувала нерішуче тупцювання гостя в прихожій, його вибачення за турботу, засоромленість на початку бесіди.

Але все це було потім, а у перший свій приїзд в Москву молодий провінційний дослідник, напевно, дуже засмутився, коли в Головнауці сказали, що його рукопис буде направлений на офіційний відгук. Із незрозумілих причин автор відчував недовір'я до «вчених» рецензентів. «За традицією я від «професорів» задалегідь не схильний був очікувати нічого доброго», – признався Кондратюк через кілька років [2, с. 345].

## Розділ 5

---

### ХЛІБ І КОСМОС (1925–1930)

*Патенти з елеваторної справи.*

*Відгук В.П. Ветчинкіна. Новаторство в будівництві.*

*Книга «Завоювання міжпланетних просторів».*

*Листування з К.Е. Ціолковським. Лист М.О. Риніну*

З осені 1925 р. Кондратюк працює механіком Криловського хлібного елеватора на Кубані. В ті роки в народному господарстві необмежено панувала ручна праця, й елеваторна праця не була винятком. Новий механік із його винахідливим розумом і руками майстра не міг байдуже спостерігати, як повільно та тяжко велися вантажно-розвантажувальні роботи. І він розробляє прості, зручні в ужитку пристрої та пристосування для механізації й автоматизації операцій.

Через багато років ветерани праці, машиністи Криловського елеватора Г.С. Танага і М.М. Бабіков із вдячністю згадували лебідку для підкочування вагонів під завантаження зерна (раніше це робили вручну), автоматичний лічильник до ваг, пульт управління до елеватора та інші нововведення, запроваджені Кондратюком [74]. Деякі з цих нововведень були визнані винаходами, а автор отримав на них патенти з пріоритетом від 1926 р. [13; 14; 15].

Перший винахід стосувався завантаження зерна у вагони з елеватора-сховища. Зазвичай зерно, яке надходило із випускної труби елеватора, насипалося горбиком на підлогу вагона, і робітники розкидали його лопатами до стінок. Щоб виключити ручну працю, Кондратюк запропонував змонтувати на випускній трубі механічний розкидач зерна – у вигляді обертової крильчатки, яка приводиться в рух від елеваторного двигуна. В зерні можуть траплятися інерідні крупні включення, але крильчатка не заклинюється завдяки шарнірно встановленому жолобу, котрий відгинається. При реалізації цього винаходу на практиці автор зіткнувся з проблемою «віднаходження» відповід-

ної крильчатки і забезпечення її приводу. Тоді він знайшов інше, простіше вирішення: встановив на випускнй трубу елеватора барабанный стрічковий транспортер, який рухався струменем зерна.

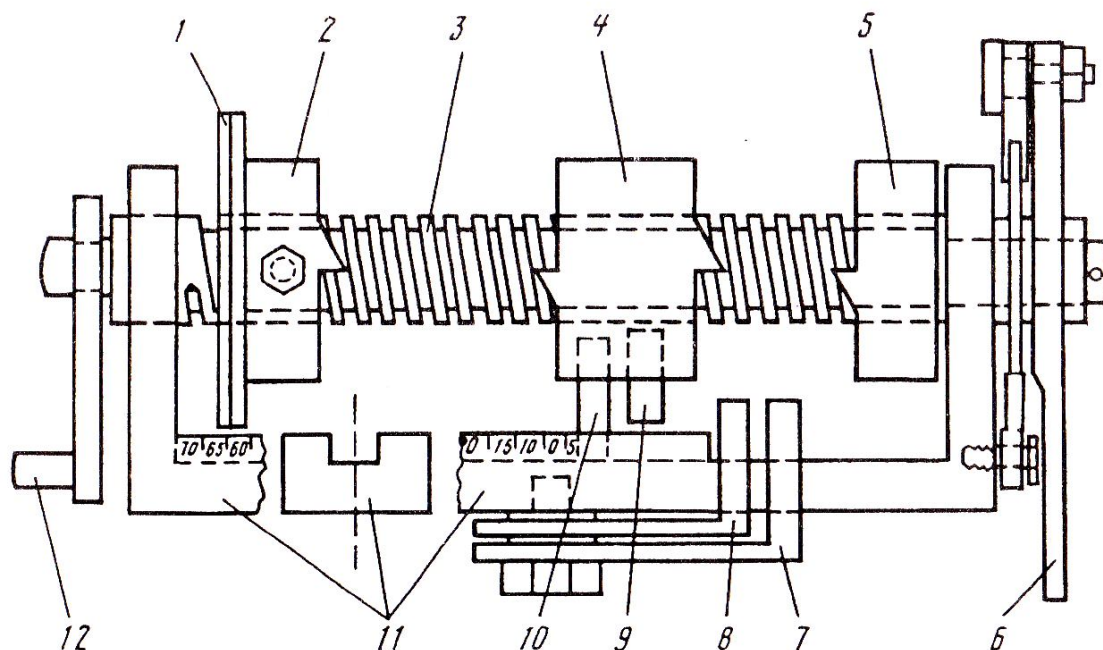


Рис. 7. Лічильник до автоматичних ваг для зерна

Згаданий лічильник до ваг, також запатентований Кондратюком, призначався для автоматичного припинення завантаження зерна з елеватора у вагони після визначеного, наперед заданого числа. Основою цього лічильника (рис. 7) є гвинтовий механізм, який приводився в рух від ваг через важелево-храповий пристрій 6. Кожна операція зважування приводить до повороту гвинта 3 в стійках станини 11 на певний кут. При цьому гвинт залишається на місці, а робоча – середня – гайка 4 переміщується вздовж осі – вправо – завдяки закріпленому в ній пальцеві 10, ковзаючому в поздовжньому пазі станини. При виході пальця із цієї направляючої робоча гайка входить у зчеплення з упорною, нерухомою гайкою 5 і починає обертатися разом із гвинтом. При цьому згаданий палець 10 натискає упор 8, що відключає рух транспортера із зерном; інший такий же палець 9 при натискуванні на відповідний упор 7 відключає ваги. Налаштування лічильника на задане число зважувань здійснюється встановленням у певне положення гайки 2 з циферблатом 1, з наступною фіксацією її гвинтом і введенням в зчеплення з нею робочої гайки 4 – шляхом повертання рукоятки 12. Як впливає із наведеного опису, винайдений лічильник звільняв персонал елеватора від постійного спостереження

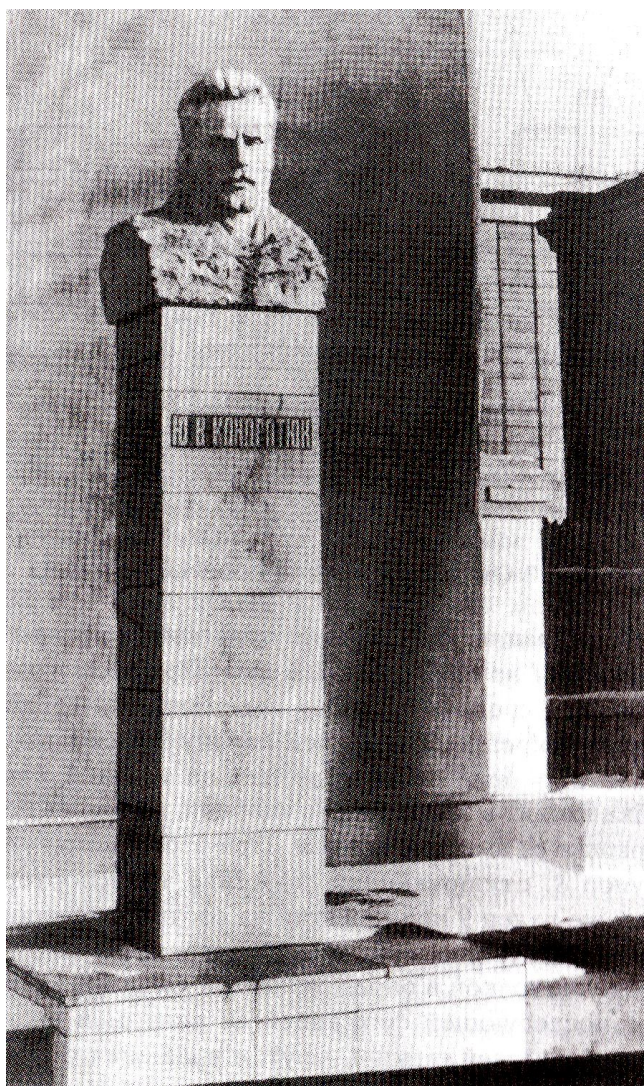
за роботою вагів при завантаженні зерна у вагони. (Лічильник Кондратюка прослужив на Криловському елеваторі до його знищення в 1942 р. в ході війни. В 1973 р. на території відбудованого елеватора стараннями головного інженера В.М. Іващенко відкритий очолюваний ним на громадських засадах музей Ю.В. Кондратюка і встановлений пам'ятник ученому.)

Ознайомлюючись із цими винаходами Кондратюка з елеваторної справи, мимоволі зіставляєш їх із його грандіозними проектами з освоєння космосу. При такій, здавалось би, полярності розв'язування завдань – від дрібниць повсякденного життя до проблем майбутньої людської діяльності – їх об'єднує практична корисність. Ми вже відзначали безкорисливість Кондратюка, його готовність допомогти оточуючим своїми знаннями і вміннями. Одного разу на елеваторі трапилася пригода: хтось зрізав із громовідводу позолочений наконечник, передбачений тодішніми нормами захисту від блискавиць. В.П. Лаврову, помічникові Ю.В. Кондратюка, який відповідав за безпеку елеватора, загрожували великі неприємності. Але Юрій Васильович виручив свого товариша: він розплавив у тиглі золоту обручку його дружини і відновив наконечник.

Новий механік Криловського елеватора поселився поряд із залізницею, в невеликому одноповерховому будиночку на робітничій вулиці. Господиня будинку і дві її доньки одразу визнали мешканця членом своєї сім'ї. Через 30 років старша донька господині В.В. Самодова (на той час 16-річна Варя Варварова) розповідає: «Прийшовши з роботи, Юрій Васильович обідав, після обіду ніколи не відпочивав, а одразу сідав до свого столу й ... щось писав, креслив. Але бувало і так: під час обіду чи вечері він раптом зривався з місця і величезними кроками носився по кімнаті, виляскуючи пальцями, ніби кастаньетами, або куйовдячи волосся; брови зімкнуті, очі примружені; потім стрімко сідав до свого столу, щось швидко креслив...» [193]. На стіні кімнати квартирант повісив саморобну дошку на взірць класної. Він нерідко користувався нею для прописовок і розрахунків різних конструкцій, перш ніж перенести остаточний варіант на папір.

Між тим пройшло півроку з того часу як Кондратюк довідався в Москві, що його робота з космонавтики знаходиться на рецензуванні, й він уже не надіявся на позитивний відгук. Тому навесні 1926 р. отриманий від В.П. Ветчинкіна дуже прихильний відгук вплинув на автора, з його власних слів, приголомшливо [2, с. 345]. Авторитетний інженер і вчений дав високу оцінку роботі Кондратюка, назвавши її, відповідно до змісту «Про міжпланетні подорожі». Заслугою автору ставилась та обставина, що він зміг самостійно «отримати всі результати, досягнуті всіма дослідниками міжпланетних мандрівок разом» [61].





**Пам'ятник ученому, встановлений на Криловському елеваторі в 1973 р.**

Далі в рецензії відзначалося: «... цілком оригінальна мова автора і незвичні для вчених вирази й позначення дають підстави вважати, що автор є самоуком, який вивчив удома основи математики, механіки, фізики та хімії. Обидві вказані обставини переконують у тому, що механік Ю. Кондратюк становить собою крупний талант (типу Ф.О. Семенова, К.Е. Ціолковського або О.Г. Уфимцева), закинутий у «медвежий угол», який не має можливості застосувати свої здібності в належному місці».

Після настільки схвальної характеристики автора рецензент переходить до розгляду суті наукової роботи, відзначаючи як її конкретні переваги, так і недоліки, що пояснювалися переважно незнанням автором останніх досягнень деяких науково-технічних дисциплін. При цьому вказується, що незважаючи на наявні недоліки в роботі зроблено цілком правильні висновки, й



«усе досить добре продумано». Єдине заперечення рецензента викликало обговорення Кондратюком проблеми марсіанських експедицій. «... Я вважав би за доцільне роздуми про них завчасними через велику тривалість польоту і викликаного цим величезного тягаря припасів, – відзначив Ветчинкін. – В іншому ж автора не можна дорікнути в надмірній фантазії».

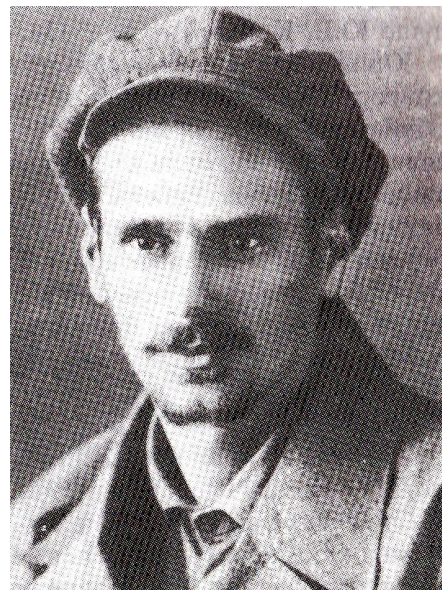
Підводячи підсумок, рецензент рекомендував роботу Кондратюка до опублікування «в тому вигляді, який вона має зараз», виходячи із її значимості та «заради збереження пріоритету за СРСР». Самого ж автора, вважав Ветчинкін, «слід (за згодою) перевести на службу в Москву, ближче до наукових центрів; тут його таланти можуть бути використані у багато разів краще, ніж на хлібному елеваторі, тут і сам Кондратюк міг би продовжувати свою самоосвіту, працювати плідно у вибраній ним галузі. Такі крупні таланти-самородки надзвичайно рідкісні, й залишення їх напризволяще з точки зору Держави було б проявом найвищого розбазарювання» [6].

У зв'язку з наведеною рекомендацією Кондратюк отримав відповідний запит від секретаріату Л.Д. Троцького, члена президії Вищої ради народного господарства СРСР. Саме через секретаріат рукопис Кондратюка направлявся на рецензію в Науково-технічний відділ ВРНГ, у підпорядкуванні якої знаходився ЦАГІ, де працював, у свою чергу, В.П. Ветчинкін. На отриманий із столиці запит Кондратюк відповів, що «дуже хотів би отримати можливість працювати в одному із дослідницьких інститутів у Москві», після чого секретаріат Л.Д. Троцького звернувся до Науково-технічного відділу «надати Кондратюку всебічне сприяння» [166]. Відповідь ЦАГІ здивувала: «... тов. Ветчинкін, повідомляючи свою думку про бажаність переведення т. Кондратюка в Москву, керувався метою надати т. Кондратюку можливість негайно отримати відповіді на питання, які його цікавлять, але не передбачав переведення його для роботи в дослідницький інституту, тим більше, що тов. Кондратюк, очевидно, не має достатньої наукової підготовки для ведення науково-дослідницької роботи. Зокрема, і питання про «міжпланетні подорожі» не стоїть ще на черзі. Таким чином, питання стоїть про перехід, якщо це можливо, т. Кондратюка в якийсь із крупних обласних центрів за його ж спеціальністю (на елеваторі)» [167].

Між тим після рецензії Ветчинкіна Головнаука визнала за можливе видати в скороченому вигляді роботу Кондратюка, вважаючи, що «питання про раціональне виготовлення ракети, здатної пересуватися в порожнечі, має велике наукове значення не стільки для міжпланетних подорожей, до яких у даний час ще неможливо ставитися цілком серйозно, скільки для дослідження верхніх шарів земної атмосфери, визначення сонячної постійної, дослідження ультрафіолетової радіації Сонця і т. ін.» [168].

А 7 жовтня 1926 р. газета «Вечерняя Москва» вмістила допис під назвою «Новий проект міжпланетних подорожей. Роботи молодого радянського вченого». Читачам повідомлялося, що Головнаука отримала і розглянула рукописну працю Кондратюка, в якій подана «низка думок про влаштування і деталі польоту ракети, призначеної для міжпланетних зв'язків». В дописі говорилося, що Головнаука вирішила виділити засоби на видання праці, доручивши його редагування «компетентному вченому» [45].

Це газетне повідомлення збіглося у часі із переїздом Кондратюка з Кубані в Північну Осетію, на невелику залізничну станцію Ельхотово. За спогадами місцевих старожилів, він поселився в будинку моториста Тасолтана Рубаєва (нині вулиця Миру, будинок 162) [73]. Колишній механік із обслуговування елеватора займався тепер будівництвом нового елеватора. На цю роботу його приймав головний інженер з елеваторного будівництва Північно-Кавказького кущового об'єднання «Хлібопродукту» П.К. Горчаков. Він же допоміг здійснити на ділі чергову новаторську ідею Кондратюка – будувати елеваторну споруду в рухомій опалубці. Суть цього способу, зручного для високих бетонних споруд однотипного плану по вертикалі, полягає в тому, що виготовляється спеціальна невеликої висоти форма для стінок майбутньої споруди, яка складається із щитів, простір між котрими заповнюють бетонною сумішшю з робочого настилу, прикріпленого до щитів. По мірі затвердіння бетону опалубка безперервно рухається вгору – за допомогою домкратів, що спираються на арматуру споруджуваного об'єкта. Раніше цей спосіб будівництва був освоєний у США, в нашій же країні вперше застосований у 1926 р., саме при будівництві Ельхотовського елеватора, і з тих пір також дістав широке розповсюдження [4, с. 57].



**Ю.В. Кондратюк. 1927 р.**

Побудувавши і запустивши в дію новий елеватор, Кондратюк навесні 1927 року переїздить, слідом за Горчаковим, із Північного Кавказу в Західний Сибір. Дорогою він зробив «крюк» і заїхав до Москви, де зустрівся з Ветчинкіним, який погодився тепер відредагувати рукопис Кондратюка з космонавтики для друку. Під час цієї зустрічі, автор, імовірно, хвилювався і кудись поспішав, тому що, пішовши від редактора, згадав, що «поспішаючи, забув де-що» сказати. Довелося виправляти промах і писати Ветчинкіну листа, який був відправлений з Московського поштамту. На конверті Кондратюк указав

для листування адресу Фревилів: виїжджаючи із столиці в Західний Сибір, він ще не знав точно, де влаштується [170].

Пояснюючи мотиви чергової зміни місця проживання і роботи вченого, А.Г. Раппопорт, досліджуючи його життєвий шлях, пише: «Якщо полистати підшивку газети "Красный Алтай" за 1927 рік, в очі впадають заголовки: "Сибелеваторбуд – піонер у справі побудови в СРСР лінійних механізованих елеваторів", "Скоро розпочнеться побудова 4 елеваторів по 100 000 пудів", "Крупне елеваторне будівництво у Сибіру", "100 пудів зерна – за три хвилини". Механізація, раціоналізація, будівництво – все це було до душі Ю.В. Кондратюку...» [34, с. 150].

Юрій Васильович улаштовується техніком у Новосибірську крайову контору «Хлібопродукту», діяльність якої розповсюджувалася на велетенську територію Сибіру, охоплюючи райони, віддалені за тисячі кілометрів один від одного. Протягом трьох років Кондратюк займався будівництвом і обладнанням елеваторів та механізованих амбарів у населених пунктах Алтаю, розташованих на берегах ріки Об та її притоків: у Рубцовці, Поспілісі, Шипуново, Бійську, Барнаулі, Камені-на-Обі й інших містах. Формально на Юрія Васильовича покладалися функції «технічного нагляду», «технічного керівництва», «інструктування». В дійсності ж в умовах відсутності спеціалістів елеваторної справи Кондратюк із його характером і складом розуму не міг залишатися осторонь від живої роботи. Його пам'ятають вічно замураним, у машинному маслі, запиленого так, що «тільки очі блищать», зі збитими об метал руками.

Будівельної й завантажувальної техніки було мало, і Кондратюку доводилося конструювати та самому робити різноманітні механізми й пристосування. Р.Т. Волколупов, котрий брав участь у будівництві великого елеватора та універсального триповерхового млина в Рубцовці, згадував, як Кондратюк спорудив підйомник у вигляді кліті для доставляння бетонної маси на висоту 35 м. Кліть рухалася за допомогою троса від барабана електричної лебідки, і коли вона піднімалась уперше, Юрій Васильович сам сів у неї [206].

Коли одного разу довелося копати обширний котлован під резервуар для води, Кондратюк сконструював механізм у вигляді вантажної стріли з підвишеним на тросі металічним грейфером. Його щелепи при вільному падінні розкривалися та вгризалися в землю, змикаючись і захоплюючи ґрунт при зворотному русі троса вгору. На одному із іртишських причалів не могли справитися із завантаженням великої партії зерна, і тоді Кондратюк спорудив дерев'яний кран. Цей нехитрий пристрій пропрацював рівно стільки, скільки йому належало.

Спостерігаючи гостру недостачу пиломатеріалів і металічних закріплювачів, яких потрібно було мати велику кількість для елеваторів канадського

типу, котрі тоді будувалися, Кондратюк вирішив будувати елеватори за принципом російської «избы» – із рубленого лісу. Цього підручного матеріалу було скрізь багато, і незабаром в різних місцях Західного Сибіру почали з'являтися гігантські «избы»-зерноскховища.

Особливо вражає механізований елеваторно-складський комплекс, побудований у 1929–1930 рр. за проектом і під керівництвом Кондратюка в Камінь-на-Обі. Цей комплекс уключав найбільше в світі зерноскховище на 10 тис. т, довжиною 60 і шириною 32 м, висотою з п'ятиповерхівку. Дахшатро будови завершувався транспортною галереєю з ваговим приміщенням, яка тягнулася вздовж елеватора і відвантажувальної естакади-пристані на Обі. Необхідна міцність величезного дерев'яного зерноскховища забезпечувалася його гнучкою несучою схемою: ліва і права частини будови не були жорстко скріплені між собою й завдяки внутрішнім шарнірним зв'язкам змінювали свою форму під навантаженням. Завантажувати (а також і розвантажувати) таке скховище можна було так, як це зручно, не побоюючись за конструкцію.

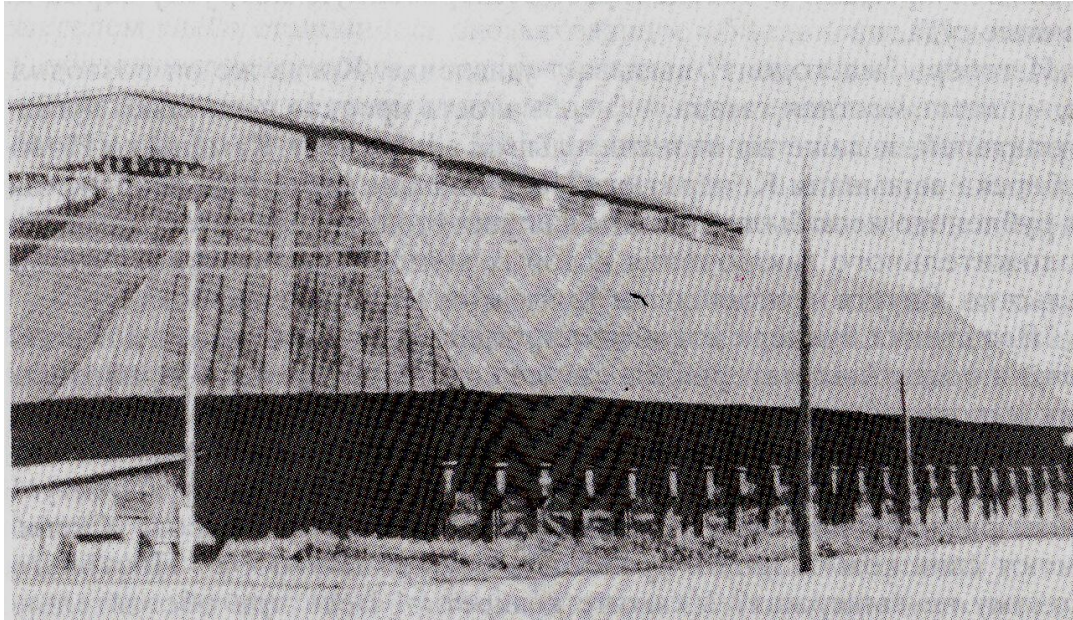
Автор назвав це своє дітище «мастодонтом», побачивши в ньому віддалену подібність із присілим на землю доісторичним слоном. Коли споруда була майже готова, виникла загроза знесення її льодоходом. Юрій Васильович швидко здійснив розрахунки; в трьох місцях льодяного затору заклали вибухівку, підвели до зарядів бікфордові шнури, і затор був ліквідований. З того часу понад 50 років унікальне дітище Кондратюка слугувало людям. У врожайні роки, коли потоки зерна переповнювали сучасні скховища, «мастодонт» уступав у дію й ховав хліб від негоди. Водна пристань, розрахована Кондратюком із урахуванням перспективи, не застаріла до наших днів та забезпечує безперервне навантаження зерна на річкові судна.

І тепер «мастодонт» викликає подив. Коли ж він будувався, пише місцева газета, «незвичність проекту дещо лякала будівельників, та навіть із незначних питань у Камінь із Новосибірська викликали Кондратюка» [66]. Спочатку величезні споруди із рубаного лісу були прийняті в штики столичними експертами, без позитивного висновку яких не можна було починати будівництво. Через кілька років Кондратюк згадував про це:

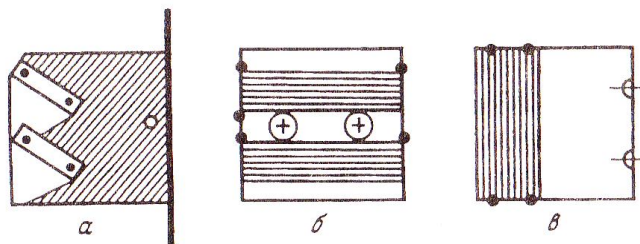
«Ось стінка бункера нової конструкції, пристосованої до використання місцевих матеріалів замість гостродефіцитних – привізних. Оскільки вся споруда загалом – нового типу, призначена для серійного будівництва, то в Москві міжвідомча рада здійснила "розгляд" і дала "відгук" на провінційний проект. Серед низки інших аналогічних перлів у відгуку був і такий: "Стінки мають надто великий проліт і не витримують напору". Дозвольте! Чому не витримують? Укажіть конкретно! Адже при ретельно складеному проекті існує повний розрахунок конструкцій; що в ньому помилкового? Даремні запитання! Хіба експерти зобов'язані знати, чому не витримає ця стінка?»



Бункери подібного виду були великою кількістю побудовані в наступні роки і прижилися як типова конструкція для даної місцевості» [8].



**Зерносховище «мастодонт»**



**Рис. 8. Ківш для елеватора-транспортера**  
*а* – вигляд збоку в розрізі (заштрихована сипуча маса); *б* – вигляд спереду;  
*в* – вигляд зверху

Широке застосування дістав і найбільший винахід Кондратюка в галузі елеваторної техніки, зроблений ним у кінці 20-их років ХХ ст., – ківш для сипучих матеріалів, транспортованих безперервним транспортером, або норією. На відміну від попередніх конструкцій, передня стінка нового ковша не суцільна, а складається із кількох нахилених щитків із проміжками між ними (рис.8). Такий ківш більше наповнюється при рухові знизу вгору в сипучому матеріалі, а потім, при зміні напрямку руху, легко висипається [16].

Ще до видачі автору патенту на цей винахід у навчально-виробничих майстернях борошномлинного технікуму м. Ростова-на-Дону була виготовлена дослідна партія нових норійних ковшів, після успішних випробувань вони

надійшли в широку експлуатацію [209]. Завдяки цьому ім'я Кондратюка увійшло в історію елеваторної техніки і потрапило на сторінки Великої радянської енциклопедії. В одному із томів цього авторитетного видання, яке вийшло в 1935 р., повідомлялось: «Для зменшення габаритів норій останні прийняті швидкохідного типу із спеціальними ковшами системи радянського винахідника Кондратюка» [155, с. 412]. Довгі роки ковші Кондратюка використовувалися на елеваторах, складах, млинах, круп'яних заводах. Пізніше вони були вдосконалені, але принцип конструкції залишився той же.

1928-й рік ознаменувався переходом до нової форми хлібозаготівель у країні: замість принципу вільної купівлі-продажу вся заготівля зосереджувалася в системі сільськогосподарської кооперації. Акціонерні організації ліквідовувалися, і єдиним державним хранителем хліба ставало знову створене об'єднання «Союзхліб», в обов'язки якого входило прийняти від сільськогосподарської кооперації заготовлений хліб з подальшим зберіганням і розподілом його по країні [148, с. 718]. При цій реорганізації Кондратюк стає районним механіком об'єднання «Союзхліб», а ще через півтора року його призначають завідувачем проектно-монтажним відділом, знаходять йому службовий кабінет...

Усі ці посадові переміщення не позначилися, проте, на характері роботи Кондратюка. Він як і раніше постійно роз'їжджає. Влітку він одягнений у робітничу спецівку, а взимку ходить у величезному овечому кожусі, жартома названому «ротондою», який слугує господарю й одягом, а нерідко постіллю у невлаштованих відрядженнях. О.Я. Гречухін, у молоді роки приставлений на допомогу Кондратюкові в Камені-на-Обі, згадує, що «головному інженерові будівництва» довелося подолати 200-кілометровий шлях у санях при сорокаградусній зимовій погоді з трьома ночівлями у заїжджих дворах. У приїжджого був саквояж, у якому виявилися грифельна дошка і біла сорочка під галстук – для ділових візитів до влади [212].

Відсутність інженерної освіти Кондратюк прагнув поповнити самостійним здобуттям необхідних знань, до чого звик із гімназичних років. Ті, хто приходили до вченого на квартиру в Новосибірську (на вул. Нерчинській, буд. № 27, а потім на вул. Державіна, буд. № 7), запам'ятали, що вся його кімната була завалена книгами: вони лежали на столі, на підвіконні й навіть на підлозі в плетеній корзині. Кондратюк нерідко залишався на роботі на ніч, «захопившись трішки однією задачкою» і не бажаючи пізно турбувати своїх квартирних господарів [56]. У службовому приміщенні він зустрів одного разу і день свого народження, прокинувшись під веселий хор співробітників. У придуманому ними жартівливому привітанні були такі слова [34, с. 151]:

«Витаешь где-то ты в погоне за Луною...

Брось детские мечты, займись жизнью земною!»

Кондратюк не міг приховати від колег свої заняття космонавтикою, особливо після невдачі з виданням книги у Москві. Хоча Ветчинкін протягом 1927 р. виконав замовлення Головнауки – відредагував рукопис і підготував його до друку, але «наступила ґрунтовна, доброякісна тяганина», яка закінчилася відмовою не тільки виділити кошти на видання книги, але навіть й у наданні організаційної допомоги в цьому [2, с. 345, 346]. І тоді автор вирішує випустити книгу за свій рахунок в місцевій типографії, в Новосибірську.

Дирекція і робітники пішли назустріч автору, але над книгою довелося досить добре попрацювати. Математичні формули завдали багато клопоту складачам через відсутність потрібних шрифтів. Знак інтегралу так і не знайшли, і його замінили заголовковою латинською літерою S. Невластива місцевій типографії специфіка видання вимагала постійних контактів працівників типографії з автором, а він перебував в постійних відрядженнях. І все ж у січні 1929 р. всі перешкоди залишилися позаду, й щасливий Кондратюк тримав у руках примірники своєї книги, які пахли типографською фарбою. «Видав її з великими муками і диявольськи дорого», – повідомив автор, переживаючи недавні перипетії, професорові Ветчинкіну [171]. Йому, цінителю та редактору наукової роботи, який дав їй путівку в життя, Кондратюк першому надіслав книгу, що вийшла, на згадку.

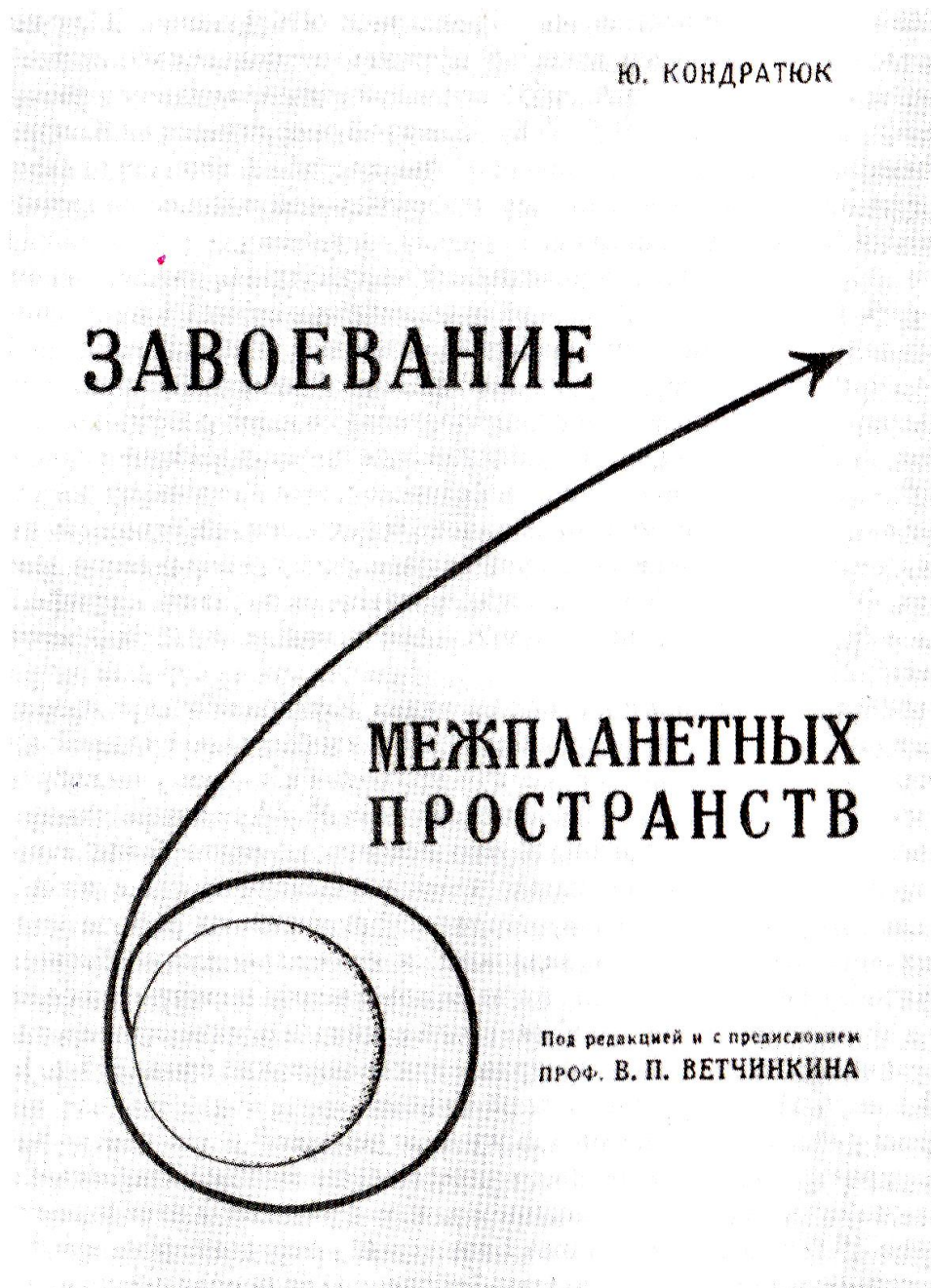
Ознайомимось і ми з цим виданням, маючи на увазі, що більш детально про її зміст розповідається в спеціальному, суто науковому розділові 6 цієї біографії вченого. Перш за все впадає у вічі назва книги – «Завоювання міжпланетних просторів». Автор врахував, що вона точніше відображає зміст і спрямованість цієї роботи, ніж перший заголовок «Про міжпланетні подорожі», який дав Ветчинкін при рецензуванні рукопису в 1925–1926 рр. Свій замисел автор розкриває, висловлюючи сподівання, «що йому вдалося подати завдання завоювання Сонячної системи не у вигляді теоретичних основ, розвиток яких і практичне застосування належить науці й техніці майбутнього, а у вигляді проекту, хоча і не деталізованого, але вже з конкретними цифрами, здійснення якого цілком можливе й на даний час для нашої сучасної техніки після серії експериментів, не становить якихось особливих труднощів» [1, с. 5].

Кондратюк підкреслює далі, що має намір сформулювати, пояснити і довести загальні, математичні, фізичні та інженерні положення, керуючись якими можна буде здійснити різні космічні проекти:

«Багато із наведених у цій роботі формул і майже всі цифри дано із спрощеннями і заокругленнями ... необхідний для детального розроблення дослідний матеріал ще відсутній на даний час, унаслідок чого для нас немає сенсу копатися в сотих частках, раз поки ми не можемо ще бути впевнені й у точності десятих; метою деяких викладок цієї роботи було лише дати уявлення про порядок фізичних величин, з якими нам доведеться мати справу, і про



загальний характер їх змін... З аналогічної причини в роботі відсутні й конструктивні рисунки та креслення: загальні принципи конструкцій легко можуть бути виражені й словесно, деталі ж нами поки що розроблені бути не можуть; будь-яке креслення тому, як уключає в себе за необхідністю деякі окремі форми, замість допомоги було б скоріше перепорою до наукового розуміння» [1, с. 5, 6].



Обкладинка книги «Завоювання міжпланетних просторів»

Десять років відділяють рукопис Кондратюка «Тим, хто буде читати, щоб будувати» і книгу «Завоювання міжпланетних просторів». Ця друга наукова робота перевищує першу за обсягом приблизно вдвічі, в ній розміщено багато формул, а малочисельні ілюстрації є переважно математичними кривими (лише на одному рисунку зображена схема літального апарата). Основні положення теорії космічного польоту, висловлені спочатку в рукопису, піддані в книзі поглибленому розробленню; вони розвинуті, доповнені й збагачені новими ідеями.

Книга «Завоювання міжпланетних просторів», яка вийшла тиражем 2 тис. примірників, становить собою невеликого формату видання в тонкій паперовій обкладинці, обсягом близько чотирьох авторських аркушів. Книга має 73 сторінки тексту, включаючи одну таблицю, з уклеєними в кінці сімома ілюстраціями; ще один малюнок винесений на обкладинку. Основний матеріал розподілений у 13 розділах<sup>12</sup>:

I. Дані ракети. Основні позначення.

II. Формула завантаженості (відношення початкової й кінцевої маси ракети).

III. Швидкість виділення. Хімічний матеріал.

IV. Процес спалювання. Конструкція камери спалювання і вивергаючої труби.

V. Пропорціональний пасив.

VI. Типи траєкторій і потрібні ракетні швидкості.

VII. Максимум прискорення.

VIII. Дія атмосфери на ракету при відправленні.

IX. Гасіння швидкості повернення опором атмосфери.

X. Міжпланетна база і ракетно-артилерійське постачання.

XI. Управління ракетою, вимірювальні та орієнтувальні прилади.

XII. Загальні перспективи.

XIII. Експерименти і дослідження.

Тематичні розділи I–V і VI–VIII можна об'єднати в розділи під умовною назвою «Космічні ракети» і «Балістика космічних ракет» відповідно. В першому із цих розділів після виведення основної формули ракетодинаміки автор переходить до оцінки величини «швидкостей виділення», які можуть бути отримані при термічних перетвореннях хімічного палива, що заготовлене на борту літального апарата. Доповнюючи киснево-водневу позицію, згадану в рукопису від 1918–1919 рр., в книзі розглядаються багато інших сполук окислювачів і пального; відповідний розділ (III) належить до числа найбільш

---

<sup>12</sup> Розділи II (оригінальне виведення основної формули ракетодинаміки) і IV включені в рукопис книги за рекомендацією наукового редактора Ветчинкіна.

опрацьованих. Далі автор спиняється на ідеї багатоступінчастої ракети, і в результаті аналізу конструктивно-масових параметрів дає низку рекомендацій до проектування таких апаратів (розділ V). У своїх роздумах вчений оперує термінами «абсолютний пасив» та «пропорційний пасив», які відповідають сучасним визначенням маси корисного вантажу й маси конструкції.

Майже половина основного матеріалу книги «Завоювання міжпланетних просторів» присвячена балістиці космічних ракет. У трьох розділах (VI–VIII) досліджуються оптимальні траєкторії польоту в космос, а також обговорюється вплив прискорень на конструкцію і екіпаж космічного корабля. Отримані результати ілюструються шістьма рисунками (із загальної кількості 8 у книзі). Велика увага приділена й проблемі повернення на Землю із космосу. Як впливає із назви відповідного розділу (IX), учений розвиває висловлену ним раніше ідею гасіння швидкості космічного корабля при спускові за рахунок гальмування атмосферою.

У розділі X опрацьовується теза про заселені «міжпланетні бази» для польотів до Сонячної системи, які повинні виступати форпостами на шляху до космосу. На думку автора книги, було б бажаним з точки зору матеріальних затрат організувати доставлення різноманітних вантажів на бази «ракетно-артилерійським» способом, при котрому ракетні апарати вистрілюються з високою початковою швидкістю артилерійських гармат. Дотримуючись вибраного напрямку давати лише «загальні принципи конструкцій», автор перераховує в наступному невеликому розділові XI автоматичні прилади, необхідні для управління ракетою, вказуючи принципи їх дії.

Підсумовуючи в розділі XII виконане дослідження проблеми космічних польотів, Кондратюк підкреслює: «Основним чинником, що визначив перспективи завоювання світових просторів, принаймні в першій, дослідницькій її фазі, є величина навантаженості пасиву... оскільки цією величиною визначається економічний бік справи, яка теоретично особливих труднощів не становить» [1, с. 64]. Книгу «Завоювання міжпланетних просторів» завершує перелік, із короткими коментарями основних експериментів, котрі необхідно виконати як доповнення для теоретичних досліджень «через недолік у наших знаннях про деякі сфери і відсутність досвіду конструювання ракет для великих швидкостей» (розділ XIII) [1, с. 67].

Таким чином, у книзі Кондратюка викладений увесь комплекс основних науково-теоретичних питань, які стосуються проблеми здійснення космічних польотів. У редакторській передмові Ветчинкіна, датованій 4 грудня 1927 р., це видання оцінюється як «найбільш повне дослідження міжпланетних подорожей із усіх написаних у російській та зарубіжній літературі до останнього часу», як наукова праця, в якій «висвітлені із вичерпною повнотою всі питання, окреслені в інших працях, і, крім того, розв'язана ціла низка нових питань

першочергової значимості». Особливо відзначив редактор такі новаторські ідеї та висновки автора:

«1. Пропозиція користуватися горінням різних речовин в озоні, а не в кисневій, що підвищує теплоту горіння.

2. Пропозиція користуватися твердим паливом (літій, бор, алюміній, магній, силіцій) ... як для підвищення теплоти спалювання, так і для застосування спалюваних баків, котрі після використання рідкого пального самі обробляються і спрямовуються в піч. Така ж пропозиція була висловлена інженером Ф.А. Цандером на доповіді в теоретичній секції Московського товариства любителів астрономії в грудні 1923 р., але в рукопису Ю.В. Кондратюка ця пропозиція фігурувала раніше від доповіді Цандера.

3. Він перший дав формулу, що враховує вплив ваги баків для пального і кисню (пропорціональний пасив, за термінологією автора) на загальну вагу ракети, і довів, що ракета, яка не скидає і не спалює свої баки під час руху, вилетіти за межі земного тяжіння не може.

4. Йому ж належить пропозиція робити ракету з крилами і літати на ній у повітрі, як на аероплані. В зарубіжних працях подібна пропозиція відсутня зовсім (там замість неї фігурують парашути для спуску на Землю), а в російських роботах – було висловлено Ф.А. Цандером на тому ж засіданні та потім надруковано К.Е. Цюлковським – усе ж після того, як з'явилася в рукопису автора. Але дослідження Ю.В. Кондратюка йде далі, оскільки він не тільки вказує на необхідність застосування крил, але й наводить досить детальне дослідження, при яких прискорення крила будуть корисні, які при цьому будуть кути нахилу траєкторії ракети до горизонту, і дає найвигіднішу силу реакції ракети при польоті у повітрі; вона виявляється тієї ж першопочаткової ваги ракети.

Узагалі динаміка злету ракети становить найважчу частину питання, і Ю.В. Кондратюк розв'язав її з найбільшою повнотою порівняно з іншими авторами.

Тут же наведене дослідження нагрівання передньої частини ракети повітрям з урахуванням як адіабатичного стискування повітря, так і променювання поверхні ракети і самого нагрітого повітря. Цим питанням також ніхто не займався.

... Навіть таке питання, як улаштування проміжної бази між Землею й іншими планетами і її ракетно-артилерійське постачання, котре в інших авторів нагадує чисту фантазію поета, у Ю.В. Кондратюка поставлене цілком ґрунтовно, з великим передбаченням технічного та орієнтувального боку справи...» [1, с. 3, 4].

Завершуючи передмову, Ветчинкін висловив упевненість, що «пропонована книга буде слугувати довідником для всіх тих, хто займатиметься питаннями ракетного польоту».

Тут ми дещо перериваємо хронологію оповіді, щоб сказати, що наведена вище оцінка наукового вкладу Кондратюка не втратила свого значення й через 70 років. Разом із тим розвиток практичної космонавтики змусив поновому поглянути на багато проблем і показав, що дана оцінка є далеко не вичерпною (із цього питання див. розділ 6 цієї монографії).

Після виходу книги «Завоювання міжпланетних просторів» на неї з'явилися рецензії в радянській та зарубіжній пресі. Популярний журнал «Наука и техника», який видавався «Красной газетой» в Ленінграді та який мав відділення в Москві, вмістив у жовтневому номері від 1929 р. розлогий допис під назвою «До питання міжпланетних перельотів. Робота Ю.В. Кондратюка». Читачам журналу повідомлялось: «У поточному році з'явилась нова робота, яка належить перу радянського дослідника і яка набагато перевищує за глибиною, продуманістю й завершеністю все, що писалося про міжпланетні перельоти до цього». Далі розглядалися «важливі риси проекту т. Кондратюка, котрі відрізняють його від інших робіт із того ж питання» [46]. Розповідаючи про зміст книги, автор допису притримувався редакторського відгуку Ветчинкіна, повністю покладаючись на авторитет цього вченого. Таким чином, читачі журналу, які цікавилися проблемою космічних польотів, могли скласти достатнє уявлення про наукову цінність книги «Завоювання міжпланетних просторів», і в них виникало бажання прочитати оригінал.

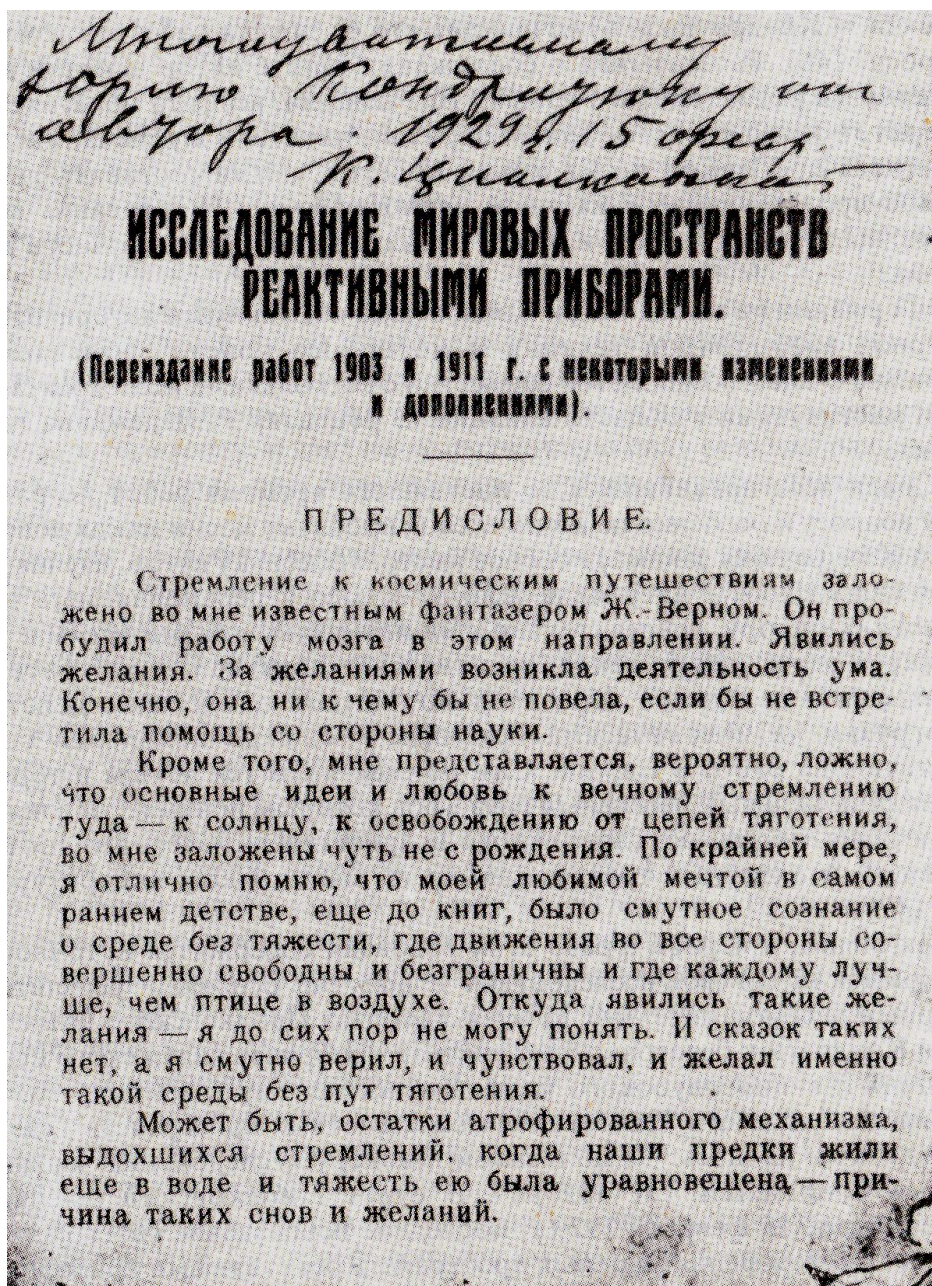
У Німеччині на вихід книги Кондратюка відгукнувся авторитетний «Журнал авиационной техники і моторного полёта», який видавався Науковим товариством польотів спільно з декількома дослідницькими інститутами в галузі авіації. В рецензії Р. Ладеманна говорилося:

«Серед усіх наявних до цього часу робіт із ракетного питання й особливо з комплексної проблеми космічних польотів книга Кондратюка посідає особливе місце, оскільки автор, який вивчив лише роботи патріарха Цюлковського і натхненний ними, написав брошуру, дійсно переповнену новими ідеями. Ми згадаємо тут тільки таке практичне поняття, як масове співвідношення, а також вражаюче чітке пояснення дії перенавантаження на людський організм – ще до появи відповідних робіт у Європі. Сам собою є новим і термін «пропорційний пасивний вантаж», під яким розуміється вплив збільшення маси, зумовлений зростанням масового співвідношення на неактивний вантаж, наприклад, на масу баків, апаратури і т. ін.» [47].

Як бачимо, у першій фразі цієї рецензії міститься неточність: Кондратюк розпочав свої дослідження й отримав основні результати цілком самостійно, не знаючи про роботи Цюлковського. Пізніше Кондратюк, безумовно, визнав пріоритет калузького дослідника і на знак глибокої поваги вислав йому примірник тільки-но виданої книги «Завоювання міжпланетних просторів», зробивши дарчий напис: «З повагою, піонеру дослідження міжпланетних



сполучень. Від автора» У відповідь Ціолковський вислав у Новосибірськ 15 лютого 1929 р. останнє перевидання свого знаменитого «Дослідження світових просторів реактивними приладами», супроводжуючи книгу автографом «Вельмишановному Юрію Кондратюку від автора»<sup>13</sup>. Так відбулося заочне знайомство двох першопрохідців космічної ери.



Перша сторінка книги К.Е. Ціолковського з авторським написом

<sup>13</sup> Обидві ці книги зберігаються у фонді К.Е. Ціолковського Архіву АН СРСР.

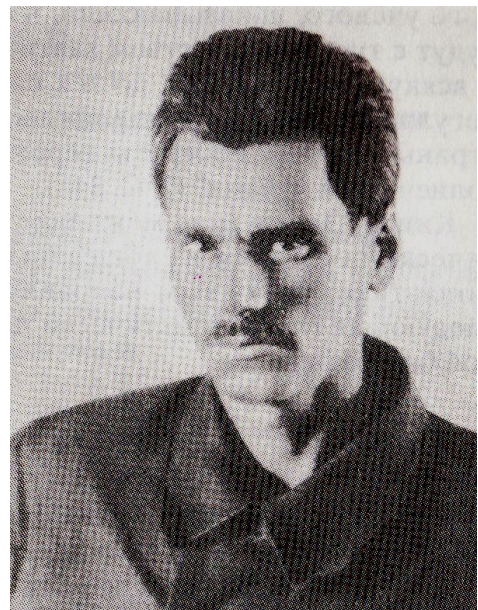


На прохання патріарха космонавтики Кондратюк надіслав у Калугу своє фото і попросив у адресата його власне разом із зайвими примірниками наукових праць. «... Перечитуючи їх перелік, я кожний раз неминуче дивуюся схожістю нашого способу мислення з багатьох, найрізноманітніших питань», – повідомляв Кондратюк [172]. Отримавши довгоочікувану посилку із Калуги, Юрій Васильович пише Ціолковському: «Дякую Вам за надіслані Вами книги. Я був надзвичайно вражений, коли побачив, з якою послідовністю і точністю я повторив не тільки значну частину Ваших досліджень проблеми міжпланетних сполучень, але і питань філософських. Мабуть, це вже не дивна випадковість, а взагалі моє мислення направлене і налаштоване так же, як і Ваше» [151, с. 53].

Оригінал останнього цитованого листа, як і низка інших листів Кондратюка, до наших днів не зберігся. А.Г. Раппопорт, котрий займався епістолярною спадщиною вченого, вважає, що ці листи, ймовірно, знищені при німецько-фашистській окупації Калуги, коли було втрачено немало цінних документів. На думку згаданого дослідника, на період 1929–1930 рр. Кондратюк відправив щонайменше чотири листи Ціолковському; до нас дійшов тільки один [34, с. 155].

Посилаючись на М.В. Нікітіна, Раппопорт говорить далі про ймовірну зустріч Кондратюка із Ціолковським, яка могла відбутися в 1933–1934 рр. Цьому немає, однак, беззаперечних доказів. Кондратюк, більш за все, розповів би про свою поїздку в Калугу біографові основоположника космонавтики Б.М. Воробйову, коли говорив з ним в липні 1938 р., через три роки після смерті Ціолковського. Ймовірно, від Воробйова Кондратюк дізнався про відкритий у Калюзі будинок-музей великого вченого, тому що невдовзі надіслав туди книгу «Завоювання міжпланетних просторів», із таким надписом на титульному аркуші: «Направляю вам свою книгу з проханням уключити в експонати музею зачинателя ідей міжпланетних сполучень»<sup>14</sup>.

З виходом книги «Завоювання міжпланетних просторів» Ю.В. Кондратюк одержав за-



Світлина вченого від 1926 р.,  
вміщена в енциклопедії  
М.О. Риніна

<sup>14</sup> На даний час ця книга зберігається в Державному музеї історії космонавтики ім. К.Е. Ціолковського (Калуга).



служене визнання як один із теоретиків космонавтики. Невдовзі про нього розповів М.О. Ринін у своїй енциклопедії із міжпланетних подорожей – у томі «Теорія космічного польоту» [48]. При підготовці видання укладач попросив Кондратюка, як й інших учених, надіслати фото разом із розповіддю про життя і творчість. Листом від 1 травня 1929 р. Кондратюк частково виконав це прохання, відмовившись повідомити біографічні дані через те, що «чисто особисті сторони мого життя не становлять собою ніякого інтересу». На завершення оповіді про початок і хід своїх робіт із теорії «міжпланетних сполучень», про отримані результати він писав Риніну:

«Супутно надсилаю Вам цікавий, класичний відгук одного вченого, який показує, що не перевелися ще зубри, які будуть із тупою впертістю гудити ідею міжпланетних сполучень, як і всяку нову ідею, до того часу, доки не буде встановлене регулярне сполучення з світовими просторами і доки холодні країни не будуть обігріті перехопленими за тисячу верст від Землі сонячними променями» [2, с. 346].

Книга «Завоювання міжпланетних просторів» є хронологічно останнім дослідженням автора із проблем космонавтики, які дійшли до нас. Основним напрямом цих досліджень присвячений наступний розділ, тематично доповнюючий розділ 3 цієї наукової біографії.

## Розділ 6

---

### ДОСЛІДЖЕННЯ КОНДРАТЮКА В ГАЛУЗІ КОСМОНАВТИКИ

*Теорія багатоступінчастих ракет. Ракетні палива.  
Траєкторії космічних польотів. Аеродинамічний спуск із орбіти.  
«Міжпланетні бази» і їх «ракето-артилерійське постачання».  
Космічні дзеркала*

У перших своїх роботах із теорії космічних польотів, опублікованих у 1903–1914 рр., К.Е. Ціолковський обмежився висновком і аналізом формул ракетодинаміки відносно літаючих апаратів найпростішої схеми – без відокремлюваних складових (конструктивних) частин. Такий підхід дозволив установити найбільш загальні закономірності проектування ракетних апаратів, призначених для досягнення космічних швидкостей.

Кондратюк, не знаючи досліджень К.Е. Ціолковського, розвинув і збагатив їх поглибленим аналізом структури ракетних апаратів. Підсумком цього стали «кількакомплектні» – за сучасною термінологією, багатоступеневі – конструктивні схеми. Аналізуючи рух ракетного літаючого апарата, Кондратюк розмістив його масу між двома складовими частинами: паливом, чи зарядом ( $\mu$ ), і конструкцією, чи пасивною масою ( $M_k$ ), яка, в свою чергу, включає абсолютний пасив ( $m$ ) та пропорційний пасив ( $m_1$ ). До абсолютного пасиву – за сучасною термінологією, корисний вантаж – належать «люди з усім необхідним для їх життя і виконання дорученої їм операції й благополучної посадки на земну поверхню після закінчення функціонування ракети як такої». Пропорційний пасив – за сучасною термінологією, конструкція ракети-носія – складається з «усіх предметів, які обслуговують функціонування ракети, до якої відносять: а) посудини для заряду; б) камери спалювання; в) вивергаюча труба; г) прилади і машини, які переміщують речовини заряду в камеру спалювання й д) усі частини, які пов'язують предмети перших чотирьох категорій та надають міцність усій конструкції ракети». Назва для останнього структурного елемента вибрана вченим виходячи з того, що «за конструктивними

законами він узагалі повинен бути за своєю масою приблизно пропорційний масі обслуговуваного ним заряду» [1, с. 550].

«Вихідною точкою конструювання ракети, – продовжує далі вчений, – є її наперед установлюваний  $m$ , а з ним уже узгоджуються  $\mu$  і  $m_1$ ;  $m$  залишається постійним увесь час польоту;  $\mu$  – поступово витрачається, а  $m_1$  може бути змінним, при нашому на те бажанні, відповідно зменшеним масам заряду  $\mu$  і виділенні  $dM/dt$ » [11  $m_1550$ , 551].

Позначивши відношення мас конструкції й палива ( $m_1/\mu$ ) через  $q$ , а відношення початкової та кінцевої мас ракетного апарата ( $M_0/M_k$ ) через  $n$ , і враховуючи, що

$$M_k = m + m_1,$$

неважко отримати:

$$\mu = \frac{m(n-1)}{1-q(n-1)} \quad [11, \text{с. 551}].$$

В ідеальному випадку, коли маса конструкції ракети на багато разів менша порівняно з масою палива ( $q = 0$ ), ця формула набуває вигляду

$$\mu = m(n-1).$$

Останнє співвідношення, як випливає із попередньої, загальної, формули справедливе також, якщо

$$q \ll \frac{1}{n-1}.$$

Але зі збільшенням параметра  $q$  величина  $\mu$  усе швидше зростає, перетворюючись у нескінченність при

$$q = \frac{1}{n-1},$$

що означає теоретичну неможливість побудови ракети за цієї умови. Практична неможливість, як відзначає автор, настає значно раніше, оскільки вже при

$$q = \frac{1}{2(n-1)}$$

відбувається подвоєння параметра  $\mu$  порівняно з величиною, яка відповідає випадку  $m_1 = 0$ . Щоб уникнути суттєвого зростання  $\mu$ , необхідно забезпечити протягом усього польоту приблизне співвідношення

$$q \ll \frac{1}{5(n_i-1)}.$$

Аналізуючи цю нерівність, учений міркує таким чином: «Обидві сторони нерівності... неоднаково здатні піддаватися нашим зусиллям до їх зміни: величина  $q$  визначається ступенем технічної досконалості в побудові предметів  $m_1$  і, хоча й може бути більшим чи меншим залежно від різних умов, але має все ж деякий жорсткий мінімум, якого ми при даних, наявних у нас, матеріа-

лах та за даного розвитку будівельної техніки подолати не в змозі. Величину  $n_i$  ми можемо зменшити довільно аж до 1, розділяючи траєкторію ракети на більшу кількість ділянок з меншою  $W_i$  (додання швидкості) для кожного. Чисельність ділянок і відповідно чисельність комплектів  $m_1$  визначається залежно від тієї відносної величини витрачаного заряду, яку ми вважатимемо за зручність обслуговувати одним беззмінним комплектом  $m_1$ , а саме: ця чисельність повинна дорівнювати  $\lg n : \lg n_i \dots$ » [11, с. 551, 552]. Очевидно, що остання умова буде дотримуватися для  $W_i = \text{const}$ .

Кондратюк ілюструє ефективність такого підходу таким конкретним прикладом. Одноступеневий апарат для досягнення і подальшого гасіння другої космічної швидкості характеризується, як ми знаємо, ідеальною величиною  $n = 55$ . Це число виходить при підставлянні в основну формулу ракетодинаміки  $n = e^{W/u}$  значень  $W = 22370$  м/с (подвоєна величина другої космічної швидкості) та  $u = 5570$  м/с (швидкість реактивного струменя при використанні киснево-водневого палива). З урахуванням дійсних утрат енергії вказане число  $n$  зростає приблизно до 100 (і більше, якщо замість водневого пального використовується вуглекисле, менш калорійне). Але тоді, як впливає з наведених вище формул для  $\mu$ , даний параметр перетворюється в нескінченність уже при  $q = 1/99$  – величині, на практиці недосяжної.

Уважатимемо тепер, що замість «однокомплектної» використовується «двокомплектна» система, причому сумарна швидкість цієї ракети розподіляється порівну між обома ступенями:  $W_i = W/2$ . У такому випадкові кожен окремий ступінь характеризується числом  $n_i = e^{W/2u} = 10$ . Для «трикомплектної» системи за аналогією отримуємо:  $W_i = W/3$ ,  $n_i = e^{W/3u} = 4,65$ . Відповідні граничні значення  $q$  становлять  $1/9$  і  $1/3,65$  – порівняно з  $1/99$  для одноступеневої ракети! Таким чином, знаходження багатоступеневої конструктивної схеми переводить космічний апарат із сфери теоретичних міркувань у сферу інженерної практики.

Не буде перебільшенням сказати, що принцип багатоступінчастості разом із основною формулою ракетодинаміки відкрив дорогу у Всесвіт. За цим принципом побудовані всі літаючі апарати, які стартували на даний час у космос. У недалекому майбутньому можлива поява одноступневих апаратів для виведення корисних вантажів із Землі на низькі кругові орбіти; ймовірно, ці апарати будуть обладнані реактивними двигунами, які використовують повітря для створення тяги на атмосферній ділянці польоту (в такому випадку космічні апарати не будуть чисто ракетними, як раніше).

Ураховуючи важливість принципу багатоступінчастості для теорії та практики космонавтики, обговоримо коротко пріоритетний аспект цього питання. Почнемо з того, що в сучасній літературі з історії ракетної техніки і космонавтики стверджується про наявність багатоступінчастих апаратів ще в

середні віки. Першим цю точку зору висловив О.О. Штернфельд у монографії «Вступ до космонавтики», опублікованій у 1937 р.:

«Пріоритет винаходу складаної ракети, так ревно дискутований сучасними нам ученими, в дійсності має дуже велику давність. Так, ми знайшли опис і детальні креслення такої ракети у виданій в Амстердамі в 1650 р. книзі Казимира Семеновича "Велике мистецтво артилерії"» [154, с. 58].

Розвиваючи думку Штернфельда, А. Івашкявічюс, який досліджував життя і творчість автора вказаної книги, називає Семеновича «основоположником створення багатоступінчастих ракет» [118, с. 7]. Підставою для такого висновку став малюнок із книги «Велике мистецтво артилерії», який, на думку Івашкявічюса, зображає багатоступеневу ракету; «всі три ступені цієї ракети можуть діяти самостійно» [118, с. 22]. На перший погляд, перед нами дійсно триступеневий апарат у вигляді трьох послідовно функціонуючих твердопаливних ракет А, В і Е, вставлених одна в іншу. Уважне прочитання опису цього апарата виявляє, що паперові корпуси всіх трьох ракет скріплені між собою за допомогою гарячого клею, так що окремі паливні заряди виявляються розділеними засипкою із дрібного зернистого пороху. При згорянні нижнього паливного заряду полум'я досягає першого шару засипки, що приводить до розривання корпусу ракети в цьому місці з одночасним загорянням наступного паливного заряду. Після його спалювання картина повторюється.

«Щоб мати противагу і можливість літати перпендикулярно вгору», нижня ракета, за задумом винахідника, облаштовується довгою дерев'яною жердиною, яка відділяється в польоті разом із нижньою частиною корпусу [118, с. 50]. Причому цю частину «слід наповнити сумішшю із слабшою вибуховою силою ... роль решти двох ракет полягає в тому, щоб, будучи винесеними вгору, вони летіли в той чи інший бік навскоси, а перпендикулярно вони летіти не можуть, оскільки у них немає противаги...» [118, с. 47].

Наведений опис не дозволяє вважати ракету Семеновича багатоступеневою в повному сучасному розумінні цього слова, хоча вона й містить кілька послідовно спалахуваних паливних зарядів і відділювані в польоті частини корпусу.

У книзі російського піротехніка Ф.С. Челєєва від 1824 р. принцип багатоступеневої ракети проглядається з більшою визначеністю. В цьому «Полном и подробном наставлении о составлении увеселительных огней, фейерверками именуемых» міститься спеціальний розділ «Ракеты с вылетающими из них ракетами», в якому описані піротехнічні пристрої у вигляді з'єднаних між собою ракет різного розміру – велика, фунтова, й одна чи дві менші, три лотові (1 лот дорівнює 12,8 г); кожна ракета обладнана власною стабілізуючою жердиною, яка забезпечує вертикальний політ. Спочатку вступає в дію велика ракета, а коли вона «долетить до потрібної висоти, глухий склад кот-

рої догорить до прокрученої дірочки і запалить 3-лотову ракету, яка підніметься знову вгору, ніби вилітаючи із великої ракети» [143, с. 24].

Поєднання в описаному піротехнічному пристрої кількох частин, кожна з яких несе власний феєрверковий склад, спрямовано, в першу чергу, на створення ефектного світлового видовища. В книзі Ф.С. Челєєва не говориться про можливість збільшення висоти чи дальності польоту ракети за рахунок принципу багатоступінчастості. Але ось у більш пізній книзі німецького піротехніка Аугуста Ешенбахера, датованій 1897 р., цей принцип викладений із усією очевидністю. Тут є малюнок і опис феєрверкової ракети, яка складається із двох послідовно встановлених порохових ракет: великої й меншої, із загальним стабілізуючим стрижнем, який проходить уздовж поздовжньої осі ракет через конічні пустоти в паливних зарядах. Навіска рушничного пороху, розташована в місці з'єднання ракет, забезпечує відділення корпусу нижньої ракети після згоряння її заряду і запалювання наступного.

«Оскільки така комбінована ракета піднімається суттєво вище, ніж найпотужніша проста ракета, то вона особливо підходить для доставлення світлових сигналів на дуже великі відстані...», – пише автор [159, с. 281]. За його словами, подібні пристрої виготовлялися і випробовувалися в польоті.

Як відомо, аж до початку ХХ ст. розвиток ракетної техніки йшов переважно емпіричним шляхом, базуючись на чисто дослідних даних. Коли згадана книга Ешенбахера вийшла в світ, Ціолковський тільки вивів основну формулу ракетодинаміки, без якої неможливо розрахувати і спроектувати ракетний апарат, який функціонує точно з очікуваннями конструктора. Skorиставшись згаданою формулою, можна показати, що очевидний нині принцип багатоступінчастості зовсім не є таким. Зробимо це на прикладі тридюймової світлової ракети, яка знаходилась на озброєнні російської армії перед Першою світовою війною. Загальна маса цієї ракети 15953 г розподіляється таким чином: корисний вантаж (звездки) – 5801 г (або 36,4 %), паливний заряд (чорний порох) – 3903 г (24,5 %), корпус (гільза) – 2645 г (16,6 %), стабілізуючий хвіст – 1625 г (10,2 %), решта – 1979 г (12,4 %); із вигоранням паливного заряду маса ракети знижується до 12050 г (75,5 %) [143, с. 269]. Згідно з формулою Ціолковського, наведеним масовим характеристикам відповідає величина швидкості

$$V = u \ln \frac{15953}{12050} = 0,281u$$

За гіпотетичного зниження маси корпусу ракети до якнайменш малого значення вона б набула швидкість

$$V = u \ln \frac{15953 - 2645}{12050 - 2645} = 0,347u$$

У цьому випадкові висота вертикального підйому ракети, з урахуванням квадратичної залежності від швидкості, зросла б у 1,5 рази. Очевидно, що на

практиці цього досягти неможливо. Якщо ж корпус ракети полегшити наполовину, то висота підйому зросте всього на 20 %. Якщо врахувати тепер, що багатоступінчаста конструкція вимагає додаткових функціональних і збірних елементів, котрі «компенсують» відкидану масу, то в наведеному вище випадку перехід від звичайної, одноступінчастої, конструкції до багатоступінчастої не дає виграшу в дальності польоту. Ускладнення конструкції стає доцільним лише для суттєво крупніших ракет, ніж розглянуті нами. Ось чому ми вважаємо малопродуктивним заглиблюватися в історію ракетної техніки в пошуках ідеї багатоступінчастості, яка могла з'явитися лише на певному етапі розвитку ракетобудування.

Наукове обґрунтування принципу багатоступінчастості дав на початку ХХ століття Р.Х. Годдард. У 1914 р. він отримав патент США з пріоритетом від 1 жовтня 1913 р., в якому поданий висотний літаючий апарат у вигляді встановлених одна на іншу однакових за конструкцією порохових ракет розмірів, котрі зменшуються. Цей пристрій надзвичайно нагадує двоступінчасту ракету Ешенбахера, яка, зрозуміло, не була відома ні Годдарду, ні американському патентному відомству. Як можна зрозуміти із вступної частини патентного опису, заявник прийшов до багатоступінчастого принципу на підставі виведеної ним теоретичної залежності, згідно з якою «в будь-якому ракетному апараті даної маси необхідний паливний заряд визначається виразом, у якому частка теплової енергії заряду, що переходить у кінетичну енергію, входить в експоненціальне співвідношення» [137, с. 72].

Виведення цієї математичної залежності, яка є різновидом формули Цюлковського, Годдард опублікував у 1920 р. у випусковій науковій праці Смітсонівського інституту від 1919 р. під назвою «Метод досягнення граничних висот». Пояснюючи мету свого дослідження, вчений писав: «Пошук методів підняття записуючих приладів за межу, доступну кулям-зондам... привів автора до розроблення загальної теорії ракетного руху... Проблема полягала у визначенні мінімальної початкової маси ідеальної ракети, такої, щоб після безперервної втрати маси кінцева маса в один фунт досягла будь-якої бажаної висоти» [137, с. 7]. Для математичного аналізу Годдард вибрав ідеалізовану ракету у вигляді наповненої твердим паливом конічної оболонки, у вершині якої розміщувалася кінцева маса. Вважалось, що паливо – бездимний порох – згоряє паралельно осьовій ракеті, а порожня частина оболонки відкидається безперервно, з нульовою швидкістю відносно ракети, форма якої залишається незмінною.

У цьому випадку основне рівняння ракетодинаміки має вигляд

$$M / m = e^{\frac{v}{u(1-k)}},$$



де  $k$  – масова частка корпусу ракети у витрачуваній масі. Як бачимо, цей параметр аналогічний поняттю пропорційного пасиву, котрим оперує Кондратюк (точно так же кінцева маса  $m$  відповідає абсолютному пасиву). Використовуючи отриману формулу, Годдард розрахував, що ракетний апарат може не тільки подолати граничних, або дуже великих, висот, але навіть подолати земне тяжіння і долетіти до Місяця. Для цього необхідно було реалізувати на практиці певні значення характеристик  $u$  і  $k$ , набагато кращі, ніж у наявних ракет. Принцип багатоступінчатості якраз і став тим засобом, який дозволив знизити величину  $k$  до бажаного рівня.

У коротких примітках до основного тексту роботи «Метод досягнення граничних висот» указувалося на необхідність вибору оптимальної кількості ракетних ступенів із урахуванням його впливу на складність конструкції, втрат від опору повітря, відношення маси конструкції й палива; наводилася формула для визначення кількості ступенів стосовно ракети, маса якої дорівнює масі ідеалізованої ракети із безперервно споживаючим корпусом.

Таким чином, Годдард заклав основи теорії багатоступінчастих ракет. Слідом за американським ученим Кондратюк першим із наших співвітчизників усвідомив перспективність багатоступінчастих ракет для здійснення космічного польоту: в його науковому блокноті міститься такий запис, зроблений у 1917 р.: «Коли ми витратимо деяку частину активної речовини, ми кидаємо і ту посудину, в якій вона була. Тому краще, а може бути, й необхідно, не тримати весь запас активної речовини в одній посудині, а в кількох прогресивно зменшуваних» [22, с. 36–37]. Кондратюк просунувся далі від Годдарда в розробленні теорії багатоступінчастих апаратів, і його книга від 1929 р. «Завоювання міжпланетних просторів» доповнила новим змістом монографію Г. Оберта «Ракета – в космічний простір» 1923 р. Розставивши всі ці пріоритетні акценти, ми не можемо пройти мимо інших, відмінних, суджень, висловлених істориками космонавтики.

Так, у науковій біографії К.Е. Ціолковського, яку написав А.О. Космодем'янський, що вийшла двома виданнями (в 1976 і 1987 рр.), стверджується: «Ціолковський перший науково обґрунтував можливість отримання космічних швидкостей польоту за допомогою багатоступінчастих ракет...» [124, с. 155]. Ця пріоритетна оцінка зроблена Космодем'янським на підставі опублікованої в 1929 р. (після книги Кондратюка) роботи Ціолковського «Космічні ракетні поїзди». Під такими розумілося «поєднання кількох однакових реактивних приладів, які рухаються спочатку дорогою, потім у повітрі, потім у порожнечі поза атмосферою; нарешті, де-небудь між планетами чи сонцями», «але тільки частина цього поїзда злітає в небесний простір; решта частин, не маючи достатньої швидкості, повертаються на Землю». Окремі «вагони» цього «ракетного поїзда» функціонують по чергово, починаючи з першого, «щоб

увесь поїзд піддавався не стискуванню, а натягуванню, з яким легше боротися» [152, с. 299, 300].

Політ у космос здійснюється, за задумом автора, таким чином. «Поїзд, припустимо, із п'яти ракет ковзає по дорозі в кілька сот кілометрів довжиною, піднімаючись на 4–8 км над рівнем океану. Коли передня ракета майже спалить своє пальне, вона відчіпляється від чотирьох задніх, які продовжують рухатися за інерцією; передня ж відходить від задніх унаслідок продовжуваного, хоча й ослабленого, вибухання. Керуючий нею спрямовує її вбік, і вона потроху спускається на Землю... Коли шлях очищений, починає своє вибухання друга ракета (тепер передня). З нею відбувається те ж, що і з першою... Так же і всі інші ракети, окрім останньої. Вона не тільки виходить за межі атмосфери, але й набуває космічну швидкість» [152, с. 302].

Космодем'янський вважає, що ідея подібного «ракетного поїзда» викладена її автором уже в 1920 р. в книзі «По́за Землею». Звернемося до цього першоджерела, надавши слово самому Ціолковському.

«Від простої ракети перейшли до складної, тобто складеної із багатьох простих. Загалом, це було довге тіло, форми найменшого опору, довжиною в 100, шириною 4 метри, щось на зразок гігантського веретена. Поперечними перегородками воно розподілялось на 20 відділень, кожне з яких було реактивним приладом, тобто в кожному відділенні містився запас вибухових речовин, була вибухова камера із самодіючим інжектором, вибухова труба й ін. Одне середнє відділення не мало реактивного приладу і слугувало каюткомпанією... Вибухові труби були закручені спіраллю та поступово розширялися до вихідного отвору. Звивини одних були розташовані впоперек довжини ракети, інших – уздовж. Гази, крутячись під час вибуху в двох взаємно перпендикулярних площинах, надавали величезну стійкість ракеті. Вона не виляла... а летіла стрілою. Але розширені кінці всіх труб, виходячи назовні збоку ракети, всі мали майже один напрям і звернені в один бік. Низка вихідних отворів утворювала гвинтоподібну лінію навколо приладу... Сила вибухання могла регулюватися... також припинятися і відновлюватися. Цим та іншими способами можна було змінювати напрям осі снаряда і напрям вибухання... Об'єм ракети становив близько 800 кубічних метрів. Вона могла б умістити 800 тонн води. Менше від третини цього об'єму (240 тонн) було зайнято двома поступово вибухаючими рідинами... Цієї маси було досить, щоб 50 разів надати ракеті швидкість, достатню для віддалення снаряда навечно від Сонячної системи, і знову 50 разів утратити її» [150, с. 40–42].

Цитований опис космічної ракети не дає підстав вважати її багатоступінчастим літальним апаратом. Наведене вище протилежне твердження Космодем'янського ми розглядаємо не інакше як досадне непорозуміння. Доводиться тільки жалкувати, що необґрунтована теза про першість Ціолковського у

висловлюванні принципу багатоступінчастості широко повторюється в радянських публікаціях про космонавтику. Ціолковський не потребує в приписуванні йому псевдопріоритетів.

Подібно до Космодем'янського, помиляються, на наш погляд, і ті, хто стверджує про першість Цандера у висловлюванні ідеї багатоступінчастості в її сучасному практичному втіленні. Ця помилка впливає із досить вільного тлумачення запису від 1 жовтня (18 вересня) 1912 р. в науковому зошиті Цандера «Космічні кораблі...». В той день 25-річний учений поставив перед собою таке завдання: «Я хочу спробувати довести, що, навіть використовуючи відомі нині види палива, космічний літальний апарат зможе полетіти далеко за межі Землі» [146, с. 419].

Спочатку Цандер розраховує, що краще хімічне паливо (калорійністю 11 000 ккал/кг) при повному перетворенні теплової енергії в механічну роботу здатне підняти само себе на висоту 4700 км. Цього недостатньо, щоб подолати земне тяжіння. Але якщо маса літального апарата буде безперервно зменшуватися, як це відбувається з ракетою, то і висота польоту буде зростати. Неважко переконатися, що чим раніше відбувається витікання маси палива, що згоріло, тим вище піднімається апарат (корисний вантаж). «... Зовсім не обов'язково на початковий момент польоту здійснювати майже блискавичний витік основної маси газу; відкидаючи ж відпрацьовані частини конструкції літального апарата, можна суттєво зменшити потрібну потужність двигуна без зменшення заданої висоти польоту [146, с. 421, 422].

У другій частині наведеної цитати міститься, здавалось би, ідея багатоступінчастої ракети, проте при такому трактуванні ми виходимо із сучасної практики космічного ракетобудування. Що ж стосується Цандера, то він не акцентував увагу на цій ідеї, а пішов у своїх роздумах далі й зробив остаточний висновок, що енергію витікаючих із ракети газів можна збільшити, «якщо застосувати металічне паливо (елементи конструкції літального апарата і двигуна)» [146, с. 422]. Отриманий висновок ліг в основу однієї з найголовніших розроблень Цандера – проекту міжпланетного корабля-аероплана. Він становив собою комбінацію літака, який забезпечував політ в атмосфері, й ракети, що починала функціонувати на великій висоті; причому конструкція літака, котра ставала непотрібною, повинна була подрібнюватися і використовуватися як додаток до ракетного палива.

Широко пропагуючи свій проект, Цандер відзначав таку його перевагу: «... при запропонованому тут методі можна собі легко уявити остаточну вагу спустошеного літального апарата рівним лише одній сотій частині повної ваги, тобто порожній літальний апарат буде отримувати теплову енергію з ваги, яка в 99 разів більше від його ваги. Це... дає повну гарантію для досягнення міжпланетних швидкостей». Порівнюючи свій проект із «іншими методами

для вильоту із земної кулі», Цандер указував, що вони «ще не досягають мети» [146, с. 64]. У пріоритетний перелік своїх ідей, укладений у 1927 р., вечний уніс міжпланетний корабель-аероплан, відзначивши паралельно, що «запропонований іншими метод укладання одна в одну ракет вимагає величезних початкових вантажів і тому не дешевше, але через невивченість конструкції чисто підйомних ракет... набагато небезпечніше» [146, с. 101]. Як бачимо, сам Цандер не претендує на першість у висуненні принципу багатоступінчастості в його сучасному розумінні.

Завершуючи обговорення цього питання, відмітимо, що в книзі «Завоювання міжпланетних просторів» міститься ідея, співзвучна міжпланетному кораблю-аероплану. «Можна запропонувати таке рішення питання про  $m_1$ , – пише автор книги, – при якому шкідливий вплив присутності мас  $m_1$  усувається майже цілком. Вирішення це полягає в наступному: як і при кількокомплектній системі конструюється кілька комплектів  $m_1$  постійно зникаючої величини; матеріалом для конструкцій слугують за можливості переважно алюміній, кремній, магній... Комплекти, які стають... зайвими внаслідок зменшеної маси ракети, не викидаються, а розбираються і надходять у камеру пілота на переплавку і подрібнення, щоб потім бути вжитими як хімічні компоненти заряду». Стверджуючи, що «слід докласти всі зусилля саме для такого вирішення питання про  $m_1$ , оскільки воно полегшує основну складність усього заходу, зменшуючи необхідну масу ракети», Кондратюк, на відміну від Цандера, акцентував ту обставину, що подібний проект здійснений тільки в умовах космічного польоту: «Оскільки розбирання і подальше перетворення предметів  $m_1$  вимагає деякого часу, то... перша зміна комплектів не може бути здійснена раніше від досягнення ракетою стану вільного супутника Землі; остання зміна не може бути здійснена пізніше від того, як ракета при поверненні втратить швидкість настільки, що не зможе бути вже вільним супутником Землі» [11, с. 553].

Ми маємо всі підстави стверджувати, що ідея спалюваної конструкції привабила увагу Кондратюка (так же як і Цандера) не тільки через її багатобіччя зменшення частки «пропорційного пасиву» в загальній масі космічної ракети. Тут враховувалась також висока швидкість реактивного струменя, який може дати ракетне паливо з металічним пальним. На початковий період досліджень, який завершився роботою «Тим, хто буде читати, щоб будувати», Кондратюк розглядав тільки «заряд» із кисню з воднем – «через слабе ознайомлення з хімією» [2, с. 343]. У книзі «Завоювання міжпланетних просторів» з'явився вже спеціальний розділ, присвячений вибору ракетного палива, під назвою «Швидкість виділення. Хімічний матеріал».

Перш ніж перейти до аналізу цього розділу, відзначимо, що швидкість реактивного струменя ( $u$ ) визначається двома характеристиками ракетного

палива: теплопровідністю (питомою енергією  $p$ , за термінологією автора) і газопродуктивністю. З першою характеристикою параметр  $u$  пов'язаний безпосередньо, через корінь квадратний ( $u \sim \sqrt{p}$ ), а з другою – через молекулярну масу продуктів спалювання ( $\mu$ ): чим вона менше, тим більше газу утворюється при спалюванні паливної маси за одиницю часу, і тим більше швидкість газового потоку в реактивному соплі ( $u \sim \sqrt{1/\mu}$ ). Ось чому паливо, що складається із кисню і водню, яке характеризується високим значенням  $p$  у поєднанні з мінімальним  $\mu$ , в першу чергу привабило увагу піонерів космонавтики.

Вимога високої газопродуктивності, здавалось би, виключає використання в ракетному паливі металів і їх хімічних сполук, хоча вони й мають найбільшу калорійність. Кондратюк, однак, дотримується іншої точки зору та аргументує її: «Ракета може справно функціонувати і в тому випадку, якщо тільки частина виділення газоподібна, а інша становить собою розпилені в газі більш щільні речовини. Гази, розширюючись у трубці ракети внаслідок своєї пружності й набуваючи при цьому швидкість, будуть захоплювати із собою і частинки щільних речовин, черпаючи ... від цих останніх теплоту...». На цій основі в книзі «Завоювання міжпланетних просторів» пропонується вибирати компоненти ракетних палив, керуючись величиною тепловиділення хімічної реакції між ними. «Якби при цьому виявилось, що продукти реакції зріджуються або тверднуть... і втрачають при цьому потрібну нам пружність, – зауважує автор, – то ми повинні були б до вибраної групи речовин приєднати ще й іншу, продукти реакції між елементами якої зберігають газоподібний стан...» [11, с. 544, 545].

Учений виконав теплові розрахунки реакцій горіння в кисні, озоні та повітрі для різних речовин і сполук. Завдяки цьому перелік ракетних палив, запропонованих раніше іншими дослідниками, – водень, нафтопродукти, ацетилен, метан – доповнився літієм, бором, алюмінієм, магнієм та їх гідридами, а також елементоорганічними сполуками (боровуглець). Підкреслимо в цьому зв'язку, що рідкий водень і нафтопродукти (типу керосину) – у поєднанні з рідким воднем – широко використовуються в сучасній ракетокосмічній техніці, а рідкі ацетилен та метан вивчаються як можливе пальне для багаторазових космічних систем. Із ракетних палив, запропонованих Кондратюком, у найбільших масштабах застосовується алюміній – у вигляді порошку, який становить близько 15–20 % загальної маси заряду твердопаливних двигунів. Особливо широко вони використовуються в ракетно-космічній техніці США: для отримання тяги від малих часток ньютонів до 10 МН і більше. Алюміній та бор у складі рідких металоорганічних сполук (триетилалюміній, триетилборан) застосовуються як пускові палива для РРД.

Нові групи палив, як і конкретні компоненти, запропоновані Кондратюком, становлять важливий резерв підвищення ефективності космічних двигунів. Справа в тому, що енергетичні характеристики палив на основі керосинових палив обмежені наявністю великої кількості вуглецю, який має невисоку теплоту згоряння – у 3,7 рази нижче, ніж у водню. Для бору цей показник у 1,9 рази краще, ніж для керосину, і тому перехід на бороводневі палива дуже бажаний. Заміна керосину рідким пентабораном  $B_5H_9$  підвищує швидкість реактивного струменя на 15 % (приблизно на 500 м/с). Використовуючи інший рідкий бороводень – диборан  $B_2H_6$ , конкретно вказаний Кондратюком, у поєднанні з фторумісними окислювачами, можна створити більш ефективні палива для РРД автоматичних міжпланетних станцій.

Розрахунки, підтверджені натурними експериментами, показують, що із введенням добавок бору і легких металів у широко використовувані рідкі палива швидкість реактивного струменя зростає на 100–150 м/с і більше. При цьому може підвищуватися й щільність палива, а отже, збільшуються його бортові запаси при незмінних розмірах та масі паливних баків. Ще більший енергетичний ефект дають добавки гідридів, що пояснюється введенням у паливо додаткової кількості водню. Але максимальний ефект досягається спеціальним підбиранням паливних компонентів, так щоб отримати найкраще співвідношення між окислювальними і паливними елементами в суміші. Такі палива, які складаються, на відміну від звичайних (двокомпонентних), із трьох та більше окремо збережених продуктів, дозволяють отримати швидкість витікання близько 5500 м/с. Указана величина, яка належить до трикомпонентних композицій фтор-водень-літій, кисень-водень-берилій, близька до гранично можливого значення для молекулярних хімічних палив.

Освоєння всіх цих перспективних ракетних палив і паливних комбінацій стримується, однак, різного роду труднощами<sup>15</sup>. Наприклад, для металічних палив, які є твердими продуктами, існує проблема подачі до камери згорання, котру намагаються вирішити шляхом приготування суспензій з дрібними частинками металів, що зависли в рідкому паливі. Серйозною проблемою при використанні бороводнів є утворення твердих відкладень на внутрішніх поверхнях камери спалювання, які приводять до засмічення форсунок, інтенсивної ерозії сопла і прогоряння стінок. У багатьох випадках труднощі охолодження конструкції ускладнюються дуже високими температурами в зоні згорання. Не завжди вдається забезпечити повне згорання палива (двигун димить).

На доповнення до перерахованих проблем доводиться розробляти спеціальні профілі реактивних сопел, щоб рідкі й тверді частинки, які містяться в

---

<sup>15</sup> Технічні труднощі посилюються високою токсичністю більшості цих складів та продуктів їх згорання.

газовому потоці, не потрапляли на стінку – для уникання її ерозії, а також не «відставали» від газу за швидкістю і температурою – з метою досягнення високого *ккд* двигуна. В книзі «Завоювання міжпланетних просторів» відзначена важливість останньої обставини та наведено відповідні рекомендації: «Для того, щоб цей процес закінчився з найбільшим корисним ефектом, необхідні: 1) можливість якомога повнішого захоплення щільних частинок газами і 2) якомога повніша передача тепла від щільних частинок до газів. І те й інше вимагає досить тонкого і рівномірного розпилювання в газі щільних речовин та достатнього проміжку часу, протягом якого вони будуть один із одним стикатися, тобто достатньої довжини труби ракети. Вирішити питання про те, які повинні бути ступінь розпилювання, довжина труби і процентний уміст щільних речовин... може лише серія ґрунтовних експериментів» [11, с. 544].

При перевиданнях в 1947 р. і 1964 р. книги «Завоювання міжпланетних просторів» наукові редактори піддали сумніву можливість досягнення високого *ккд* двигуна за наявності в продуктах згоряння твердих і рідких частинок. У редакторських примітках указувалося також, що розплавлені металічні частинки будуть руйнувати сопло. На цій підставі робився висновок про помилковість суджень автора. Практика, однак, довела його правоту. Повністю підтвердилася також піддана сумніву думка вченого про необхідність «з метою підвищення корисної дії... мати якомога більший початковий тиск (у камері згоряння) і якомога менший кінцевий (в кінці труби) [11, с. 548]. Тиск у камерах згоряння двигунів сучасних ракет-носіїв досягає 25 МПа. Існують камери, в яких при розганянні газоподібних продуктів згоряння тиск падає більше ніж у 10 000 разів.

У дослідженнях із ракетного палива з усією очевидністю виявився практичний підхід Кондратюка до проблеми польоту в космос, прагнення поставити її на тверду науково-технічну і народногосподарську основу, переконаність ученого у швидкому здійсненні позаземних мандрівок. До числа критеріїв, якими необхідно керуватися при виборі конкретних складових палива, вчений відніс вартість створюваної ними «реактивної дії», яка визначається добутком  $\zeta \sqrt{m/q}$ , де  $\zeta$  – вартість палива в ракеті,  $m$  – маса палива,  $q$  – сумарне тепловиділення. Із міркувань вартості рекомендувалося застосовувати на перших ступенях ракет-носіїв дешеві палива, нехай і на шкоду енергетиці, й переходити поступово до все більш дорогих, висококалорійних. Визначалась така черговість використання різних палив у поєднанні з рідкими киснем чи повітрям (зважаючи на значимість цих окислювачів): нафта, ацетилен (у випадку його дешевизни і безпеки в поверненні), метан, водень, бор у композиції з воднем чи бороводневими.



Кондратюк поставив питання застосування рідкого водню у залежність від вартості його промислового виробництва і можливості зберігання. Вказані проблеми разом із надзвичайно низькою щільністю рідкого водню ( $71 \text{ кг/м}^3$ ), який вимагає вміння виготовляти легкі баки великих розмірів, стримували за-провадження цього ефективного пального в ракетну техніку до 60-их років ХХ століття. Взагалі кажучи, при оцінюванні потенціальних ракетних палив їх агрегатний стан у нормальних умовах, як і щільність, Кондратюком не бралась до уваги. Він уважав, як бачимо, що ці фізичні характеристики відходять для космонавтики на інший план порівняно з величиною отримуваної швидкості реактивного струменя. Із прогресом космічної техніки ця точка зору все більше утверджується, свідченням чого є широке використання водневого палива.

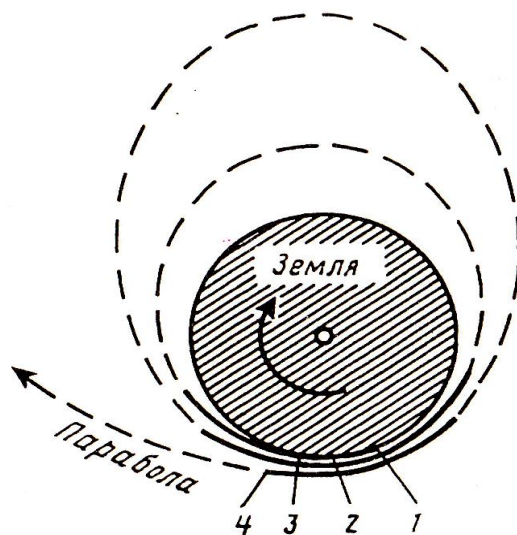
Підсумовуючи дослідження із ракетних палив, опубліковані в книзі «Завоювання міжпланетних просторів», ми стверджуємо, що вони стали найбільш вагомим вкладом у розроблення енергетичних проблем космонавтики після робіт Ціолковського. Кондратюк досліджував детально й іншу із цих проблем – рух апарата в реальних зовнішніх умовах: за наявності сил земного тяжіння, опору атмосфери і гравітації небесних тіл.

Наведена вище основна формула ракетодинаміки в різних її варіантах отримана для так званого вільного простору, без урахування перерахованих чинників, і в передбаченні, що згорання всього ракетного палива та розганяння апарата відбуваються миттєво. Переходячи до реальних умов польоту, Кондратюк дослідив спочатку рух ракетного апарата в полі земного тяжіння, в першу чергу задавшись питанням про доцільну величину розгінного прискорення. Вчений міркував таким чином: «... поки ми надаємо снарядові прискорення від Землі, земне тяжіння надає йому прискорення до Землі... і це прискорення доведеться потім заміщувати активною речовиною... Таким чином, з цього боку, чим більше прискорення ми будемо надавати снарядові ... тим вигідніше. Але, по-перше, людина не може перенести прискорення .... величиною понад деяку визначену... Окрім того, і снаряд довелося б увесь робити міцнішим, пропорційно величині прискорення, тобто збільшувати пасивний вантаж» [12, с. 505].

У своїх розрахунках Кондратюк прийняв, що відношення прискорень ракетного апарата і вільного падіння (тобто перевантаження апарата) не повинно перевищувати 5–10 од. Далі вчений сформулював початкові умови, за яких політ здійснюється з мінімальними енергозатратами. Одна з цих умов полягала у збіжності вектора тяги ракетного двигуна з дотичною лінією до траєкторії польоту. Іншою умовою є «близькість до земної поверхні всіх учасників власного прискорення ракети» [11, с. 557]. Це – один із визнаних нині принципів механіки космічного польоту, який по-іншому можна сформулювати

так: робоче тіло (паливо) вигідніше витратити поблизу від небесного тіла, ніж на віддалі від нього.

Першій умові відповідає радіальна траєкторія розганяння: апарат рухається вздовж земного радіуса аж до досягнення необхідної космічної швидкості. Раніше Годдард пропонував здійснювати запуски саме таким способом. Кондратюк уважав його неприйнятним через великі затрати енергії на подолання земного тяжіння. Дійсно, простий розрахунок, наведений у роботі «Для тих, хто буде читати, щоб будувати», показує, що при рухові з постійним перенавантаженням  $k$  швидкість апарата зменшується порівняно з ідеальним значенням на частку  $1/k$ , що для наведених вище граничних величин  $k$  становить 10–20 %.



**Рис. 9. Тангенціальна траєкторія запуску космічного апарата:**

**1 – старт паралельно земній поверхні; 2 – досягнення першої космічної швидкості; 3 – закінчення руху паралельно до земної поверхні; 4 – досягнення другої космічної швидкості; суцільні лінії – активні ділянки польоту**

Протилежністю радіальній є траєкторія, названа Кондратюком тангенціальною: розганяння апарата здійснюється в напрямі, перпендикулярному земному радіусові. Це передбачає наявність кута між вектором тяги і дотичної до траєкторії польоту, що порушує першу умову, але зате стає можливим виконати друге. Тангенціальна траєкторія розганяння до параболічної швидкості має вигляд спіралі, що розкручується, підйом якою здійснюється періодичними включеннями ракетного двигуна в районі перигею проміжних еліптичних орбіт (рис. 9). Ці активні ділянки руху перемежуються з ділянками пасивного, вільного польоту; тривалість перших може бути скорочена шляхом

додавання проміжних еліпсів – з метою економії палива, але ціною збільшення тривалості польоту.

Тангенціальна траєкторія дозволяє багаторазово знизити гравітаційні втрати швидкості й ще додатково скористатися «даровою» швидкістю обертання Землі – 465 м/с на екваторі, якщо проводити запуски в східному напрямку. Така траєкторія, за всіх її переваг, не може бути, проте, реалізована у чистому вигляді, оскільки рух із космічними швидкостями в щільних шарах атмосфери пов'язаний із надмірними аеродинамічними втратами швидкості, які перевищують очікувані вигоди. Щоб компенсувати цей недолік, Кондратюк збільшив крутизну початкової ділянки траєкторії, запропонував здійснювати старт під деяким кутом до горизонту – тим більшим, чим більше прискорення апарата й аеродинамічного опору. Як наслідок, одержано траєкторію «змішаного типу», зображення якої вчений розмістив на обкладинці своєї книги.

Кондратюк приділив багато уваги руху апаратів у повітряному просторі. Це питання видавалося дуже складним через повну невивченість атмосфери на великих висотах і аеродинаміки польоту зі швидкостями в сотні й тисячі кілометрів за годину. Тим не менше вченому вдалося зробити низку важливих висновків якісного та кількісного характеру.

Виходячи з того, що аеродинамічний опір пропорційний множинику щільності середовища на квадрат швидкості, й урахувавши зменшення першого співмножника при одночасному зростанні другого в міру підйому і розганяння апарата, Кондратюк визначив, що опір атмосфери рухомому апаратові, спочатку буде монотонно зростати, а потім так же монотонно знижуватися. Коли вчений побудував графіки для аеродинамічних навантажень до висоти 60 км, він побачив, що, починаючи з 50 км, ці навантаження якнайменші. Ці криві із книги Кондратюка з явно вираженим максимумом у середній частині збігаються за характером з аналогічними залежностями для сучасних ракет-носіїв, точніше для перших ступенів, які відділялися саме на висоті 50–60 км.

При управлінні рухом космічних ракет на ділянці проходження щільних шарів атмосфери повною мірою враховуються також такі рекомендації автора книги: «...починаючи з точки, в якій швидкість ракети ... досягне значення кількох сот м/с, і закінчуючи висотою близько 60 км, поздовжня вісь ракети, а разом із нею й... напрям реакції, щоб уникнути надмірно великого опору атмосфери, повинні збігатися з напрямом траєкторії... За цієї умови... траєкторія буде викривлятися під дією нормальної складової ваги...» [11, с. 572]. В сучасній практиці такий рух називають траєкторією гравітаційного розвороту, і вона дозволяє зменшити поперечні навантаження на корпус ракети, які при русі у щільній атмосфері з високою швидкістю і під великим кутом атаки були б надмірними [141, с. 61]. З виходом апарата у розріджені шари атмос-

фери, після відділення першого ступеня, обмеження на величину кута атаки можна зняти. Але щоб до цього моменту траєкторія не викривилася під дією гравітаційних сил настільки, що ракета впаде знову на Землю, Кондратюк запропонував прилаштувати до неї несучі поверхні (крила). Вони повинні врівноважувати нормальну складову сил тяжіння, виправляючи траєкторію польоту.

Отже, аеродинамічні втрати швидкості й міцність конструкції разом із витривалістю людського організму обмежують гранично допустимі прискорення розганання, збільшення яких було б бажаним стосовно гравітаційних втрат. Кондратюк справедливо вважав, що при створенні належних умов космонавт може перенести п'ятиразове збільшення своєї ваги протягом кількох хвилин. Забезпечення міцності конструкції за такого перенавантаження також не викликало сумнівів. Однак для вченого залишалось одне нез'ясоване питання: чи можлива побудова «достатньо легких і портативних предметів пропорційного пасиву (баки, насоси, пальники та ін.), які володіли б достатньою продуктивністю для надання ракеті більшого прискорення» [11, с. 563].

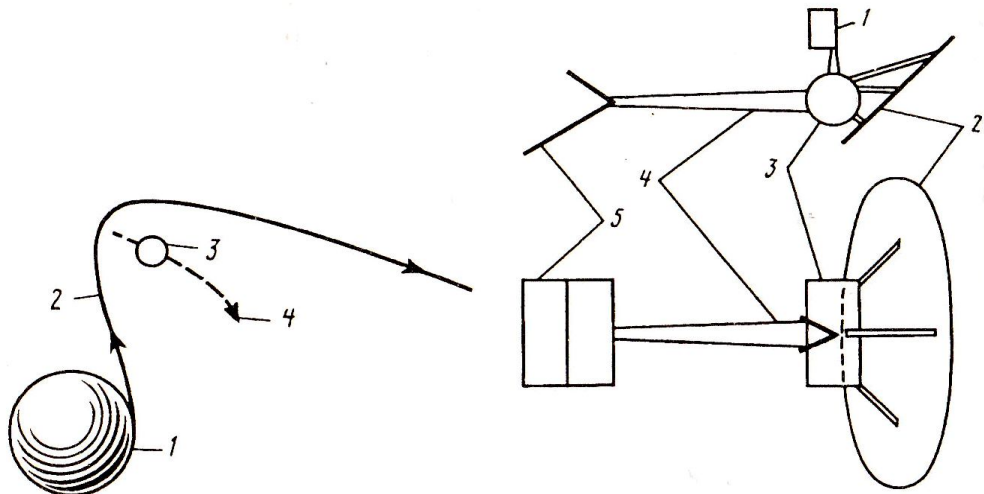
До початку робіт зі створення подібних пристроїв Кондратюк не міг ручатися, що ракеті вдасться надати початкове прискорення  $j_0 = 2g$ . Гравітаційні втрати швидкості навіть для чисто тангенціальної траєкторії становили б при цьому відчутну величину – не менше ніж 600 м/с. При подальшому зниженні величини  $j_0$  втрати швидкості зростають дуже швидко, так що при  $j_0 = 1$  ракета взагалі не в змозі відірватися від Землі. Розв'язання проблеми розганання при малих прискореннях давали крила, що Кондратюк особливо акцентував у своїй книзі. Взагалі кажучи, цю проблему він надмірно ускладнив: згідно з його ж розрахунком, через вироблення палива прискорення ракети швидко наростає, що «надто скорочує термін потреби користування крилами» [11, с. 573].

Відомо, що ідея застосування крил на початковій ділянці розганання космічного апарата раніше висловлювалася Цандером, який уважав комбінацію ракети з аеропланом цілком необхідною для здійснення польоту в космос. До цього часу, як відомо, це завдання розв'язувалося виключно ракетодинамічним способом. Але протягом усієї космічної ери продовжуються проектні дослідження крилатих апаратів різного типу, і в найближчому майбутньому можна очікувати появи таких ступенів-прискорювачів, які здійснюють горизонтальний старт та приземлення після відділення.

Оцінюючи значення траєкторних досліджень Кондратюка, які намічені у його роботі від 1918–1919 рр., і які зайняли майже половину книги від 1929 р., можна погодитися з професором Ветчинкіним, який сказав, що «динаміку злету ракети» Кондратюк дослідив «з найбільшою повнотою порівняно з усіма іншими авторами». Цюлковський першим зайнявся рухом косміч-

них ракет у реальних умовах, запропонував здійснювати пуск прямими нахиленими траєкторіями. Кондратюк (разом із Обертом) замінив їх на криві, близькі за виглядом до використовуваних у сучасній практиці. Сумарні (гравітаційні та аеродинамічні) втрати швидкості апаратів при виведенні на міжпланетні траси Кондратюк оцінив величиною близько 1,5 км/с, що наближені до тих, які нині реалізуються. Вчений розрахував також різними способами можливі максимальні температури аеродинамічного нагрівання конструкції й зробив висновок, який підтвердився на практиці: «питання про нього при відправленні не буде стояти гостро» [11, с. 577].

Ще на ранньому етапі творчості Кондратюк прийшов до важливого висновку, що можна змінити траєкторію космічних апаратів, не витрачаючи паливо, – за рахунок використання гравітаційних полів небесних тіл. Цю ідею ілюструє рис. 10, узятий нами з роботи «Тим, хто буде читати, щоб будувати».



**Рис. 10. Зміна траєкторії космічного апарата за рахунок використання гравітаційного поля:**

*1* – планета-база; *2* – траєкторія польоту космічного апарата; *3* – супутник планети;  
*4* – орбіта супутника

**Рис. 11. Космічний планер**

*1* – стабілізуюча поверхня; *2* – підтримуюча поверхня; *3* – камера пілота;  
*4* – хвостовище; *5* – хвіст

Для того щоб планета своїм тяжінням змінила першопочаткову траєкторію руху апарата, він повинен увійти в так звану сферу дії цієї планети (радіус цієї сфери, виражений у млн км, рівний для Венери – 0,62; Землі – 0,94; Юпітера – 48; Сатурна – 54). Тоді, відповідно до законів небесної механіки, траєкторія апарата перетвориться в гіперболу, в фокусі якої знаходиться небесне тіло. Напрямок руху апарата зміниться тим сильніше, чим менше були

його швидкість і відстань до планети та чим більша маса останньої. Причому, якщо апарат буде проходити перед планетою в її русі на орбіті (як на рис. 10), то він загальмується гравітаційним полем, і, навпаки, при прольоті позаду планети – він розгониться.

У сучасній космонавтиці описана операція йменується гравітаційним, або пертурбаційним (від латинського *perturbatio* – «розлад», «порушення») маневром. Уперше він був здійснений у 1959 р. при польоті радянської автоматичної станції, яка сфотографувала зворотний бік Місяця. Спрямований глибоко всередину місячної сфери дії, цей космічний зонд був перетворений у штучний супутник Землі з орбітою, яка лежить у іншій площині й іншого напрямку обертання, що створило сприятливі умови для прийому бортової інформації. Слідом за Місяцем із середини 70-их років століття здійснюються гравітаційні маневри у сфері дії планет. При цьому поле Венери використовується для прокладання трас у важкодоступні з енергетичних міркувань внутрішні поля Сонячної системи; так були отримані високорозрізнявальні знімки поверхні Марса і ядра комети Галлея. Потужне притягування Юпітера і подальших планет є важливим чинником успішного дослідження зовнішніх небесних тіл. За прямою схемою польоту для цього потрібні були б дуже потужні ракети-носії й довелося б чекати багато років, поки надіслані апарати досягнуть мети. Виконання гравітаційних маневрів легко розв'язало обидві проблеми: міжпланетні зонди передали сенсаційні знімки дальніх планет та їх супутників.

За виразом академіка Б.В. Раушенбаха, сучасну космонавтику немислимо уявити собі без гравітаційних маневрів. Кондратюк обмежився висловлюванням цієї ідеї, а детальну теоретичну обробку її виконав пізніше (незалежно від Кондратюка) Цандер.

Тепер, після питань, що стосуються посилення апаратів у космос, звернемося до проблеми повернення на Землю. Вище відзначалося, що в своїх першочергових судженнях Кондратюк виходив із того, що гальмування апаратів здійснюється тим же – ракетодинамічним – способом, що і розганяння. Саме в цьому припущенні й було розраховане мінімально необхідне співвідношення для початкової (злітної) та кінцевої (посадкової) мас міжпланетного корабля, рівне 55 (див. с. 39). Це число занижене порівняно з реальною межею, оскільки не враховує негативний вплив сил тяжіння, опору атмосфери і неповного перетворення хімічної енергії палива в кінетичну енергію реактивного струменя.

«Цифра 55 мене вже сильно непокоїла, – згадує Кондратюк, – але чари зачепленої теми були такими, що, сам себе обманюючи, я насильно вважав цю цифру прийнятною до того часу, доки не знайшов кінець кінцем протитруту цим "55" у вигляді фізико-математичного обґрунтування можливості



благополучного спуску на Землю за рахунок опору атмосфери, а потім у розвитку штучним шляхом початкової швидкості, організації міжпланетної бази і її ракетно-артилерійському постачанні» [2, с. 344].

Розглянемо ці «протиотруйні» ідеї. Перша з них, названа автором «утилізацією атмосфери», проходить, зі слів історика ракетної техніки В.М. Сокольського, суцільною лінією через творчість Кондратюка. Різні варіанти аеродинамічного спуску містяться в його науковому блокноті [22, с. 20–23] і досліджуються у подальших роботах. Розв'язуючи проблему повернення космічного апарата, вчений розділив ділянку спуску на низку характерних етапів. На першому з них за рахунок аеродинамічного гальмування здійснюється поступове переведення апарата з параболічної траєкторії підльоту до Землі на кругову супутникову орбіту, яка знаходиться на межі щільних шарів атмосфери; швидкість апарата зменшується з другої до першої космічної. Для здійснення цієї операції траєкторія повернення розраховується (коректується) таким чином, щоб пересікти земну атмосферу під цілком визначеним кутом.

«Управління повинне бути надзвичайно тонким, – відзначає вчений. Найменша неточність в куті атаки, і снаряд зарийється в щільні шари атмосфери, де не витримає сили її опору (ні снаряд, ні пасажир не витримають такого уповільнення) чи просто вдариться об Землю. Або злетить угору з атмосфери в порожнечу, а потім буде падати на Землю під таким кутом, що не можна буде запобігти катастрофі: адже шар атмосфери для швидкостей, обраховуваних десятками кілометрів за секунду, не настільки товстий, щоб можна було виписувати в ньому повороти» [12, с. 525].

З метою уникнення надмірних навантажень і перегрівання конструкції вченим рекомендувалося здійснювати вхід апарата в атмосферу на досить великій висоті, де щільність середовища ще дуже мала, але достатня для переведення апарата з параболічної на витягнуту еліптичну орбіту. Після першого витка навколо Землі апарат знову входить в атмосферу й повторно гальмується, переходячи на орбіту меншого розміру. Так проходить багаторазово, в результаті чого траєкторія руху набуває вигляду спіралі, що скручується, повільно наближаючись до поверхні Землі (на відміну від апогею, перигей проміжних еліпсів зменшується дуже слабко). З досягненням щільних шарів атмосфери величина негативного аеродинамічного гальмівного прискорення зростає до  $1 \text{ мм/с}^2$  (що за сучасними даними відповідає висоті порядку 150 км), і тоді, за задумом ученого, апарат сходить із кругової супутникової орбіти, спрямовуючись до земної поверхні. «З цього моменту функціонування ракети як такої припиняється, і всі предмети пропорційного пасиву відкидаються» [11, с. 580].

Щоб управляти тепер рухом апарата, що спускається, який знаходиться під владою законів аеро- і газодинаміки, Кондратюк вирішив надати йому

конфігурацію планера – див. рис. 11. Передня «підтримуюча» поверхня цього апарата може відхилитися вгору – вниз від нейтрального положення: автоматичний механізм «ставить її під позитивним кутом атаки – коли ракета заривається у більш глибокі шари атмосфери, під нульовим – коли ракета мчить паралельно до Землі, й під від’ємним – коли, віддаляючись від Землі, ракета потрапляє у більш рідкі шари атмосфери» [11, с. 586]. Можна зробити так, щоб «підтримуюча» поверхня відхилилася тільки вгору, і тоді для отримання негативного кута атаки апарат повинен перевертатися навколо поздовжньої осі на 180 градусів. На завершальному етапі спуску передбачалося переводити апарат у горизонтальний політ – при посадці на воду, або гасити остаточну швидкість за допомогою парашута – при посадці на тверду поверхню.

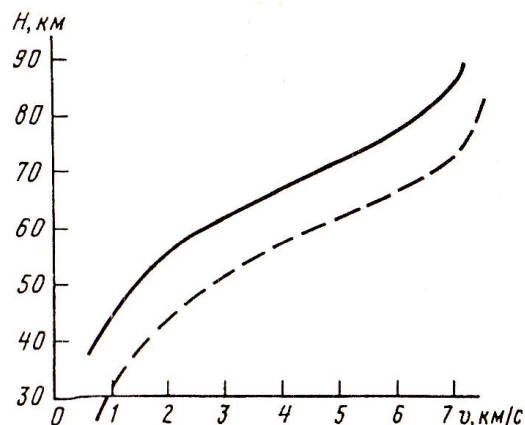
На відміну від космічного планера, який представлений у книзі Кондратюка, в його попередній роботі міститься схема апарата, що спускається, у вигляді «дуже витягнутого ядра». Вона супроводжується такими рекомендаціями: «...спочатку кут атаки має бути від’ємним для того, щоб відцентрована сила не відірвала снаряд назад від Землі... Управління здійснювати за допомогою керма глибини. Снаряд треба сконструювати так, щоб інші важелі не були потрібні – він сам повинен бути стійким» [12, с. 524, 525].

Розвиток космонавтики підтвердив справедливості основних теоретичних положень і практичних рекомендацій Кондратюка, які уточнялися із накопиченням знань та досвіду. Проблема безпечного спуску космічних апаратів виникла вже скоро після виведення на орбіту першого супутника – у зв’язку з необхідністю повернення капсул із фотознімками земної поверхні; ця проблема набула гостроти через майбутні пілотовані польоти. Обмежені енергетичні характеристики ракет-носіїв не дозволяли розраховувати на «прятунок» усього корабля, оскільки при його розмірах теплозахист виходив надмірно важким. І тоді конструктори розділили корабель на дві структурні частини: «витратний» приладний відсік із гальмівним ракетним двигуном та необхідним у орбітальному польоті обладнанням і апарат, що спускається, в якому розміщується екіпаж. Умиканням гальмівного двигуна швидкість корабля знижується на 150–200 м/с, і він сходить із навколосемної орбіти на траєкторію спуску. При цьому приладний відсік відділяється і, рухаючись самостійно, згоряє у щільних шарах атмосфери, а апарат, що спускається, здійснює безпечну посадку. Це принципове рішення, широко використовуване у сучасній космічній техніці, міститься, як ми бачили, в роботах Кондратюка. Спуск із аеродинамічним гальмуванням здійснюють у всіх випадках, коли небесне тіло має атмосферу. (Якщо вона розріджена, то додатково використовується ракетне гальмування.)

Звертаючись до історії практичної космонавтики, ми бачимо, що перші апарати, які спускаються (кораблі «Восток», «Восход», «Меркурій») не мали

підйомної сили і розраховувалися на некерований політ. Вони рухалися подібно метеоритам – за балістичними траєкторіями, вигляд яких цілком визначався кутом входу в атмосферу (її умовною межею вважалася висота 100–120 км). Балістичний спуск супроводжувався великими перенавантаженнями (8–10 од.), інтенсивне нагрівання конструкції й суттєві відхилення від розрахункового місця посадки (сотні кілометрів).

Указані недоліки були усунені потім наданням апаратам, які спускаються, несучої здатності, або аеродинамічної якості, що визначалася відношенням виникаючої підйомної сили до лобового опору. Спуск став здійснюватися за так званими ковзаючими траєкторіями. При цьому широке застосування дістали апарати сегментально-конічної форми (схожі на автомобільну фару) із розташуванням центру мас поза віссю симетрії. Вони володіють властивістю самовстановлюватися у потоці під певним кутом атаки (близько мінус 25 градусів), а при поворотах навколо поздовжньої осі забезпечують маневрування по висоті, дальності та в боковому напрямі. (Якщо ж крутити апарат із постійною кутовою швидкістю, то результуюча підйомна сила зводиться до нуля, і тоді рух відбувається по балістичній траєкторії).



**Рис. 12. Траєкторія спуску космічного планера Ю.В. Кондратюка**  
Для порівняння пунктиром показана траєкторія спуску американського апарата «Спейс шаттл»

Сегментально-конічні апарати кораблів, що спускаються, типу «Союз» мають порівняно малі аеродинамічні якості – 0,3, але і цього достатньо, щоб ефективно управляти траєкторією польоту, здійснюючи посадку з точністю в кілька кілометрів при перенавантаженнях не більше ніж 4–5 од. Надання апаратам невеликої аеродинамічної якості розв’язало також проблему безпечного повернення космонавтів із Місячної експедиції. Кораблі «Аполлон» уходили в земну атмосферу з навколопараболічними швидкостями, як і радянські

місячні станції. Два автоматичні зонди із числа облетілих Місяць у кінці 60-их років ХХ ст. починали спускатися в південній півкулі, а здійснили приземлення на території СРСР, пройшовши шлях у кілька тисяч кілометрів. Розтягнути ділянку спуску вдалося за рахунок рикошетування апаратів від атмосфери, про можливість якого писав Кондратюк.

Нові перспективи відкрилися перед космонавтикою з появою у 80-их роках багаторазових кораблів «Спейс шаттл» і «Буран». Виконані за літаковою схемою (точніше – з несучим корпусом), вони характеризуються величиною аеродинамічної якості 1,0–1,5 у діапазоні швидкостей від космічних до дозвукових, що дозволяє здійснювати широкий маневр при спускові з горизонтальною посадкою на підготовлені аеродромні смуги. Оскільки при цьому перенавантаження не перевищують 3 од., то стало можливим літати в космос людям без спеціальної підготовки. Прикметно, що траєкторія спуску багаторазових кораблів з високою точністю повторює розраховану Кондратюком для космічного планера (рис. 12). Сучасні оцінки показують, що подібний апарат, який володіє аеродинамічною якістю порядку 3,5, міг би здійснювати посадку в будь-якій точці земної кулі [141, с. 273].

Відзначимо, що як при сходженні з навколосезної орбіти, так і при поверненні із околиць Місяця сучасні апарати здійснюють посадку з першого заходу. Спуск спіральною траєкторією, який розглядав Кондратюк, що складався із великої кількості гальмівних еліпсів, не застосовується через його суттєві недоліки: неможливість вибору місця посадки, тривалості спуску, багаторазових проходжень апарата через радіаційні пояси Землі тощо. Але такий спосіб може передбачатися як резервний на випадок аварійної ситуації. Наприклад, орбіта корабля «Восток» розраховувалася таким чином, щоб при відмові гальмівного двигуна апарат гальмувався атмосферою і здійснив спуск по спіралі протягом 10 діб після виведення в космос. У зв'язку з цим польотом цікаво відмітити таку деталь: перед приземленням Ю.О. Гагарін катапультивався з корабля й спускався на парашуті окремо від апарата. Про цю можливість також писав автор книги «Завоювання міжпланетних просторів».

Займаючись проблемою «утилізації» атмосфери, вчений не випускав із поля уваги настільки важливий аспект, як аеродинамічне нагрівання апаратів, що спускаються. Внаслідок повної відсутності даних про газодинамічні й тепломасообмінні процеси, які відбуваються при рухові тіл із над- та гіперзвуковими швидкостями, вчений зміг виконати лише приблизні розрахунки. Вони показали, що при спускові з навколосезної орбіти температура конструкції не перевищить 1500 К, причому небезпечний період спуску не перевищить 20 хвилин. Такі робочі умови цілком задовольняли відомі тугоплавкі матеріали, і конструкція апарата, що спускається, уявлялась Кондратюкові таким чином: «... металічний кістяк, наглухо покритий черепицею із якої-небудь речовини

максимальної вогнетривкості, як, наприклад, графіт, ретортне вугілля, вапняк, фарфор. Черепиця повинна знаходитися з боку поверхонь, звернених уперед... Частина кістяка, які безпосередньо стикаються з черепицею, повинні бути зроблені із ... найбільш тугоплавких металів, основа ж його може бути із трубчастої сталі, охолоджуваної зсередини водою і водяними парами та захищеної від випромінювання тильного боку черепиці облицюванням із фарфора» [11, с. 583]. Автор відмітив, що порівняно з передніми краями апарата інші поверхні піддаються набагато меншому тепловому впливові, що суттєво спрощує і полегшує конструкцію.

І знову, звертаючись до практичної космонавтики, ми переконуємося в силі науково-технічного передбачення Кондратюка. Мабуть, єдине, що він не передбачив, – це створення й широке застосування в ракетно-космічній техніці абліруючих матеріалів. Але знову ж таки кращими є найсучасніші композиції на основі вугільних та графітових матеріалів, згаданих у книзі «Завоювання міжпланетних просторів». До теперішнього часу розробники космічних апаратів обходилися, як правило, без охолоджуючих робочих тіл, прагнучи не ускладнювати і не обтяжувати конструкцію. Але перспективні дослідження показують, що застосування динамічного охолодження, про яке згадував учений, може виявитися дуже вигідним, якщо до апаратів, котрі спускаються, будуть висуватися суттєво більш високі вимоги з витримування теплових навантажень й експлуатаційного ресурсу.

Таким чином, в умовах дуже обмежених знань Кондратюк не тільки обґрунтував ідею аеродинамічного гальмування космічних апаратів, але і подав цілу низку інженерно-технічних рекомендацій, важливих для практичної космонавтики. Дослідження вченого суттєво доповнили опубліковану в 1925 р. роботу Гомана, в якій розглядалась проблема повернення із космосу [136, с. 526–607]. Найбільш повно із піонерів космонавтики цю проблему опрацював Цандер, який опублікував ідею аеродинамічного спуску в 1924 р. [146, с. 15–18, 555], але його праці із космічної балістики перебували у забутті до середини 60-их років.

Поряд із «утилізацією атмосфери», Кондратюк висловив принципову ідею «міжпланетних баз», спрямовану на подальше зниження енергозатрат при здійсненні космічних польотів. Указана ідея, що має земну аналогію у вигляді базових альпійських таборів для штурму важкодоступних вершин, зафіксована в науковому блокноті Кондратюка [22, с. 44, 45] і детально викладається в його книзі від 1929 р. Автор пише (тут  $n_1$  означає відношення початкової маси апарата до маси корисного вантажу, що повертається на Землю): «Володіння базою... дасть ту велику вигоду, що ми не повинні будемо при кожному польоті транспортувати із Землі в міжпланетний простір і назад матеріали, інструменти, машини й людей із камерами... Склад всього цього

буде на базі, польоти ж з бази будь-куди та назад будуть вимагати матеріальних затрат у  $\sqrt{n_1}$  разів менших, ніж подібний же політ із Землі. Ракети із Землі в міжпланетний простір будуть направлятися лише для постачання бази і зміни ... однієї бригади людей іншою» [11, с. 589].

За замислом ученого, на такій позаземній станції знаходяться першочергово три космонавти, у розпорядженні яких є невелика двомісна ракета для буксирування корисних вантажів, які надсилаються із Землі. Виявлення їх у космосі, як і зв'язок між базою й землею, передбачається здійснювати візуальним способом – за допомогою телескопів, світлових сигналів, розгортуваних «сигнальних майданів» і т. д. Сучасному читачеві ці роздуми можуть видатися наївними. Однак не можна забувати, що вони належать до часу, коли можливості радіозв'язку цілком не були досліджені. Існувала думка, що космічний зв'язок неможливий через наявність у верхній атмосфері так званого шару Хевісайда, який відбиває радіосигнали. Тому піонери космонавтики могли розраховувати тільки на оптичні методи.

Обговорюючи влаштування космічних баз, автор відзначив, що можна буде знизити масу житлових приміщень або відповідно збільшити їх обсяг, якщо виявиться, що люди зможуть дихати в середовищі меншої щільності, збагаченому киснем до необхідного парціального тиску [11, с. 590]. У наш час ця ідея реалізувалася в американських кораблях «Меркурій», «Джеміні» й «Аполлон», де використовувалася атмосфера із чистого кисню з тиском втричі нижче від нормального. Однак пожежа, яка трапилася в 1967 р. з кораблем «Аполлон», коли на Землі загинули три астронавти, показала небезпеку збагачення атмосфери киснем. За сучасними медико-біологічними даними, це впливає несприятливо і на людський організм. У всякому випадкові за тривалих польотів газове середовище залюднених космічних відсіків повинне бути близьке за складом та тиском до земного. Творці радянських космічних кораблів й орбітальних станцій із самого початку дотримуються цього правила. Американці при розробленні орбітальної станції «Скайлеб» і багаторазового апарата «Спейс шаттл» здійснили перехід до дворазової киснево-азотної атмосфери.

Якщо стосовно дії на організм підвищених перенавантажень піонери космонавтики могли скористатися хоч якимось досвідом, то явище невагомості, яке наставало при рухові космічного корабля за інерцією, з вимкненими двигунами, цілком не було досліджене. Всі земні аналогії зводилися лише до нетривалих за часом стрибків і падінь. Тому дослідники не були єдині у своєму ставленні до стану невагомості. Кондратюк належав до тих, хто вважав цю проблему легко розв'язуваною. Працюючи над книгою «Завоювання міжпланетних просторів», учений зробив висновок, що в крайньому випадку можна



буде компенсувати відсутність земного тяжіння в космосі, зв'язавши житлове приміщення бази за допомогою троса з противагою і крутячи потім цю систему навколо загального центру мас [11, с. 590]. Як тепер добре відомо, невагомість є дуже серйозним несприятливим чинником, котрий необхідно враховувати при пілотованих польотах. Визнано, що радикальним розв'язанням проблеми було б створення штучної гравітації. Але це пов'язане з ускладненням і збільшенням ваги космічних станцій.

Приступаючи до роботи «Тим, хто буде читати, щоб будувати», Кондратюк уважав, що для польотів до планет «вигідніше мати бази з малим потенціалом сили тяжіння – на саморобних супутниках Місяця, наприклад, чи на ньому самому» [12, с. 532]. У 30-их рр. ХХ ст. другий піонер космонавтики О.О. Штернфельд показав, однак, малу корисність подібних баз – у зв'язку з великими енергозатратами, що супроводжують польоти до Місяця [138, с. 132, 133]. Більш вигідно створювати бази на низьких навколосемних орбітах, висотою порядку 200 км, причому в такому випадку спрощується також проведення різних операцій у космосі. Ймовірно, Кондратюк мав на увазі цю вигоду, коли доповнив закінчений рукопис «Тим, хто буде читати, щоб будувати» розрахунком для випадку бази, розташованої на орбіті супутника Землі: відношення мас  $M/m$  для міжпланетного апарата вийшло рівним 22 порівняно з попередньою величиною 55, що вчений розцінив, як «велику полегкість» [135, с. 660].

Першим кроком на шляху до спорудження навколосемних баз стало створення в наші дні довгочасних орбітальних станцій «Салют» і «Мир», які функціонували в комплексі з пасажирськими кораблями «Союз» та космічними вантажівками «Прогрес». Плідною виявилась також наступна, співзвучна ідеї «міжпланетних баз», думка, висловлена Кондратюком у науковому блокноті [22, с. 18]. і так же коротко подана в праці від 1919 р.: «... Щоб зупинити зупинку на якій-небудь планеті, потрібно помножити відношення  $M/m$  для польоту і повернення на Землю на те ж відношення для цієї планети. Тому вигідніше не зупиняти всього снаряда на цій планеті, а пустити його супутником, а самому з такою частиною снаряда, яка буде необхідна для зупинення на планеті й зворотного приєднання до снаряда, здійснити це зупинення» [12, с. 532]. Саме таким чином здійснювалися місячні експедиції за програмою «Аполлон» в 1969–1972 рр. Аналогічна схема використовується з початку 70-их років у дослідженні ракет за допомогою автоматичних зондів. При підлітанні до планети вони розподіляються на два блоки: один, апарат, що спускається, здійснює м'яку посадку на поверхню планети, а інший стає штучним супутником і, поряд із іншими функціями, виконує роль ретранслятора для передачі на Землю інформації з апарата, що спускається.

Кондратюк не тільки оцінив енергетичні вигоди від використання «міжпланетних баз», але й намітив шлях примноження цих вигід, який полягав у організації «ракетно-артилерійського постачання» баз. У книзі «Завоювання міжпланетних просторів» стверджувалося: «Швидкості менші від половини швидкості виділення  $u$  застосовуваної хімічної групи, тобто приблизно до 2500 м/с... більш економні в розумінні витрат речовин і матеріалів (на предмети  $m_1$ ) могли б бути розвинуті артилерійським шляхом, але людина зовсім не пристосована до перенесення артилерійських прискорень. Тому бажано було б установити доставляння заряду і всіх предметів пасиву, здатних переносити без шкоди для себе прискорення в кілька тисяч м/с<sup>2</sup> (за відповідного упакування – все, крім тонких приладів), у міжпланетний простір ракетно-артилерійським способом окремо від людини... Ми отримували б економію речовин заряду до 50 %» [11, с. 588].

Виходячи з вищевикладеного міжпланетні польоти повинні здійснюватися таким чином. Спочатку із Землі виводиться у космічний простір «база» із людьми, встаткована лише найнеобхіднішим обладнанням. Запуск її здійснюється ракетою «великої маси», розрахованою на політ у один кінець, без повернення на Землю, що набагато спрощує справу. «Ця ракета стає супутником Місяця з такою якомога більшою орбітою, щоб тільки не піддаватися небезпеці бути знову притягнутою до себе Землею, після чого вона розгортає велику сигнальну ділянку... Близько тієї сигнальної ділянки і повинна бути утворена міжпланетна база для польотів до Сонячної системи» [11, с. 589]. Останнє доставлення вантажів на «базу» здійснюється «снарядо-ракетами»: ці апарати вистрілюються із гармати, після чого починають працювати встановлені в них ракетні двигуни.

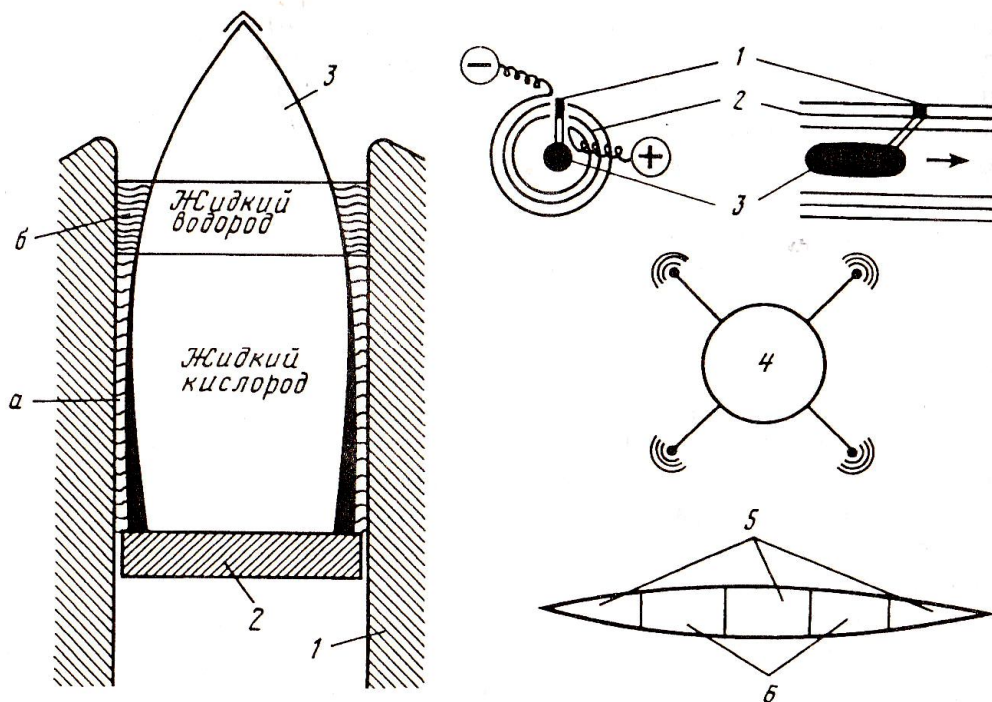
У передбаченні, що «спеціально розраховані механізми» здатні витримати прискорення 100 g, швидкість артилерійського пострілу 2000 м/с досягається при довжині гармати 2 км. Виконавши цей розрахунок, Кондратюк навів такі рекомендації для облаштування артилерійської системи: «Гарматою може слугувати тунель у твердій кам'яній породі; для надання руху снарядові суворой прямолінійності вздовж усього тунелю по квадрантам повинні бути прокладені чотири ретельно вивірені спрямовуючі металічні полоси, оброблення ж проміжних полів може бути й доволі грубим. Унаслідок великої довжини гармати й відповідно меншого тиску газів у ній, ніж у сучасних артилерійських гарматах, і внаслідок великого поперечного перерізу прорив газів через щілину 1–2 мм між стінками тунелю і снарядом не буде значним порівняно із загальною їх кількістю» [11, с. 591].

У цьому описові наочно проступають риси гармати Жюля Верна і тунелю Б. Келлермана із науково-фантастичних романів, прочитаних Олександром Шаргеєм у юності. Але настільки незвичайна гармата для вистрілювання

космічних вантажів не стала останнім словом ученого. Це видно із авторської передмови до книги «Завоювання міжпланетних просторів», де містяться такі рядки: «В 1921 р. я прийшов до дуже несподіваного вирішення питання про обладнання постійної лінії зв'язку із Землею в просторі і назад, для здійснення котрого застосування такої ракети, як розглядається в цій книзі, необхідне тільки один раз; в 1926 р. – до аналогічного розв'язання питання про розвиток ракетою початкових 1500–2000 м/с її швидкості злету без витрат заряду і в той же час без застосування грандіозної артилерійської гармати-тунелю, або надпотужних двигунів, або взагалі яких-небудь гігантських споруд. Указані розділи не ввійшли цю книгу...» [11, с. 540].

Ці загадкові розділи розбурхують уяву всіх, хто доторкується до життя і творчості Кондратюка. Деякі дослідники надіються відшукати «загублені» рукописи вченого з його «несподіваними рішеннями». Ми вважаємо, що неопубліковані розділи швидше за все не були написані (адже вчений прямо не говорить про їх існування), а розгадка таємниці міститься у відомій творчій спадщині вченого. Порівняльний аналіз його праць з урахуванням додатків і зауважень, зроблених у різний час, переконує, що «несподіваним рішенням» є оригінальна артилерійська система, яка, на думку Кондратюка, дозволить здійснити «ракето-артилерійське постачання» його «міжпланетної бази», розташованої переважно на низькій круговій орбіті навколо Землі. Навколоземна база й артилерійська система прийнятних розмірів (а не з огляду на гігантський тунель) згадуються в пізніших доповненнях до тексту рукопису «Тим, хто буде читати, щоб будувати» і не включені в книгу «Завоювання міжпланетних просторів».

Про навколоземну базу ми вже говорили, а що стосується артилерійської системи, то мова йде про «снаряд-транспорт активної речовини», корпус якого гідравлічно розвантажений від сил внутрішнього гідростатичного тиску, що розвиваються при пострілові (рис. 13). Завдяки цьому снаряд можна зробити тонкостінним, легким, а щоб гармата вийшла прийнятних розмірів, Кондратюк рекомендує відправляти корисний вантаж «не одним снарядом, а кулеметною чергою із кількох або навіть багатьох снарядів, зв'язаних між собою канатом (кварцевим)» [135, с. 661]. З метою подальшого зниження маси гармати (що полегшує її управління нею) пропонується помістити всю споруду в воду на деяку глибину. Кондратюк покладав великі надії на подібні артилерійські системи, вважаючи, що їх застосування дозволить суттєво знизити вимоги до характеристик ракет-носіїв і в сполученні з використанням навколоземної бази відкріє шлях у космос. Ця точка зору сформульована остаточно в додатках до роботи «Тим, хто буде читати, щоб будувати»:



**Рис. 13. Гармата із снарядом – транспортом активної речовини:**  
 1 – гармата; 2 – пиж; 3 – охолоджуваний обтікач; а, б – рідини тієї ж щільності, що й вміст відповідних відсіків снаряда

**Рис. 14. Електрична космічна гармата:**  
 Згори вниз: принципова схема гармати, пускова система, влаштування ядра  
 1 – з'єднувач; 2 – тіло гармати; 3 – ядро; 4 – снаряд (космічний апарат);  
 5 – магнітний матеріал; 6 – немагнітний матеріал

«Вигідно чинити так: спочатку відправляти із Землі базу із запасами, але без людей, так, щоб вона автоматично стала супутником Землі, а потім уже відправляти снаряд із людьми; залетівши до бази, забирають потрібне, летять далі, а база залишається літати навколо Землі. На зворотному шляху знову забирають на ній запаси і повертаються на Землю. Такий спосіб зручний тим, що, відправляючи головну частину ваги без людей, ми не ущемлені ні у величині прискорення й можемо навіть скористатися просто гарматою» [135, с. 660].

Практична космонавтика, як ми знаємо, виникла і розвивається на базі ракетного принципу руху. Виведення корисних вантажів у космос здійснюється виключно за допомогою ракет-носіїв, без застосування якихось допоміжних пристроїв, включаючи гармати. Це не виключає, однак, їх використання в майбутньому. Підтвердженням цьому є здійснені в 60-их роках. Канадою та США спільні експерименти із вистрілювання із морських гармат снарядів-

ракет, які піднімали корисний вантаж на великі висоти. Випробування показали, що таким способом можна виводити в космос супутники порівняно невеликої маси [157].

В історичному плані слід відмітити, що Ціолковський ще в перших своїх роботах пропонував запускати космічні ракети з великих висот, щоб зекономити паливо. В середині 20-их років ХХ ст. основоположник космонавтики досліджував також питання попереднього розганяння ракет: за допомогою звичайних видів наземного транспорту, аеропланів, «земних» ракет, а також газових і електромагнітних гармат. Відзначаючи принципову можливість отримання в таких гарматах навіть космічних швидкостей, Ціолковський уважав це справою дуже далекого майбуття, коли «космічні переселення набудуть обширного застосування». Освоєння космосу пов'язувалось ученим у першу чергу з використанням ракет, які, за його висловом, «порівняно з гарматою те ж саме, що бактерія поруч із слоном» [135, с. 147].

Досліджуючи ту ж проблему, що і Ціолковський, Кондратюк приділив багато уваги «електричній» гарматі, влаштування якої уявлялось йому таким чином (рис. 14). «Тіло гармати складається із кількох (багатьох) мідних трубок із розрізом по всій їх довжині, вставлених одна в одну ізольовано. Внутрішня з'єднана з одним борном джерела електрики, зовнішня – з іншим; у середині гармати рухається ядро м'якого заліза. До ядра прикріплений з'єднувач, що перетворює ці трубки (в розрізі) у спіраль, якою може йти струм... Через розрізи в тілах гармат снаряд з'єднаний з ядрами окремих кількох гармат. При цьому кожне ядро складається із кількох ядер, що йдуть один за одним, котрі з'єднані в одну форму якою-небудь немагнітною речовиною, щоб був менший опір об неминучі залишки атмосфери. Якщо ядра самі не захочуть іти в середині каналу, а стануть притискатися до стінок, то їх положення можна врегулювати... електромагнітним способом» [12, с. 534–536].

Учений продумав і такі питання, як запобігання зносу електричних контактів, усунення аеродинамічного опору рухові тощо. Ніхто інший із піонерів космонавтики не досліджував електричні гармати настільки детально, як Кондратюк. «Така гармата, – писав він, – надаючи снарядові значну початкову швидкість.. розв'язала б руки відносно.. потрібної кількості активної речовини» [12, с. 536]. Але згодом після завершення роботи «Тим, хто буде читати, щоб будувати», де викладені всі ці ідеї, їх автор прийшов до песимістичного висновку відносно перспектив електричних гармат [135, с. 662].

На завершення відзначимо, що до Кондратюка різні вчені й винахідники займалися ідеєю використання електромагнітних сил для створення швидкісного наземного транспорту. Наприклад, у 1911–1913 рр. у Томському технологічному інституті проводилися дослідження розганяння колісних вагончиків

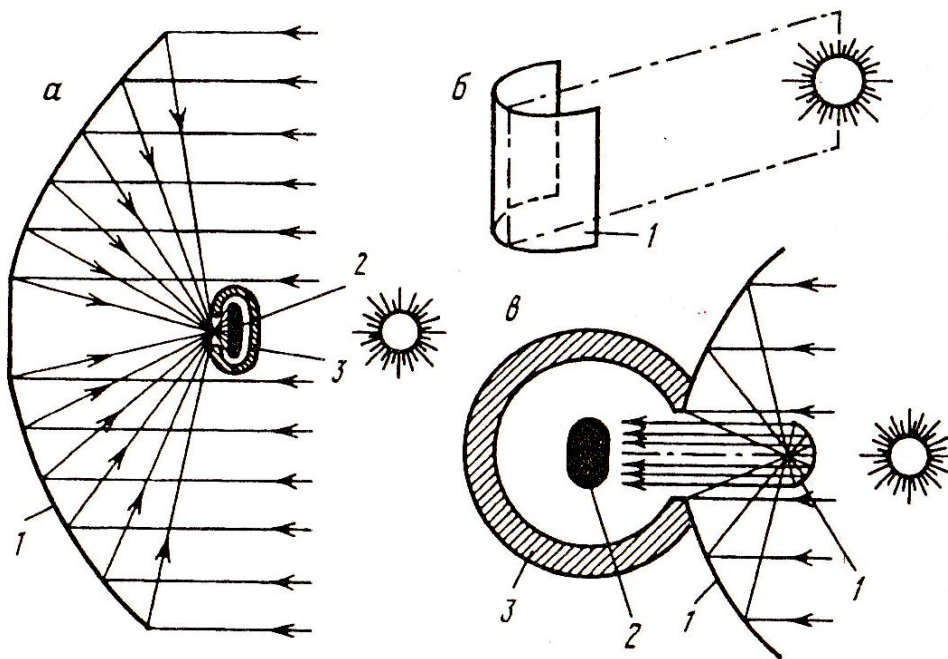
масою 10 кг у кільцевій мідній трубці, зовні якої були змонтовані електромагніти. Розроблялися проекти поїздів, які рухалися на магнітній підвісці у вакуумованих тунелях-трубах із соленоїдними обмотками [134, с. 161–162]. В наші дні транспортні засоби, основані на електродинамічному принципові розганяння, з використанням лінійних двигунів і надпровідних обмоток, стають реальністю. Уже випробувані експериментальні вагони й ешелони, які розвивають швидкість 400–500 км/г, і в найближчому майбутньому швидкості можуть суттєво зрости [122, с. 179–205]. На основі проведених експериментів із електромагнітними гарматами можна говорити про космічні швидкості стосовно «снарядів» масою кілька кілограмів.

Підводячи підсумки багаторічним дослідженням проблеми космічних польотів, автор книги «Завоювання міжпланетних просторів» писав: «Ключем до дійсного оволодіння світовими просторами є: першочергово – погашення швидкості повернення опором атмосфери, а потім – улаштування міжпланетної бази і, якщо вдасться необхідна світлова сигналізація, – ракетно-артилерійське постачання міжпланетної бази» [11, с. 594].

Подальший розвиток космонавтики пов'язувався Кондратюком, у першу чергу, з використанням могутньої променевої енергії, яка є в космосі. Різні пропозиції в цьому плані зафіксовано в блокноті вченого і всебічно обговорюються в роботі «Тим, хто буде читати, щоб будувати». Тут автором представлено в кількох варіантах «зручний пристрій для всякого приладу, утилізуючого сонячне світло для отримання високої температури» (рис. 15) [12, с. 526–529]. Основними функціональними елементами є параболічне дзеркало – концентратор променів і розташований у його фокусі приймач теплоти – котел: отримувана енергія витрачається на нагрівання робочих тіл із різною метою. Для зменшення теплових утрат котел оточений «нагрівачем» – кожухом із набору тонких полірованих пластин-екранів, між якими створений вакуум. Звертаючись до космічної техніки наших днів, ми бачимо, що ця високоефективна теплоізоляція широко застосовується в місткостях для зберігання скраплених газів (уключаючи бортові баки з ракетним паливом).

Аналізуючи різні типи дзеркал, Кондратюк виявив їх переваги й недоліки. Так, дзеркало у формі параболоїда крутіння (рис. 15, а) досконале в оптичному відношенні, але «поверхня його не розгортається, так що його значно важче ділити і воно погано портативне». Від цього суттєвого недоліку звільнене циліндричне параболічне дзеркало (рис. 15, б), яке легко зробити тим, що згортається. Таке дзеркало неважко орієнтувати на Сонце: досить, щоб світило знаходилося в осьовій площині параболоїда. Друге дзеркало вигідне в міцнішому відношенні: якщо йому «надавати прискорення тягою за його поперечний переріз за напрямом (фокусної) осі, то воно, яким би не було зроблене тонким і легким, витримає те ж прискорення, що і дрiт того ж матеріалу,

тієї ж довжини». Всі ці роздуми дозволили автору подати конструкцію складаного космічного дзеркала, яке виготовлене із «найтонших листків якогонебудь металу (нікелю)» з високою відбивальною здатністю (рис. 16) [12, с. 529, 530)].



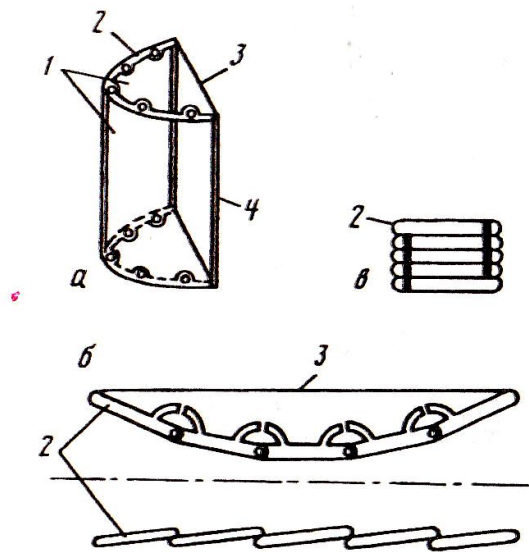
**Рис. 15. Пристрої для утилізації сонячної енергії**

*a* – схема з дзеркалом у вигляді параболоїда обертання; *б* – циліндричне параболічне дзеркало; *в* – схема з порожнистим котлом  
**1** – дзеркало; **2** – приймач теплоти (котел); **3** – нагрівач (теплоізолятор)

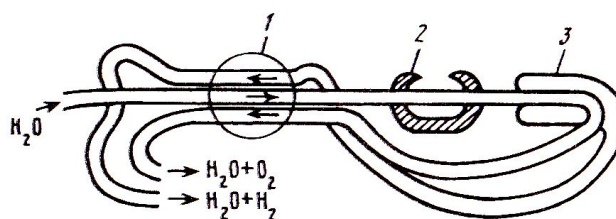
Розглянутий ученим найпростіший приймач сонячної енергії має вигляд «тугоплавкої, непроникної для газів труби». В ній може здійснюватися, наприклад, підігрів компонентів ракетного палива (кисню і водню) перед надходженням у тягову камеру, що підвищить швидкість реактивного струменя. Робочим тілом для створення тяги може слугувати й звичайна вода, яка перетворюється в «розжарену суміш кисню та водню». Кондратюк розробив також схему установки, в якій із води виділяються газоподібні кисень і водень (рис. 17). Цей процес передбачається здійснювати таким чином. Спочатку в приймачі шляхом нагрівання отримується газоподібна суміш кисню з воднем, яка спрямовується потім у сепаратор. Він становить собою трубку з пористими стінками, через які молекули газу дифундують у зовнішню, розташовану концентрично, суцільну трубку. Завдяки різній швидкості дифузії компонентів суміші у внутрішній трубці виходить надлишок кисневих молекул, а у зовнішній – водневих. Сепаровані таким чином продукти спрямовуються в теп-



лообмінник, установлений на вході в приймач, де передають теплоту воді, яка надходить. При охолодженні продуктів газоподібні кисень і водень з'єднуються у воду – в стехіометричній пропорції, а надлишкові гази виділяються у вільному вигляді. Отримана таким чином вода знову застосовується, а газоподібні кисень і водень можуть використовуватися в сукупності для приведення в дію двигуна внутрішнього згорання. На думку автора викладеного проекту, «сила сонячного освітлення – близько трьох коней на 1 м<sup>2</sup> поперечного перерізу – дає можливість дуже вигідно застосовувати цю машинерію» [12, с. 259].



**Рис. 16. Космічне дзеркало, що складається:**  
*a, б* – робочий стан; *в* – складений стан;  
*1* – відбиваюча поверхня; *2* – рама; *3* – натяжний трос; *4* – штанга



**Рис. 17. Установка для отримання робочих газів із води:**  
*1* – теплообмінник; *2* – приймач теплоти; *3* – сепаратор

Досліджуючи перспективи використання сонячної енергії в космосі, Кондратюк прийшов до такого висновку: «Щоб користуватися на ракеті сонячним світлом, потрібно взяти із собою дзеркала дуже великої площі...

Ймовірно, застосування їх буде вигідне лише там, де не потрібне буде значне прискорення...». При цьому мались на увазі польоти із Землі й назад, здійснювані на розглянутих вище спіральних траєкторіях. Далі вчений пише: «Якщо вдасться побудувати реактивний снаряд, що працює віддачею катодних променів, то тільки від Сонця зможе він брати достатню кількість енергії та переробляти її з теплової в електричну» [12, с. 530, 531].

Про використання електростатичних сил для створення тяги Кондратюк роздумував ще в юнацькі роки [22, с. 62–65]. В рукопису від 1919 р. ця думка дістала відображення в невеликому фрагменті під назвою «Реакція від матеріального випромінювання». Вказуючи на принципову можливість отримання тяги від катодних променів, які «становлять собою вагомні частинки, заряджені й що мчать зі швидкістю 200 000 км/с», автор підсумовує: «зараз реактивний прилад, оснований на матеріальному випромінюванні, уявляється мені важким і малоімовірним, але, в усякому випадку, над ним варто подумати і попрацювати – на випадок удачі він обіцяє дати таку колосальну швидкість, якої не змогла би дати й найбільша ракета» [12, с. 510]. Пізніше рукопис був доповнений схемою, що ілюструє «реакцію від відштовхуваних електричними зарядами матеріальних частинок немалекулярних розмірів, наприклад, графітного порошку чи тонко пульверизованої рідини» [135, с. 658].

Пропозиції Кондратюка до електростатичних космічних двигунів реалізуються в наші дні [125, с. 450, 451]. Практична космонавтика підтвердила також принциповий висновок ученого про перспективність використання сонячної енергії для бортових систем космічних апаратів. Системи енергоживлення численних супутників Землі, автоматичних станцій для дослідження найближчих планет, космічних кораблів і всіх довготривалих орбітальних станцій оснований на сонячній енергії, яка перетворюється в електричну. З цією метою широко застосовуються напівпровідникові фотоелектричні пристрої, або сонячні батареї, змонтовані на зовнішніх поверхнях космічних апаратів або на розгортуваних панелях.

Що стосується бортових систем енергопостачання з дзеркалами – концентраторами сонячної енергії й машинними перетворювачами, про які писав Кондратюк, то різні елементи цих систем проходять експериментальне опрацювання, включаючи випробування в космосі. Сучасні досягнення в галузі металургії, полімерних матеріалів і технології нанесення покриттів дозволяють створювати концентратори більших розмірів при малій масі, які володіють високими оптичними характеристиками.

Процес розкладу води на кисень і водень, про що також писав учений, привертає увагу розробників космічної техніки у зв'язку з розширенням можливостей воднево-кисневих паливних елементів, застосовуваних у бортових енергоустановках (наприклад, корабель «Аполлон»), та підвищенням ефекти-

вності реактивних систем управління космічними апаратами. Сучасні розроблення базуються поки що на електролітичному способі розкладу води, який широко застосовується в промисловості через цілу низку переваг, серед котрих низькі технологічні температури. Процес же термічної дисоціації пов'язаний з робочою температурою в кілька тисяч градусів, але за наявності ефективних концентраторів сонячної енергії це обмеження, природно, відпадає.

Досліджуючи перспективи використання сонячної енергії в космосі, Кондратюк прийшов до такого висновку: «З такими величезними кількостями енергії, які можуть дати дзеркала, можна виконувати найсміливіші фантазії... Для польотів вони можуть мати ще таке значення, що, спрямувавши у снаряд широкий сніп концентрованого світла, ми будемо надавати йому більшу кількість енергії, ніж він міг би отримати від Сонця» [12, с. 531, 532]. Сучасні спеціалісти із космічних двигунів високо оцінюють цю ідею, забуваючи, на жаль, згадати ім'я автора [113, с. 206–213].

Кондратюк запропонував також використовувати сонячну енергію, отриману із космосу, для земних потреб: а саме – розмістити на навколоземній орбіті велику кількість дзеркал сумарною площею в десятки тисяч квадратних метрів і більше, відбиваючи промені на Землю з метою освітлення міст та нагрівання холодних районів. Щоб здійснити таку можливість, необхідно в першу чергу навчитися «виробляти дешеві й легкі складні дзеркала»: за оцінками автора, десятина дзеркала повинна важити кілька десятків пудів, тобто на  $1 \text{ м}^2$  припадає кілька десятків грамів маси. Після доставлення дзеркал у космос і приведення там у робочий стан їх належна орієнтація забезпечувалася б включенням «невеликих реактивних приладів» [12, с. 531].

Коментуючи ці думки, які містяться в роботі «Тим, хто буде читати, щоб будувати», вкажемо, що енергосистеми «космос – Земля», котрі базуються на використанні сонячного випромінювання, розглядаються в наші дні як важливий засіб подолання енергетичних, екологічних й інших проблем глобального характеру, що супутні розвиткові цивілізації.

Серед інших концепцій широко досліджується енергосистема з космічними відбивачами сонячного випромінювання, яка обговорювалася Кондратюком. За сучасними уявленнями, типова конструкція космічного дзеркала складається із полімерної плівки товщиною в кілька мікронів із напиленням металічним покриттям, яка утримується в розтягнутому стані за допомогою стрижнів і тросів. Згідно з розрахунком, така конструкція при варіюванні розмірів від  $0,1$  до  $10 \text{ км}^2$  мала б питому масу  $30\text{--}40 \text{ г/м}^2$ . Ця величина зростає наполовину за рахунок обладнання для управління положенням рефлектора в просторі: навігаційних датчиків, електроніки, реактивних двигунів із запасом робочого тіла.

Загальні характеристики космічної енергосистеми суттєво залежать від її призначення. Мінімальні вимоги відповідають створенню розсіяного зовнішнього освітлення земних районів у нічний час. Як показали дослідження, більшість видів господарської діяльності забезпечується при рівні освітленості в 100–1000 повних Місяців, що вимагає рефлекторів розміром від 1 до 100 км<sup>2</sup>. 32 таких дзеркала, рівномірно розташованих на чотирьох синхронних орбітах з періодом обертання 3 години, гарантують безперервне нічне освітлення, наприклад, мегаполісу Бостон – Вашингтон. Американський учений у галузі космонавтики К. Еріке, який виконав ці розрахунки, назвав космічну освітлювальну систему Лунеттою – на відміну від іншої, потужнішої, Солетти [156]. Остання система використовує відбивачі розмірів від кількох тисяч до десятків тисяч квадратних кілометрів, що дозволяє розв'язати наступні завдання: створення сприятливих погодних умов для сільського господарства (запобігання приморозкам і т. д.), збільшення виробництва продуктів харчування (за рахунок підвищення продуктивності фотосинтезу), генерації електроенергії – за допомогою наземних силових станцій.

Оптичний спосіб передачі енергії із космосу має низку переваг порівняно з іншими: зрине світло не порушує земну атмосферу та є безпечним для земного життя; конструкція дзеркал порівняно проста, вони можуть виводитися першочергово на низькі проміжні орбіти і потім у розгорнутому вигляді самотійно досягати робочих орбіт (як «звичайні» сонячні паруси); нижчою є ступінь технічного ризику при розробленні, менші експлуатаційні витрати тощо.

Завершаючи тему космічних дзеркал, відзначимо, що ними, поруч із Кондратюком, займалися й інші піонери космонавтики. В архіві Годдарда міститься незакінчена стаття від 1913 р., де згадується «можливість використання в дорозі сонячної енергії з тим, щоб збільшити швидкість взятої із собою маси» [136, с. 43]. Ця ідея розвивається автором у доповіді Смітсонівському інституту від 1920 р. [136, с. 155–168]. Космічні дзеркала для задоволення земних потреб описані Обертом у першій же його книзі від 1923 р. [136, с. 504–506]. У опублікованій через три роки роботі Ціолковського розглядається використання сонячної енергії для розвитку «ефірної» індустрії та «переміщення всією Сонячною системою» [135, с. 130–214].

\* \* \*

Підводячи підсумок обговоренню творчості Шаргея-Кондратюка, ми вважаємо за необхідне знову процитувати російського академіка Б.В. Раушенбаха, який вивчав спадщину вітчизняних піонерів космонавтики й оцінив її з позицій безпосереднього розробника ракетно-космічних систем: «На рубежі XIX і XX століть на науковому горизонті виникає гігантська фігура К.Е. Ціолковського. Він першим формулює основні теореми, які лежать в основі сучасної ракетно-космічної техніки, дає перші описи космічних літальних апаратів, указує на перспективність застосування рідкого палива для ракет, порівнює різні види палива... В його роботах розсипано багато цікавих думок про особливості окремих систем космічного літального апарата... Ф.А. Цандер та Ю.В. Кондратюк належать до наступного покоління піонерів ракетної техніки. В їх роботах відносно більший обсяг... займають питання технічної реалізації космічних програм. Цандер уявляв собі майбутнє космонавтики як природний розвиток авіації... Основні його дослідження присвячені детальним теоретичним пошукам у двох сферах – аеродинаміці й теорії рідинних ракетних двигунів. ... Праці Ф.А. Цандера є крупним кроком уперед на шляху реалізації ідей освоєння космосу за допомогою ракет.

Праці Ю.В. Кондратюка також присвячені завданню реалізації цих ідей, але мають зовсім інший характер. Кондратюк уважав, що створення ракетно-космічних систем можливе вже за наявного рівня розвитку техніки... При цьому Кондратюк прекрасно розумів, що перші кроки в цій галузі повинні неминуче бути порівняно скромними. Тому він обмежив себе найближчими завданнями – проблемою створення штучних супутників Землі й проблемою досягнення Місяця. Якщо для Цандера характерне глибоке пророблення окремих, найважливіших, на його думку, питань, то Кондратюк залишив нам менш детальні пошуки, але охоплюючи більш широке коло питань. В його роботах відчувається бажання досягнути потрібних результатів найпростішими засобами, а значить, і в найкоротші терміни. ... Його праці охоплюють практично всі сторони космічної техніки, які могли бути передбачені на початку поточного століття, він не дає систематичного викладу і розв'язання цих завдань..., а "вихоплює" окремі питання, відносно яких у нього виникають побоювання, що вони стануть вузловими при практичній реалізації його проекту. Це приводить до вдаваної "нерівномірності" його викладу.

... Можна стверджувати, що внаслідок глибоких досліджень піонерів ракетної техніки, перш за все Ціолковського, Цандера і Кондратюка, до кінця 20-их – початку 30-их років у СРСР було досягнуто повне уявлення про шляхи здійснення космічних польотів. Та обставина, що не всі ці матеріали були

в той час опубліковані... зовсім не позбавляє цей висновок переконливості, оскільки всі троє мали особистий контакт з тими групами ентузіастів ракетної техніки, котрі в той час приступили до практичних робіт... Ідейний вплив піонерів ракетної техніки... на тих, хто в 30-ті роки приступив до реалізації мрії про підкорення космосу, був ширшим, ніж це впливає із формального списку опублікованих до того часу робіт» [35].

## Розділ 7

---

### ЧАС ВИПРОБУВАНЬ І ТВОРЧИХ ПЕРЕМОГ (1930–1936)

*Незаконне позбавлення свободи.  
Проектування споруд для Кузбасу.  
Співтворчість з М.В. Нікітіним. Сміливий проект.  
Зустрічі з Орджонікідзе. Відвідування ГВРР.  
Початок будівництва Кримської вітроелектростанції*

Після видання книги про космонавтику Кондратюк серйозно задумався над тим, щоб приступити до практичного здійснення своїх ідей. У травні він пише Риніну: «Подальше плідне розроблення теми про міжпланетний політ чисто теоретичними методами, як видно, неможливе, – для мене, в крайньому випадку; необхідні експериментальні дослідження. Час і гроші для них... розраховую отримати винаходами в різних галузях, зокрема, за родом моєї роботи тепер – в галузі елеваторної механіки; поки що маю перші успіхи у вигляді недавнього визнання мого нового типу елеваторного ковша і самотягів, які завойовують уже собі місце проти майже незмінного здавна типу» [2, с. 346].

Кондратюк звертається в Москву, в центральні радянські організації з пропозицією про створення спеціалізованої організації для розроблення проблем космонавтики. Перебуваючи в оптимістичному настрої, він ділиться своїми планами з Ціолковським, але вже в березні 1930 р. із жалем пише в Калугу: «Моє клопотання про організацію підприємства для постачання засобами міжпланетних досліджень поневіряється в Москві – поки що безрезультатно» [172].

У кінці листа Кондратюк указує свою нову адресу: Новосибірськ, організація «Хліббуд» Це спеціалізоване будівельне об'єднання виділилося на початку 1930 р. із «Союзхліба», і його створенням ставилася мета прискорити хід будівництва елеваторів, зерноскладів, механізованих амбарів. Сибірську



контору «Хліббуду» очолив районний інженер П.К. Горчаков, а Ю.В. Кондратюка призначили його помічником. Проведена реорганізація не пішла, однак, на користь справи. Між замовником «Союзхлібом» і його підрядником «Хліббудом» одразу ж виникли відомчі тертя. Як видно із збережених протоколів спільних засідань цих організацій, до працівників «Хліббуду» висувалися претензії про недотримання узгоджених термінів, у повільному виконанні робіт.

Ці звинувачення легко могли отримати політичне забарвлення. В пам'яті ще свіжі були судові слухання Шахтинського процесу 1928 р., пов'язані з «розкриттям» так званої шкідницької організації буржуазних спеціалістів у Шахтинському районі Донбасу. Тоді перед Спеціальною присутністю Верховного суду СРСР постали 53 підсудні, переважно інженери і техніки вугільної промисловості. П'ятеро з них були засуджені до розстрілу. А навесні 1930 р. органи ОДПУ арештували керівництво іншої «підпільної» організації спеціалістів, які діяли ніби під назвою «Промпартія» й займалися шкідництвом у різних галузях промисловості та на транспорті. В країні встановлювалася атмосфера взаємної ворожнечі й підозрливості, порушення законності.

У травні 1930 р. був заарештований Горчаков, 30 липня – Кондратюк, а потім узяли під варту ще кількох спеціалістів-будівельників. Їм приписувалися шкідницькі дії, здійснювані за завданням якоїсь контрреволюційної організації, членом якої ніби був Горчаков. Винним себе Кондратюк не визнав, на відміну від Горчакова, який обмовив себе та інших: протягом трьох місяців слідство піддавало його виснажуючим допитам, не даючи спати двадцять ночей підряд. Свідченням тому є записки Горчакова, які він таємно писав у камері, надіючись передати їх дружині. Дивовижно, що в них він турбувався про долю розпочатого проекту пересувного елеватора, просив дружину простежити, щоб Кондратюк оформив патент. 10 травня 1931 р. колегія ОДПУ винесла вирок: шість засуджених до ув'язнення в концтабір: Горчакова терміном на п'ять років, рахуючи з дати арешту, а Кондратюка на три роки<sup>16</sup>.

Багато років потому Кондратюк і його колеги були реабілітовані: 26 березня 1970 р. судова колегія з кримінальних справ Верховного Суду РРФСР відмінила вирок й ухвалила «справу виконанням припинити за відсутністю складу злочину» [189]. А тоді, в травні 1931 р., Кондратюку випадало провести два найближчі роки в Сибтабі. Вже відбутий термін не пройшов марно: в кінці слідства Кондратюку був поставлений медичний діагноз: «неврастенія помірного ступеня». Але доля змилосердилася на цей раз. Справа в тому, що масові арешти технічних спеціалістів почали відображатися на ході будівниц-

---

<sup>16</sup> Події, пов'язані з арештом Кондратюка і його колег, описуються на основі публікації [44].

тва, і колегія ОДПУ вимушена була переглянути попереднє рішення. 18 вересня 1931 р. Кондратюку з Горчаковим концтабір замінили засланням у Західний Сибір, і невдовзі вони були призначені на роботу в Проектне бюро № 14 ОДПУ, яке розташовувалося в Новосибірську. Тут колеги зайнялися проектуванням гірничого обладнання для шахт Кузбасу.

Першим крупним розробленням став баштовий копер із скіповим (коробчастим) підйомником – для доставлення вугілля із шахти на поверхню. Традиційна конструкція такої гірничотехнічної споруди становила собою просторову металічну ферму з розташованим усередині підйомним обладнанням, який установлювався над шахтним стволом.

Унаслідок крупних розмірів споруди (висота – десятки метрів), на неї витрачалось багато тонн конструкційної сталі, гостро дефіцитної в роки перших п'ятирічок; до того ж виготовлення фермових конструкцій на заводах розтягувалося на багато місяців. Ця обставина стримувала розвиток вугільної промисловості в нашій країні, і конструкторська думка наполегливо шукала вихід із становища, яке склалося.

На перший погляд розумною альтернативою виявлялася відмова від металічної башти на користь залізобетонної, виконаної із менш дефіцитного й, окрім того, більш дешевого матеріалу. Подібні копери в нас у країні будувалися, але не дістали широкого розповсюдження внаслідок того, що звична решітчасто-каркасна конструкція башти не дозволяла реалізувати повною мірою переваги від використання залізобетону. Постійна опалубка і будівельні підмостки, які застосовувалися при зведенні залізобетонної ферми, надзвичайно здорожували та вповільнювали будівництво. Порівняно із сталевим, такий копер – через властиві йому конструкційні особливості – більше страждав від осадження ґрунту і значно гірше переносив вібраційні й ударні навантаження.

Вникнувши в сутність проблеми, Кондратюк із Горчаковим швидко розв'язали її, використовуючи свій досвід побудови елеваторів, а саме – запропонували залізобетонний копер монолітного типу, із суцільними вертикальними стінками, які виконані у рухомій опалубці. Щоб не закладати потужного фундаменту, автори вирішили далі забезпечити стійкість споруди за рахунок баласту, розташованого в башті з боку, протилежного приводу скіпових канатів. У цьому випадкові аварійне обривання каната при підніманні вантажу не призведе до висмикування башти із ґрунту і її перекидання. Наявність баласту зумовила еліптичну форму башти в плані.

Монолітний залізобетонний копер, спроектований для конкретних умов Аралічівської шахти, вийшов висотою 55 м, перерізом 15x10 м, із змінною по висоті і ширині товщиною стінок – у середньому 25 см унизу і 15 см угорі. Маса конструкції башти визначилась у 1500 т, баласту – 1000 т. Вартість копра була оцінена в 65–75 тис. карбованців порівняно з 200–250 тис. карбован-

ців, які довелось би витратити на аналогічне спорудження із сталі. Опис цієї конкретної конструкції залізобетонного копра разом із розрахунками на міцність і стійкість під дією статичних та динамічних сил, разом із вартісними оцінками автори подали в редакцію «Горного журналу», яка вмістила їх статтю в найближчому номері [4]. Тоді ж, восени 1931 р., Кондратюк і Горчаков подали спільну заявку на винахід копра своєї конструкції, на яку отримали потім авторське свідоцтво [20].

Ще в процесі проектування копра його автори зайнялися проблемою механізації проходки шахт. Приступаючи до роботи, вони керувалися такими міркуваннями: «Головними роботами за часом, який витрачається, при проходці вертикальних шахт у нормальних умовах є буріння шпурів, прибирання території та влаштування постійного кріплення.

За винятком першої роботи, що за наявності пневматичних чи електричних відбійних молотків і свердел виявляється механізованою відносно сучасними зразками, решта робіт до цього часу ведеться вручну такими примітивними способами, які на фоні загального сучасного розвитку машинної техніки стають дивним анахронізмом.

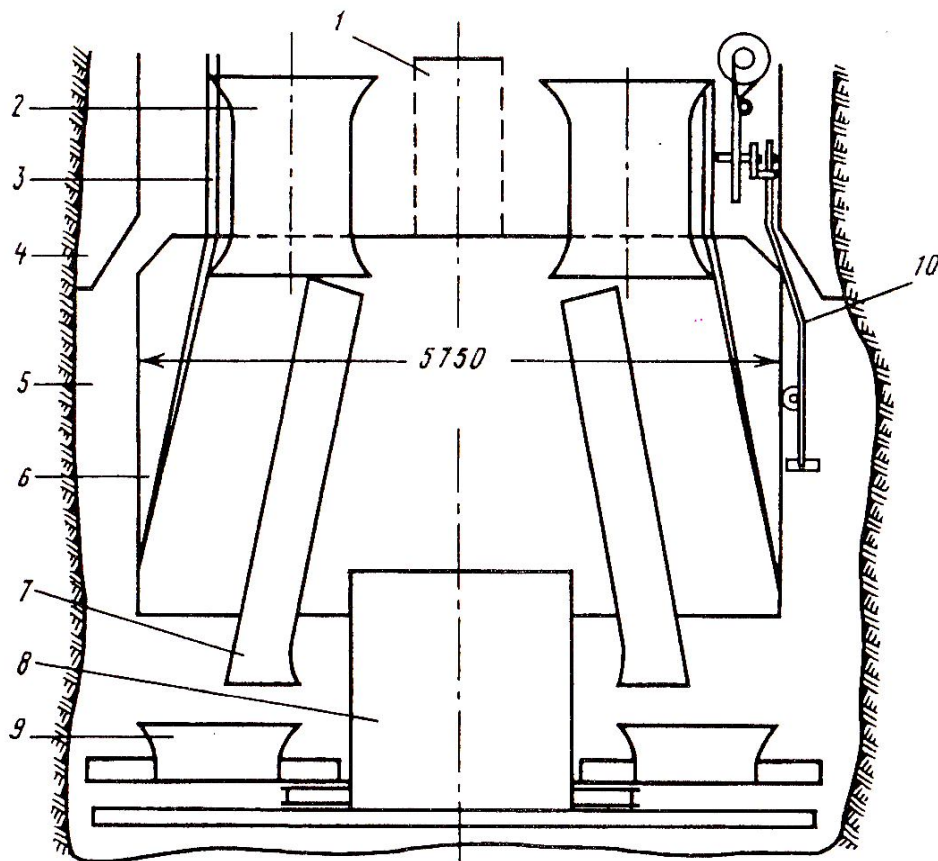
Якщо зіставити ручне збирання породи в цебра і ручну перестановку, збирання і розбирання опалубки для тимчасового й постійного кріплення, ручне розподілення й трамбування бетону, поперемінне здійснення порідних робіт та постійного кріплення, які затримують одне одного (все це при зведенні такої простої й одноманітної за формою споруди, як шахтний стовбур із його масивним неармованим кріпленням), – якщо зіставити це із сучасною механізацією надземних робіт, набагато складніших і часто навіть більш дрібних і за обсягом та за розмірами окремих елементів, – то мимоволі складається цілком певне переконання, що сучасні методи проходки шахт – не більше ніж анахронізм...

Цей висновок повинен постійно змушувати гірничих будівельників до знаходження механізованих способів прохідницької роботи, які при нашому сучасному технічному розвитку ще не знайдені, безумовно, тільки лише з більш чи менш "випадкових", а не загальнотехнічних, органічних причин. Особливо повинна примушувати до знаходження механізованих способів роботи гострота цього питання в СРСР на даний час, коли повільність прохідницьких робіт є однією з перешкод до більш швидкого розгортання такої важливої галузі промисловості, як вугільна» [5, с. 24].

Усі ці міркування подані в статті, написаній Кондратюком та Горчаковим для «Горного журналу» за результатами виконаного ними ескізного проектування. Сутність інженерно-технічного завдання впливає із назви статті «Проходка шахт із механізацією опалубних, бетонних і породоприбиральних робіт». За аналогією з надшахтним копром це завдання розв'язане авторами

за рахунок бетонування шахтних стовбів у рухомій опалубці, яка переміщується в цьому випадку згори донизу. Звичайна рухома опалубка, застосовувана в наземному будівництві, виявилась тут непридатною, і авторам довелося немало попрацювати над новою, оригінальною конструкцією.

Ця нова конструкція вийшла у вигляді пустотілого дерев'яного циліндра, стягнутого розрізними металічними обручами з регулюючими діаметральний розмір гвинтами. Висота циліндра – 3 м, зовнішній діаметр дорівнює остаточному розміру ствола (після бетонування), тобто десь 5–6 м. Опалубка підвішується в потрібному місці зсередини необробленої шахти – до попередньо прикріплюваних у її стінках шворнях, з кільцевим проміжком, який і заповнюється бетонним розчином. А щоб він не витікав із щілини, внизу опалубки передбачено висувні пластини, які перекривають заповнюваний простір.



**Рис. 18. Схема механізованої проходки шахт:**  
**1** – приймач-розподільник бетону; **2** – труба для цебрів; **3** – підвіска;  
**4** – опорно-підвісний пояс; **5** – шахтний стовбур, що бетонується;  
**6** – рухома опалубка; **7** – спрямовуюча для цебрів; **8** – лебідка екскаватора;  
**9** – розтруб для цебрів; **10** – електромеханічний утрамбовувач

Висока продуктивність робіт разом із гарантією якості досягаються завдяки механізації процесу ущільнення бетонної маси. «З огляду можливої відсутності в СРСР механічних трамбівків відповідних систем, – указують проєктанти, – нами намічена і в основі розроблена для цього випадку трамбівка, яка має нескладний, легко виконуваний механізм, що приводиться в рух від електромотора» [5, с. 31]. Змонтований на візку, що катається круговою колією вздовж стінки опалубки, цей електромеханічний пристрій автоматично рухається за накладаним розчином, звільняючи 8–10 робітників (рис. 18).

Розчин розподіляється безперервним, рівним шаром за контуром опалубки завдяки встановленому на ній поворотному стрічковому транспортеру. Приготовлена на поверхні суміш подається на нього відрами – тими ж, що діставляють нагору підірвану породу. Її завантажують за допомогою механічного ковша, підвішеного до нижньої полиці опалубки, яка одночасно захищає конструкцію і механізми від кусків породи, що розлітаються під час вибуху.

Увесь цей комплекс механізмів для прибирання породи й укладання бетону рухається безперервно за забоем, знаходячись через кілька метрів від нього, так що поглиблювальні та кріпильні роботи не заважають одна одній. Відпадає також потреба в тимчасовому кріпленні забоя – через невелику висоту стовбура відкритої породи і короткого часу, який вона повинна простояти до початку бетонування цієї ділянки шахти. Цей термін залежить від періоду витримки свіжозабетонованого пояса до розпалубки, який визначений авторами на одну добу. Остання операція здійснюється згвинчуванням швелерів опалубки на кілька сантиметрів, завдяки чому вона відстає від бетонних стінок шахти. Переставлення опалубки на нове місце займає 1–1,5 години (саме бетонування здійснюється приблизно за 4 години). У плані вищевикладеного автори приділили багато уваги обґрунтуванню періоду витримки свіжобетонованого кільця до його надійного зависання в шахті без підкріплення опалубкою. З указаною метою був виконаний ґрунтовний розрахунок статичних напруг, який показав, що навіть при використанні бетону найнижчої марки в поєднанні з найнесприятливішими чинниками добова витримка забезпечує приблизно потрійний запас міцності. Таким чином, автори мали всі підстави стверджувати, що запропонований ними спосіб проходки шахт з бетонуванням забезпечить темп робіт до 90 м у місяць – замість звичних тоді 20 м і в рідкісних випадках 30 м.

У розрахунках залізобетонних конструкцій на міцність авторам допомагав недавній випускник Томського технологічного інституту М.В. Нікітін – майбутній автор проєкту знаменитої Останкінської телебашти. Він підключився до розрахунків, імовірно, через свою сестру В.В. Савельєву, яка працювала в тому ж проєктному бюро, що й Кондратюк. Перші ділові контакти переросли з часом в плідну творчу співдружність двох неординарних особистостей. Пізніше Микола

так відгукувався про свого старшого товариша і наставника: «Юрій Васильович був найталановитішим інженером, якого мені довелося зустріти за все моє життя» [188].

Повертаючись до змісту статей із «Горного журналу», які викладали результати виконаних конкретних робіт, не можна не відмітити комплексний і разом із тим скрупульозний підхід авторів до розв'язання технічних проблем – підхід, який виявлявся раніше в дослідженнях Кондратюка з космонавтики. Цей творчий метод, поряд із особливостями викладу матеріалу й стилістикою наукової мови, дозволяють упевнено стверджувати, що обговорювані статті належать Кондратюку або принаймні він є головним співавтором.

У подальшому ми постійно будемо зустрічати ім'я Кондратюка у співавторстві з Горчаковим, який протягом низки років був його товаришем, колегою і керівником. Л.О. Ліфшиць, котрий знав їх обох, характеризував Горчакова як чистого адміністратора, що не вникав у технічний бік питання. За словами Ліфшиця, всіх обурювало, як експлуатують Кондратюка. Останній же відповідав, що «йому шкода витратити час на адміністративні справи, і тому він вдячний Горчакову, що той узяв їх на себе» [201]. Повторюючи за Ліфшицем, удова Горчакова говорить, що Кондратюк «одного не вмів – "просувати" свої винаходи, добиватися визнання. Цим займався П.К. Горчаков, за що й отримав у нас прізвисько "штовхач"» [56].

Тут нам видається за доцільне розповісти коротко про сім'ю Горчакових, з якою Кондратюк підтримував тісні стосунки протягом майже 15 років. Ця сім'я склалася в 1927 р., незабаром після того, як Петра Кириловича Горчакова перевели на керівну роботу до Західного Сибіру. На той час за його плечима була багаторічна практика; закінчивши в 1912 р. з відзнакою Петербурзький технологічний інститут, Горчаков зарекомендував себе ініціативним, знаючим інженером і добрим організатором. Майбутня його дружина Ольга Миколаївна приїхала в Новосибірськ із Дніпропетровська.

Довгі роки Горчаков добивався, всупереч волі своєї матері, шлюбу з цією жінкою – удовою штабс-капітана царської армії М.Г. Троцького. Від першого заміжжя в Ольги Миколаївни була донька, також Ольга, яку Горчаков удочерив.

Розумна, красива Ольга Миколаївна Горчакова знала собі ціну. Новий чоловік обожнював її і намагався з усіх сил улаштувати сімейне благополуч-



**Микола Васильович Нікітін**

чя. Познайомившись із Кондратюком, Горчаков, який мав великий життєвий досвід, одразу оцінив талант цієї людини. Незвичайна особистість Кондратюка налаштувала до нього й інших членів сім'ї, в якій він став бажаним гостем. Йому припали до душі затишок цього дому та увага господині. Швидко у них установилися відносини взаємної симпатії.

Таким чином, сім'я Горчакових посідає велике місце в житті вченого, як і ділове співробітництво його з П.К. Горчаковим, у якому обов'язки розподілилися за взаємною згодою, на користь загальної справи. При всій різниці у характерах цих людей їх об'єднувало чуття нового, ініціативність, технічна сміливість, велика працездатність, наполегливість у досягненні мети.

Не встиг Кондратюк завершити проект механізації шахтної проходки, як завдяки Горчакову включився в нову, зовсім незнайому справу – розроблення вітроелектростанцій (ВЕС). Розпочалось із того, що в перші місяці 1932 р. з ініціативи наркома Г.К. Орджонікідзе Центральна енергетична рада при Головернерго Наркомважпрому запропонувала Центральному Вітроенергетичному інституту (ЦВЕІ) в Москві та Українському НДІ променергетики в Харкові розробити ескізний проект ВЕС не баченої в світовій практиці потужності – 3000 кВт.

Вирішено було влаштувати конкурс на кращий проект, про що повідомив П.К. Горчакову із Москви його знайомий О.П. Дзюба, який працював старшим інженером в Головернерго. В травні 1932 р. за його ініціативи плановий відділ Головернерго зробив групі Кондратюка – Горчакова пропозицію спроектувати потужну ВЕС. Подальший хід подій викладається в технічній довідці, написаній Кондратюком через кілька років, таким чином:

«Ми від цієї роботи спочатку відмовилися, частково через скептичне ставлення до неї, частково через відсутність часу. Але, після ознайомлення з деякими основними положеннями вітчизняної вітротехніки і здійснивши деякі попередні розрахунки й конструктивні накреслення, ми, отримавши повторні пропозиції, погодилися взяти участь у цій роботі й до вересня 1932 р. підписали угоду на вкладання ескізного проекту із терміном 2 місяці (як ми пізніше довідалися, інститутам на ту ж саму справу давались терміни на півроку та суми близько 50 000 крб.)» [178, л. 1, 2].

Першопочатковий скептицизм Кондратюка і його колег пояснюється, швидше від усього, їх зневірою в реальність проекту: адже потужність побудованих у світі ВЕС вимірювалась усього десятками кіловат (Перша вітроелектростанція потужністю 100 кВт була побудована в 1935 р. в Криму, під Балаклавою – під керівництвом співробітників ЦАДІ М.В. Красовського й В.В. Уткіна-Єгорова [149, с. 250, 251]). Але дуже швидко грандіозний замисел захопив Кондратюка, і, прагнучи визволити для потужної ВЕС більше часу, він змінює в серпні 1932 р. місце роботи – переходить у об'єднання «Союзмука».



У цей час відбувся Західно-Сибірський енергетичний з'їзд, і за запрошенням оргкомітету Кондратюк узяв у ньому участь. Атмосфера з'їзду й контакти з його делегатами остаточно переконали вченого у важливості розроблюваного ним проекту, та, пробувши в «Союзмуці» за ледве місяць, він улаштовується інженером будівельної групи в Захсибенерго – організацію, підпорядковану Наркомважпрому. На новому місці Кондратюк разом із Горчаковим, який перейшов туди ж, дістали можливість інтенсивно працювати над проектом ВЕС. Окрім Никітіна, вони залучили до цієї справи О.О. Даманського й інших конструкторів, які добре себе зарекомендували за попередньою сумісною роботою. В результаті ескізний проект був виконаний за короткий термін, причому задана потужність ВЕС виявилась у багато разів перевищеною: замість 3 000 кВт вийшло 24 000 кВт. У листопаді 1932 р. Кондратюк повіз проект у Москву на захист. Безперечно, що ця службова поїздка, як і по суті дострокове звільнення вченого, стали можливими завдяки клопотанню Наркомважпрому, і, ймовірно, вирішальну роль тут відіграв Орджонікідзе. (Зауважимо, що в згадуваному реабілітаційному документі колегії Верховного Суду РРФСР від 1970 р. указано, що Горчаков і Кондратюк «були від заслання звільнені й передані для роботи в Наркомважпром» [189].)

Із приїздом у Москву Кондратюк з'ясував, що інші конкурсні проекти ВЕС не зовсім готові. Центральна енергорада вирішила все ж розпочати експертизу, в якій узяли участь спеціалісти Москви та Ленінграда і яка розтяглася на півроку [178, л. 4, 5]. Значну частину цього часу Кондратюк із Горчаковим провели в столиці, перебиваючись випадковими заробітками. На одному з обговорень конкурсних проектів ВЕС у ЦАДІ, який із січня 1932 р. знаходився у підпорядкуванні Наркомважпрому, був присутній керівник Реактивної секції при Тсоавіахімі І.О. Меркулов. Він довідався від В.П. Ветчинкіна, що в Москві знаходиться новосибірський автор книги «Завоювання міжпланетних просторів», і повідомив про це співробітникові Групи вивчення реактивного руху (ГВРР) Ю.О. Побєдоносцеву, а той – С.П. Корольову, який очолював ГВРР. Незадовго до описуваних подій, у березні 1933 р., ця організація несподівано втратила свого провідного теоретика Ф.А. Цандера, і Ю.В. Кондратюк як ніхто інший підходив на цю роль.

В один із весняних днів 1933 р. Меркулов зустрів піонера космонавтики біля Червоних Воріт, і звідти вони пішли на Ільїнку, де розташовувався оргмасовий відділ ГВРР. (У підвал на Садово-Спаській, де розміщувалась науководослідницька і виробнича база ГВРР, із режимних міркувань доступ був обмежений.) Кондратюк відвідав ГВРР принаймні двічі. Через 45 років про одне з таких відвідувань розповідає М.І. Єфремов, колишній секретар парторганізації ГВРР і провідний інженер по ракетах.

«Сергій Павлович попередив мене, щоб я не відходив, аби разом із ним

зустріти гостя... Ю.В. Кондратюк пробував... кілька годин. Ми переговорили про багато що... ознайомили Ю.В. Кондратюка з нашою тематикою. ...Ми виходили із бажання залучити його до робіт ГВРРу... Але вийшло інакше: він не включився в наші справи, мотивуючи [свою відмову] тим, що ним розпочаті цікаві роботи зі створення ... вітрових електростанцій ... Він твердо заявив, що в найближчі роки не зможе включитися в ракетно-космічну тематику, а продовжить роботу з вітряків до того часу, поки повністю не завершить її... Прошло з тих пір понад сорок років, але все ж його образ зберігся в пам'яті. Він був високого зросту, худорлявий і злегка сутулився. Обличчя продовгувате з уважними, глибоко посадженими очима. В розмові не посміхався, навіть сухуватий. Говорить тихо і неквапливо, зберігаючи постійну зосередженість...» [200].

Незважаючи на відмову Кондратюка, йому, зі слів Меркулова, все ж запропонували заповнити анкету для вступників до ГВРР. Кондратюк полистав її і відклав убік із словами: «Мені це не підходить». Присутній на одній такій зустрічі молодий співробітник ГВРРу Л.Е. Брюккер розповідав згодом, із посиленням на Ю.О. Победоносцева, що С.П. Корольов шкодував про відмову Ю.В. Кондратюка працювати в ГВРР [208].

Може видатися дивним, що Кондратюк, який із юнацьких років розробляв проблему космічних польотів і прагнув перейти від теорії до практики, у зв'язку з чим ще недавно звертався в державні інстанції, відмовився раптом скористатися сприятливою можливістю. Колишні гвррівці пояснюють цей факт небажанням ученого заповнювати детальну анкету для режимної організації, підсилюючи тим самим увагу органів, від нагляду яких тільки що вдалося звільнитися. Не виключено також, що Кондратюка не влаштовувала і спрямованість робіт, які велися в ГВРР: згадаємо його критичні зауваження на адресу американських і німецьких розробників ракетної техніки, висловлені в книзі «Завоювання міжпланетних просторів», де відзначається, що вони ведуть «лише дуже попередні дослідження, спрямовані притому... на не зовсім правильний шлях» [11, с. 539].

Безумовно, однак, що коливання Кондратюка остаточно розв'язались із офіційним схваленням проекту потужної ВЕС, головним співавтором якого він був. Перший конкурсний етап завершився в квітні 1933 р., після чого при сприянні голови ЦЕР Головерго О.М. Долгова інженери Горчаков та Кондратюк були прийняті Орджонікідзе, «який дуже зацікавився як самою справою, так і їх долею» [176]. Після цієї зустрічі нарком послав уповноваженому Наркомважпрому при Раднаркомі УРСР Г.І. Петровському листа такого змісту: «Для робіт із проектування потужної вітроелектростанції направляються в Харків інженери Горчаков П.К. та Кондратюк Ю.В. Тов. Горчаков і Кондратюк будуть працювати при Інституті променергетики. Прошу надати їм не-

обхідне сприяння у виконанні дорученої їм роботи» [175].

Кондратюк зберіг захоплені спогади про цей прийом, який після доповіді й обговорення технічних питань перейшов у задушевну бесіду [64]. Після того пам'ятного дня вченому довелося ще раз зустрічатися з наркомом, і він завжди вникав у потреби розробників, надавав їм дієву допомогу. Кондратюк проникся великою повагою й почуттям вдячності до Орджонікідзе, та слово «нарком» писав не інакше як з великої літери. Роботу зі створення потужної ВЕС учений розглядав як особисте доручення Орджонікідзе і прагнув виправдати цю високу довіру.

Отже, за направленням Наркомважпрому Кондратюк із Горчаковим приїжджають у середині травня 1933 р. до Харкова. Український НДІ променергетики, що розташовувався тоді на Катеринославській вулиці (пізніше вул. Свердлова), приміщення для нового підрозділу не мав; понад те – ніде було розташувати власних проєктантів, яким потрібно було розробляти інститутський варіант ВЕС. Недалеко від інституту, на Сумській вулиці, напроти парку імені Тараса Шевченка, стояв пусткою особняк, який складався із трьох кімнат. У одній, більшій, кімнаті розмістилися співробітники конструкторських груп – вітросекцій «А» і «Б», а їх керівники Д.Я. Алексапольський (від інституту) та П.К. Горчаков зайняли маленькі кімнати, що залишилися. Приміщення не опалювалося, й до зими посеред загальної кімнати спорудили круглу піч, обшиту залізом.

Як і раніше, Горчаков займався на новому місці переважно організаційно-адміністративними господарськими справами. Інженерні кадри для вітросекції «Б» підбирав Кондратюк, зарахований в інститут на посаду наукового керівника цього підрозділу. Працюючи з Юрієм Васильовичем відзначають його здатність знаходити й виховувати схильних до творчості людей, які отримують задоволення від напруженої конструкторської праці. Не маючи сам учених дипломів і звань, він цінував людей за їх уміння та бажання працювати, за дійсною віддачею. Тому, хто не виправдовував сподівань, Кондратюк м'яко і тактовно, але разом із тим цілком визначено давав це зрозуміти. І навпаки, він не шкодував сил і часу, щоб допомогти новачкові, який не має досвіду, але прагне стати справжнім фахівцем.

Незабаром у вітросекції «Б» склався невеликий (приблизно 7 чоловік) колектив однодумців. Приїхали в Харків із Новосибірська М.В. Нікітін і О.О. Даманський, прийшов після закінчення Харківського технікуму Л.О. Ліфшиць, який назвав пізніше роки, проведені з Ю.В. Кондратюком, найщасливішими роками свого життя. «...Підтягнуті животи не псували нашого настрою, – згадує Нікітін. – Робота ладилась» [192]. Із збережених матеріалів складається картина безперервного розвитку і вдосконалення проєк-

ту Кримської ВЕС, як став називатися розроблюваний об'єкт після вибору для нього місця будівництва.

«Коли ... згадуєш ту велику розрахунково-конструкторську роботу, яка була проведена за два роки нашою невеликою групою, то просто дивуєшся... з яким ентузіазмом ми працювали, – розповідає Ліфшиць. – ... Хоча у кожного з нас була своя справа, всі найбільш цікаві питання ми обговорювали разом, головним чином вечорами, нерідко засиджуючись до пізньої ночі. Ці вечірні бесіди, на яких зачіпалися найрізноманітніші галузі науки і техніки, відіграли виключну роль у нашому розвитку... Юрій Васильович завжди вражав нас глибиною своїх пізнань... не боявся нових, на перший погляд цілком несподіваних шляхів...» [55].

Нових, нетрадиційних рішень у проекті Кондратюка і його колег було суголосно небаченій потужності розроблюваної ВЕС. Уже на самому початку проєктанти піддали радикальному перегляду технічні обмеження, поставлені замовником на основі вкоріненої практики будівництва вітроелектростанцій. З лімітованих 65 м висота опорної башти ВЕС була піднята до 150 м, а діаметр вітроколеса збільшився з обумовлених 80 м до 100 м. Унаслідок цього розрахункова потужність ВЕС зростає у кілька разів, оскільки ця основна характеристика пропорційна овійованій площі й кубу вітрової швидкості, а остання збільшується з висотою в степені  $2/3$ . До того ж вітер стає з висотою і більш постійним, що дуже бажано для ефективної й продуктивної роботи ВЕС.

Але реалізація всіх цих вигод на практиці впирається в проблему створення грандіозної башти, здатної витримати колосальні навантаження від вітру і змонтованих на ній механізмів. Скориставшись своїм досвідом, Кондратюк із Горчаковим знову зробили ставку на залізобетонну конструкцію замість застосовуваних традиційно сталевих ферм. Вони запропонували робити башту у вигляді тонкої труби, втримуваної у вертикальному положенні натягнутими тросами. А щоб розвантажити цю трубу від надмірних вигинаючих моментів й одночасно отримати можливість легкого встановлення робочого колеса проти вітру, її поставили на шарнірну основу. Як видно із матеріалів винаходу, оформленого Кондратюком і Горчаковим в грудні 1932 р., першочергово залізобетонна труба спиралася затупленим металевим кінцем на твердий підп'ятник [18]. Пізніше автори перейшли на так званий масляний шарнір (див. нижче).

Після ретельного науково-технічного опрацювання конструктори внесли у вихідний проєкт суттєві корективи. Діаметр вітроколеса довелося все ж обмежити розміром 80 м, що зменшило овійовану площу в 1,6 рази. Настільки ж, за інших рівних умов, знижувалася і потужність ВЕС. На це пішли, однак, узявши до уваги, що «вага лопастей та всього вітроколеса загалом становить

собою основне навантаження й для конструкції самих вітроколів (відцентрові сили, вигинальні моменти від ваги), і для механізмів управління лопастями (відцентрові сили, відцентрові моменти, інерційні моменти), і для корінного вала і підшипників (вигинаючий момент від консольної ваги вітроколеса, гіроскопічний момент), тобто для значної частини найбільш вартісних елементів ВЕС [9, с. 25].

З урахуванням скоректованої величини розрахункової швидкості вітру чотирьохлопастеве, колесо ВЕС діаметром 8 м, змонтоване на 150-метровій башті, могло приводити в обертання електрогенератор потужністю 5000–6000 кВт. У Харкові в Кондратюка виникла нова ідея: поставити на башту ще один такий же вітроагрегат. Пропозицію колективно обговорили, прийняли і з ентузіазмом взялися за перероблення проекту на ходу. Нікітін, який завідував будівельною частиною проекту, тут же накреслив на ватмані перспективний вигляд ВЕС з двома чотирьохлопастевими робочими колесами, розміщеними одне під іншим. «Потужність нашої станції подвоюється! Ось сюрприз нашим конкурентам! Але це потрібно тримати поки що в секреті. Все це підігрівало наш ентузіазм», – згадує Нікітін [192].

Тим часом вітросекція «А» під керівництвом Алексапольського розробляла альтернативний проект ВЕС – із жорсткою, неповоротною металічною баштою. Загальне керівництво цим проектом здійснював академік АН УРСР Г.Ф. Проскура – відомий учений, визнаний фахівець із аерогідродинаміки. Спочатку обидва проекти, в ході їх розроблення, обговорювалися на засіданнях технічної ради інституту. Там часто виникала гостра, але коректна ділова полеміка із теоретичних й інженерних питань між Кондратюком і Проскурою. Останній дотримувався традиційних технічних рішень та піддавав критиці як загальні принципи, так і часткові положення проекту Кондратюка – проекту новаторського, піонерського, вміщуючого елементи виправданого технічного ризику.

Кондратюк, зі слів Алексапольського, «завжди енергійно і гаряче відстоював свої переконання. Ніколи не йшов на компроміси. Не соромився суперечити крупним спеціалістам. Головною для нього була істина, яку він доводив аргументовано, всебічно, залучаючи математичні розрахунки» [64]. Особливо гострій критиці опоненти піддавали тонкостінну залізобетонну башту ВЕС, установлену на шарнірній основі. Щоб довести свою правоту, Кондратюк побудував й успішно випробував модельну установку висотою кілька метрів, на якій досліджувалися різні питання управління натурною ВЕС [50; 211].

Різні підходи з технічних питань не заважали Кондратюку підтримувати дружні стосунки з Алексапольським, котрого він високо цінував як «серйозного і кваліфікованого кадрового працівника» [179, л. 1]. Точно так же Кондратюк не вважав зайвим повчитися у свого головного опонента Проскури,

книгу якого з аерогідродинаміки проштудіював сам та рекомендував прочитати своїм підлеглим<sup>17</sup>.

Восени 1933 р., коли технічне проектування ВЕС наближалось до кінця, Юрій Васильович вибрав день, щоб побувати в рідній Полтаві. Тут він навідав свою тітку Марію Іванівну Даценко, в сім'ї якої жив у останній рік навчання в гімназії. Пізніше вона розповідала, як несподівано прибулий племінник усівся через розсіяність на свіжоспечений пиріг, накритий рушником. Юрій Васильович нічого не розповів про перипетії, які трапилися з ним із часу від'їзду з Полтави на турецький фронт навесні 1917 р. Марія Іванівна, зі свого боку, поразувала, що племінник, ймовірно, працює в галузі, про яку розповсюджуватися не можна, і не стала докучати йому запитаннями. Тоді ж у Полтаві Кондратюк зустрівся й довго розмовляв із інженером-винахідником М.В. Поляковим, донька котрого працювала в вітророзсіюванні «Б» кресляркою. Через майже півстоліття Микола Віталійович згадував, як він був буквально приголомшений сміливістю проекту ВЕС, про котрий йому розповів Кондратюк.

У січні 1934 р. газета «Харківський робітник» повідомила читачам: «Інженери Кондратюк Ю.В. і Горчаков П.К. (Український інститут променергетики) зробили технічний, а в будівельній частині робочий, проект потужної вітророзсіювання на 12000 кВт. Будівництво цієї першої в СРСР потужної вітророзсіювання на 12 000 кВт передбачається розпочати навесні 1934 р. Станція буде знаходитися на вершині гори Ай-Петрі в Криму, де вже проведено аерологічне дослідження... Це перша в світі гігантська споруда для освоєння вітру. Існуючі за кордоном вітросилові установки не перевищують потужності в 100 кВт» [49].

Місцем для спорудження ВЕС був вибраний один із найбільш вітряних у країні район Ялти, урочище Бедене-Кир (у перекладі з татарської «Перепелина скеля»), розташоване за 4 км на північ від зубців гори Ай-Петрі. Тут, на висоті 1324 м над рівнем моря, дмуть часті, тривалі вітри із середньорічною швидкістю понад 8 м/с. Майбутня ВЕС була великою підмогою для енергетичного господарства Криму. Вироблюваний нею електричний струм намічалось подавати у так зване південне кільце, яке обслуговувало найбільш населену й промислово розвинуту частину півострова: Сімферопольський, Севастопольський, Євпаторійський райони і Південний берег.

Услід за «Харківським робітником» про проект надпотужної Кримської ВЕС написали журнал «Соціалістична індустрія», який умістив статтю Кондратюка і Горчакова [7], та газета «Правда» [50]. Але до початку будівництва станції проект повинен був пройти ще одну експертизу, а поки що колектив вітророзсіювання «Б» виявився не при справах, і в очікуванні рішення кожний улаштувався як міг. Кілька місяців Кондратюк із Горчаковим провели у Ленінграді, де розг-

---

<sup>17</sup> Проскура Г.Ф. Експериментальна гідроаеродинаміка. Ч.1. – М. – Л., 1993.

лядався проект. Експертну комісію очолив член-кореспондент АН СРСР (з 1935 р. академік) Б.Г. Галеркін – відомий учений у галузі теорії пружності, талановитий інженер. Раніше він консультував проекти низки крупних тепло- і гідроелектростанцій, уключаючи Волховську та Дніпровську ГЕС. Але проект надпотужної ВЕС був надто незвичайним, і ставились до нього спеціалісти насторожено. У Кондратюка виявилось раптом багато вільного часу, і він міг докладніше пізнати місто своєї такої недовгої студентської юності [198].

Нарешті, в липні 1934 р. експертиза завершилася, проект Кондратюка–Горчакова отримав позитивну оцінку. Після цього автори знову зустрілися з наркомом Орджонікідзе, який заслухав їх і розпорядився про відпускання коштів на укладання робочого проекту та про створення з цією метою проектно-будовної контори в системі Головергеро Наркомважпрому. До розгортання будівництва ВЕС місцезнаходженням контори була визначена Москва [178, л. 12].

Пішло кілька місяців на те, щоб скласти і затвердити штати, кошториси й інші документи нової організації. Нарешті, в жовтні 1934 р. Кондратюк зміг приступити до «формування» конструкторського колективу – тепер уже для створення робочого проекту ВЕС. Кістяк контори становили ті, хто раніше брав участь в ескізному та технічному проектуванні, – співавтори проекту станції, як говорив Кондратюк. Вони зібралися не одразу: в числі перших у листопаді 1934 р. приїхав із Харкова, залишивши університет, Ліфшиць, а Нікітін підключився на повну силу в березні наступного року. Серед нових людей прийшов у контору Б.О. Злобін, пізніше найближчий помічник М.В. Нікітіна у будівництві Останкінської башти. Через півроку штат контори нараховував приблизно 15 чоловік, із часом це число подвоїлося. Перший місяць контора розташовувалася у невеликому приміщенні на Семенівській площі, потім була переведена на Неглинну вулицю (навпроти тильного боку Малого театру) і пізніше в Кукуєвський провулок, на території Московського енергетичного інституту.

Головний інженер проекту Горчаков з допомогою Орджонікідзе отримав для своєї сім'ї окрему квартиру; інші ж співробітники контори, які приїхали до Москви із різних міст, тулилися на приватних кутках, іноді й без прописки. Начальникові технічного відділу Кондратюку довелося переміститися за короткий термін кілька приватних квартир (останній час він жив у свого колеги І.З. Кир'яна в будинку № 18/20 на Великій Поштової вулиці, звідки восени 1938 р. переїхав у кімнату М.І. Нефедової в будинок № 30 на Скатертному провулку). Нікітіну не вдалося знайти відповідне житло в Москві, і він винаймав квартиру в Загорську. Там, на Трудовій вулиці, утворився своєрідний будівельний філіал контори, і з легкої руки Кондратюка квартиру Нікітіна стали називати «штабом».



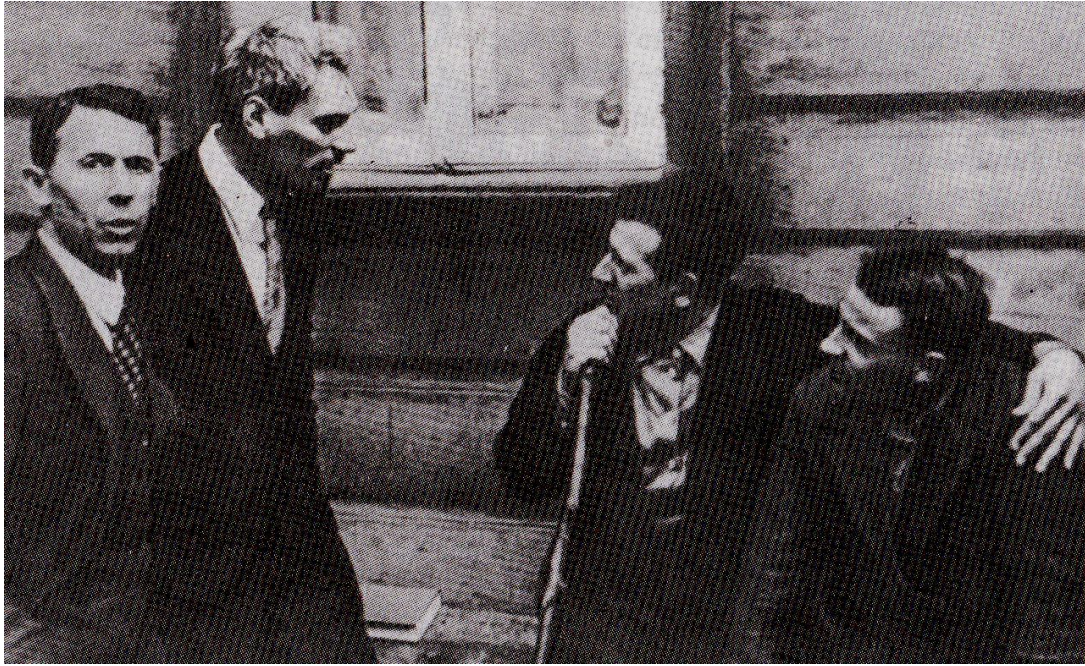


**Ю.В. Кондратюк серед співробітників проектно-будівельної контори  
Кримської вітроелектростанції (Москва, 1935 р.)**

У процесі робочого проектування конструкція ВЕС піддавалася ретельному аналізу та всебічним оцінкам, які проводилися за участю крупних учених і спеціалістів. Головним консультантом проекту був професор В.П. Ветчинкін, який дав путівку в життя книзі Кондратюка про космонавтику. Цей учений не тільки мав теоретичні праці із вітроенергетики, але й володів практичним досвідом у цій галузі: разом із винахідником О.Г. Уфимцевим він проектував першу в світі ВЕС (потужністю 8 кВт) з інерційним акумулятором, побудовану в 1930 р. під Курськом.

Закон пропорційного зростання питомої ваги вітроколів (тобто маси, яка падає на одиницю потужності) при збільшенні їх діаметра, поряд із зростанням відносної маси передавальних механізмів і з технологічними складнощами виготовлення крупних робочих деталей, привели двох названих проєктантів до орієнтації на конструкції ВЕС, які складаються із багатьох, порівняно невеликих вітроагрегатів, які встановлюються в одній площині на спільній сталевій фермі. Група Кондратюка, надавши перевагу залізобетонній баштовій конструкції, вибрала прямо протилежний шлях. Але Ветчинкін, як і належить справжньому вченому, визнав переваги нового технічного рішення й усебічно підтримав його).





**Біля «штабу» проектно-будівельної контори Кримської вітроелектростанції (Загорськ, 1935 р.; фото М.В. Нікітіна).**

***Зліва направо: С.М. Чернов, Ю.В. Кондратюк, Б.О. Злобін, К.С. Шиманський***

Допомогли розробникам своїми знаннями великі авторитети в галузі залізобетонних конструкцій і теорії споруд В.М. Келдиш та П.Л. Пастернак, головний конструктор Ленінградського металічного заводу Г.Х. Тхінвалелі, В.О. Костянтинів, С.О. Тер-Міносянц, інші вчені, спеціалісти і інженер-новатори заводів Москви й Ленінграда. Низку вагомих порад дав досвідчений інженер-вітротехнік Б.Б. Кажинський, який не знаходив порозуміння в стінах ЦВЕІ. За цієї потужної підтримки творчий колектив Кондратюка зміг унести у конструкцію ВЕС багато важливих удосконалень, що знизило металомісткість і вартість виготовлення станції, полегшило виробничо-технічні труднощі, підвищило надійність та ефективність роботи майбутньої ВЕС.

Остаточна висота залізобетонної башти вітроелектростанції визначилась у 158 м при зовнішньому діаметрові 6,5 м. Товщина стінок цього трубчастого стовбура становила всього 30–40 см, і, щоб усунути небезпеку його прогинання під дією вітру з неминучим руйнуванням конструкції, крізь стінки пропустили попередньо напружені сталеві троси, які стягнули стовбур вертикально. ВЕС, яка перевищувала висотою 50-поверховий будинок, спиралась на фундамент глибиною всього 5 м. Ці технічні знахідки, разом із іншими, були використані М.В. Нікітіним і Б.О. Злобіним через три десятиліття при проектуванні Останкінської телебашти.

Усередині трубчастої башти ВЕС проходили сходи й рухалися два ліфти:

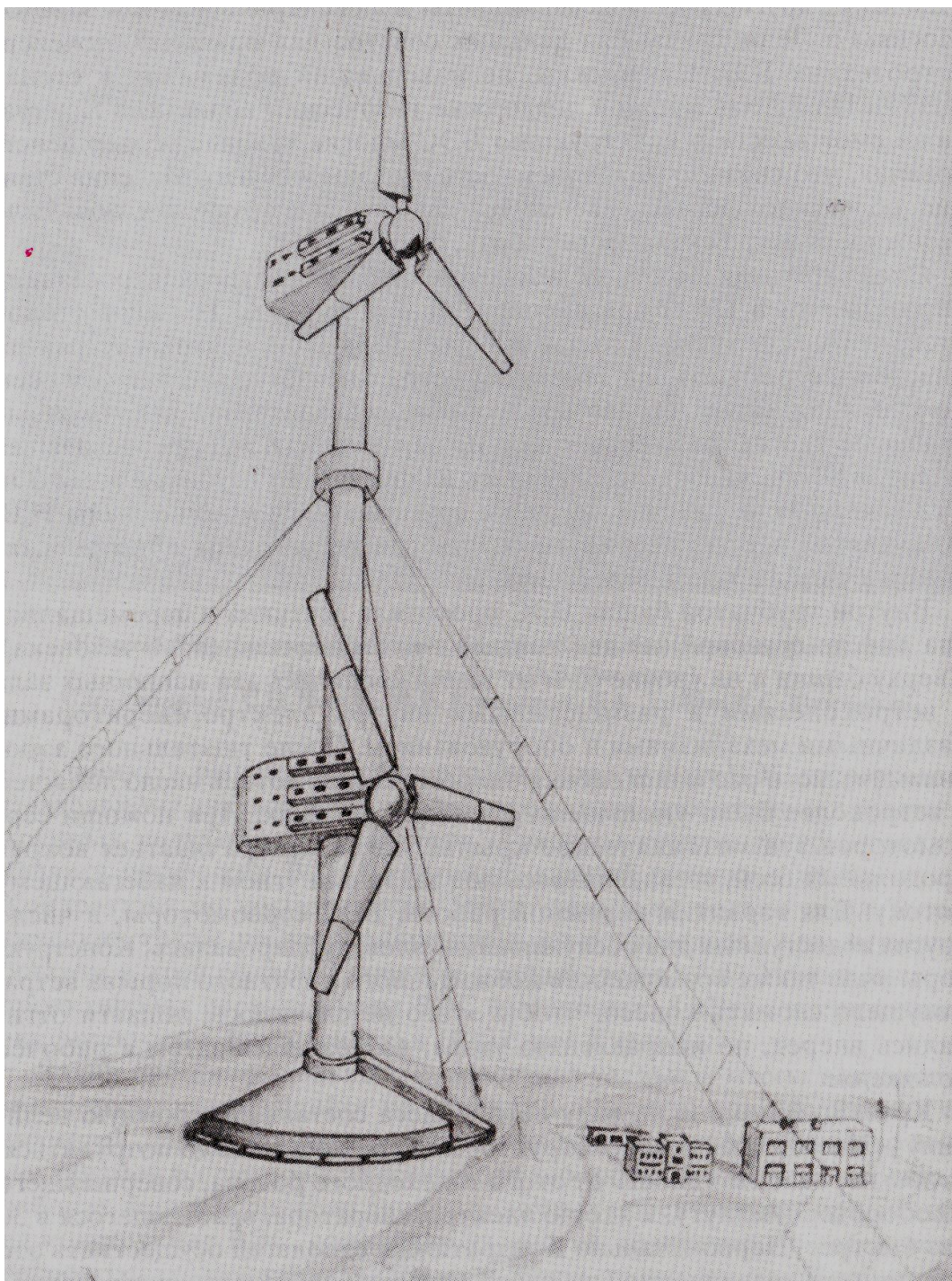
вантажний (на 2 тонни) та пасажирський (на 4 чоловіки). Поверх башти і на рівні 65 м від землі кріпилися дві машинні зали з вітроколесами й розташованими всередині електрогенераторами, різними механізмами та обладнанням. Після ретельного аеродинамічного розрахунку й оцінювання енергетичних утрат число лопатей у вітроколесах було зменшено із чотирьох до трьох. За допомогою сервомоторів ці металічні крила могли повертатися навколо поздовжніх осей, установлюючись під заданим кутом до набігаючого потоку. Для гарантії надійної роботи ВЕС сервомотори, серед інших недоступних для обслуговування вузлів, дублювалися. Конструктори врахували також можливість несподіваного зворотного пориву вітру, який міг зламати колесо: щоб цього не трапилося, лопаті відгиналися вперед, за напрямом удару, повертаючись потім у робочий стан.

Крутний момент на валу вітроколеса становив гігантську величину – 330 000 кгс. м, і конструкторам довелося немало попрацювати, щоб передати потужність від цього тихохідного ротора, який здійснював 20 обертів за хвилину, до якоря електрогенератора, що обертався у 30 разів швидше. Спочатку Кондратюк передбачав здійснити це за допомогою традиційної зубчастої передачі, на вдосконалене влаштування якої отримав авторське свідоцтво. Але в процесі реального технічного проектування шестерінчастий мультиплікатор набув вигляду складного, громіздкого механізму, такого, які застосовувалися в океанських лайнерах. Виготовити цю махину масою 220 т не брався жоден вітчизняний завод, вона була під силу тільки промисловим гігантам типу німецьких концернів «Крупп» і «Демаг».

У пошуках виходу із ситуації, що склалася, конструктори знайшли принципово нове рішення. Вітроколесо з'єднали через вали і муфти з коловратним насосом, який подавав масло під тиском  $37 \text{ кгс/см}^2$  на осьову турбіну, з'єднану безпосередньо з електрогенератором; відпрацьована рідина охолоджувалася в радіаторі й поверталася в насос. Зі створенням цієї унікальної гідросистеми зекономилося близько 100 т металу, відпала необхідність у дорогівартісних конструкційних матеріалах, а також суттєво знизилась вимога до точності виготовлення деталей, що розв'язало проблему передачі потужності. Гідравлічна система забезпечила обертання генератора із жорстко постійною швидкістю, незважаючи на непостійність і пориви вітру.

Вітроколеса починали працювати при швидкості вітру 6 м/с, а повна потужність ВЕС досягалася при 20 м/с. При небезпечному зростанні частоти обертання вітроколеса фрикційна муфта відключала електрогенератор з метою уникання аварії. В такому стані ВЕС могла витримати ураган до швидкості 60 м/с і раптові пориви вітру до 75 м/с.





**Рис. 19.** Загальний вигляд Кримської вітроелектростанції згідно з проектом

Механічна міцність трубчастої залізобетонної башти значно забезпечувалася установленням її в шарнірній гідроопорі. До нижнього кінця ствола кріпився болтом пакет сталевих дисків діаметром 4,5 м, який уходив у встановлений на фундаменті чавунний стакан, заповнений густою сумішшю віс-

козина з каніфоллю. Ця маса розігрівалася до необхідної в'язкості й підтримувалася при тискові, врівноважуючому вагу конструкції (5300 тс). За наявності такого масляного підшипника башта легко поверталася для встановлення робочих коліс проти вітру. При зміні його напрямку автоматично приводився в дію невеликий електровоз, який рухався рейковим шляхом навколо башти, обертаючи її за дишло.

За рахунок влаштування шарнірної опори башта могла злегка відхилятися під ударами вітру, оскільки сталі диски мали можливість взаємного ковзання, яке не порушувало, однак, герметичність затвору. Завдяки цій податливості залізобетоний стовбур розвантажувався від надмірних вигинаючих моментів, а від перекидання його утримували сталеві канатні розтяжки, які прикріплювалися до кільцевого підшипника, що охоплював башту на ділянці між вітроколесами. Несучі канати натягувалися чавунними вантажами, які спущені в спеціальні штольні, де розміщалися також гідравлічні демпфери для гасіння коливань башти при вітрових поривах. Щоб усунути провисання несучих канатів, їх розвантажили від власної ваги, прикріпивши до верхніх притримуючих канатів.

При робочому проектуванні Кондратюку і його колегам довелося займатися проблемами, здавалось би, цілком далекими від вітроенергетики. До прикладу, чавунний стакан гідравлічної опори, через його величезні розміри, не міг бути відлитий без раковин та пустот, через які витікала б робоча рідина. І тоді для забезпечення герметичності стінок опорного корпусу вирішили продавлювати через них розплавлений свинець чи бабіт, який при застиганні закупорить небезпечні отвори.

Усі проблеми, пов'язані з вибором для ВЕС залізобетонної башти, встановленої в шарнірній гідроопорі, з лишком окупилися. За остаточними оцінками вдалося зекономити 1200 т дефіцитної, дорогоцінної конструкційної сталі.

Розрахункова потужність обох генераторів Кримської ВЕС становила сумарно 10 МВт. Вироблюваний ними струм напругою 6 кВ підводився до загального розподільного пристрою, розташованого в додатковому поверсі нижньої машинної зали, а звідти надходив на кільцеві струмознімачі, змонтовані біля підніжжя башти. Від них тягнулися кабелі до трансформаторної підстанції, яка підвищувала напругу струму до 110 кВ, після чого він подавався в промислову електромережу.

Передбачалося, що станція буде працювати на повну потужність протягом 2500 годин у рік, даючи таким чином 25 млн кВт г енергії – за ціною 5 коп. за 1 кВт г. Вартість ВЕС визначилась у суму близько 10 млн карбованців, які окупились би в лічені роки, якщо врахувати тодішню дорожнечу електроенергії в Криму: отримання 1 кВт г у середньому обходилося за 24 коп. [51].

Щоб компенсувати непостійність вітру і змінне добове споживання струму, автори ВЕС запропонували оригінальний спосіб акумулювання позапікової енергії з подальшою її витратою. Вони звернули увагу на те, що в потужних пластах вапняку, на якому будується ВЕС, містяться обширні пустоти, які утворені підземними водами. Виникла думка ізолювати певну частину цих пустот і створити таким чином велетенський резервуар для стисненого повітря. Цей газ буде нагнітатися в природне сховище компресором, який рухатиметься за рахунок позапікової потужності ВЕС, і витратиться в періоди безвітря на привід спеціальних турбін, які обертають електрогенератори.

Наведений технічний опис<sup>18</sup>, за всієї його стислості, дає уявлення про сміливість проекту, створеного під керівництвом Кондратюка. Не дивно тому, що розробникам довелося вести довгий час справжню боротьбу за своє дітище, відстоюючи його перед консервативними вченими, ортодоксальними спеціалістами і надмірно обережними адміністраторами.

Терміни по кілька місяців, які пішли на експертизи ескізного і технічного проектів ВЕС та наступне організаційне оформлення проектно-будівельної контори, можуть здатися не настільки вже й великими. Але в динамічні роки перших п'ятирічок, коли саме існування єдиної в світі соціалістичної держави вимагало небачених темпів розвитку народного господарства, вимушене очікування тяглося для Кондратюка гнітюче довго.

І коли все це залишилося позаду, тепер уже в тресті «Центроенергобуд», якому підпорядковувалася створена контора, до незвичайного проекту постарому ставилися з недовір'ям. «Металісти» не стомлювалися критикувати пустотний залізобетонний ствол ВЕС, піддавалася сумніву надійність з'єднання з ним металічних конструкцій: машинних залів з вітроколесами, клепаної консолі-дишла для повороту башти, внутрішніх обслуговуючих ліфтів.

Почалися перевірки діяльності контори, пішли одна за одною нові експертизи проекту загалом і окремих його частин. Ці безкінечні причіпки заважали роботі, створювали нервозну атмосферу, й одного разу виведений із терпіння Кондратюк написав експромтом памфлет «Експертиза», ядуче висміюючий експертів-перестраховальників. Рукопис гаряче обговорили в колективі, й Горчаков узявся розмістити її в пресі. 3 березня 1935 р. памфлет з'явився в газеті «За індустріалізацію». В 1979 р. він був повторно опублікований журналом «Винахідник і раціоналізатор» – за текстом рукопису, виявленим Б.І. Романенком, з помилковим коментарем «публікується вперше». Ми наводимо цей актуальний і сьогодні памфлет у кінці книги – за текстом публікації від 1935 р. (див. додаток).

---

<sup>18</sup> Дані про ВЕС основані переважно на джерелах [9; 52; 203].





**Рис. 20. Опорний стакан під Кримську вітроелектростанцію, встановлений у 1937 р. на Ай-Петрі (фото 70-их років Б.І. Романенка)**

Нарешті, останні перешкоди були подолані, й у 1936 р. на сторінках газет та журналів з'явилися повідомлення про розпочате в СРСР будівництво найпотужнішої в світі дослідної вітроелектростанції. Журнал «Техника – молодежи» в жовтневому числі вмістив на обкладинці вигляд Кримської ВЕС і розповів читачам про її влаштування. Обговорюючи стан і перспективи використання дарової вітрової енергії – «голубого вугілля», журнал писав:

«Радянський Союз в цій галузі, йде, безумовно, попереду інших країн. Наше планове соціалістичне господарство дає можливість використовувати енергію вітру шляхом перетворення її в електричну і включити в єдине кільце високовольтної передачі. В капіталістичних країнах, де окремі станції належать конкуруючим між собою приватним власникам чи товариствам, це не може бути здійснене в широких масштабах.

В 1935 р. в Німеччині, під Берліном, за ініціативою Міністерства народного господарства розпочалося спорудження вітроелектричної станції потужністю в 1 000 кВт. За останніми даними, побудова цієї вітроелектричної станції призупинена.

... Будівництво вітроелектричної станції на Ай-Петрі є, безсумнівно, одним із найцікавіших будівництв нашого часу як за важливістю розв'язуваної господарської проблеми, так і з точки зору науково-технічної. Це рішучий крок в галузі енергетики майбутнього» [52].



Отже, в кінці 1936 р. під керівництвом досвідчених будівельників Л.М. Родіна і М.І. Чіглінцева на Ай-Петрі розпочались роботи із спорудження надпотужної ВЕС. До початку 1937 р. в скелястому ґрунті був установлений величезний залізобетонний циліндр під стакан шарнірної опори – основа майбутньої станції (рис. 20). Ця деталь збереглась до наших днів як пам'ять про сміливий технічний проект, якому так і не судилося бути здійсненим.

## Розділ 8

---

### ОСТАННІ РОКИ ЖИТТЯ (1937–1942)

*Розроблення вітроагрегатів широкого використання.  
Передача Б.М. Воробйову рукописів про космонавтику.  
Вступ у Народне ополчення. Загибель ученого*

1937 рік, який розпочався, був знаменним для Кондратюка: йому виповнювалося сорок років. Байдужий до такого роду подій, учений зустрічав свій ювілей усучіль поринувтий у роботу над грандіозним проектом Кримської ВЕС. Будівництво на Ай-Петрі йшло повним ходом, і проєктанти збиралися всією конторою до переїзду із Москви в Ялту. І раптом усе зруйнувалося...

18 лютого 1937 р. раптово пішов із життя Г.К. Орджонікідзе. В його особі новатори радянської науки і техніки позбулися могутньої підтримки. Тепер немало передових проєктів, а тим більше унікальних і тому таких, що містили елементи виправданого ризику, ставали жертвою консерваторів і перестраховальників. Обстановка погіршувалася вступом країни в морок культу особи.

У травні 1937 р. керівництво Головергеро розпорядилося припинити роботи на Кримській ВЕС потужністю 10 000 кВт, з тим, щоб у подальшому будувати на Ай-Петрі вітроелектростанцію вдвічі меншої потужності, з однією машинною спорудою на металічній поворотній башті. У вересні було прийнято остаточне рішення про розроблення відповідного технічного проєкту [181]. Зціпивши зуби, Кондратюк приступив до «урізаного» проєкту, але незабаром і над ним нависла загроза закриття. Творчий колектив, позбавившись перспективи, втрачав і своїх провідних співробітників. Через кілька місяців пішов Нікітін, роз'їжджалися в різні міста ті, хто не мав житла в столиці. Нарешті, на початку 1938 р. звільнився Горчаков.

Але Нікітін і Горчаков, хоча й знайшли собі іншу роботу в Москві, продовжували залишатися в курсі минулих справ. Перший із них, улаштувавшись у проєктну майстерню з будівництва Палацу рад, пізніше розповідав: «Скоро на моїй новій роботі мені нагадали про нашу ВЕС. Голова Державної

експертної комісії із розгляду проекту Палацу рад академік Б.Г. Галеркін захотів мати розрахунок будівлі на динамічну дію вітру: за його вказівкою розшукали групу, яка проектувала ВЕС, а звідти цих людей направили на нове місце роботи...» [192].

Тим часом Кондратюк добився того, що обидва проекти Кримської ВЕС, повної та половинної потужності, в квітні 1938 р. були винесені на розгляд Технічного відділення АН СРСР. Присутній при цьому В.І. Сидоров згадує, що після доповіді Кондратюка зробив повідомлення Нікітін – про конструкцію залізобетонної башти. Потім почалось обговорення проектів, яке закінчилось не на користь розробників. Лише троє із великої кількості виступаючих – В.П. Ветчинкін, М.В. Красовський і В.В. Уткін-Єгоров – підтримали проекти. Решта ж піддала їх різкій критиці, яка зводилась до обвинувачення авторів у гігантоманії. За пропозицією академіка О.В. Вінтера нарада рекомендувала Наркомату важкої промисловості до початку будівництва потужної ВЕС виготовити і випробувати модель потужністю 100 кВт [210].

До цього складного часу належить порушення групою відомих учених й інженерів, із ініціативи Ветчинкіна, клопотання перед Вищою атестаційною комісією АН СРСР про присвоєння Кондратюку вченого ступеня доктора технічних наук, без захисту дисертації, за сукупністю виконаних новаторських робіт. Керівництво тресту «Теплоенергобуд», у віданні якого кілька років знаходилась конструкторська група неспокійного і незручного Кондратюка, на запит ВАК підготувало вкрай необ'єктивний відгук, виявивши повне незнання про наукові та інженерні розроблення Юрія Васильовича, як присвячених космічній тематиці, так і з актуальних народногосподарських проблем. У діловій характеристиці йому приписувалися такі гріхи, як недостатньо глибоке опрацювання проекту Кримської ВЕС, «явна дефектність» залізобетонного варіанта башти й загальної компоновки вітроелектростанції, самовпевненість і нетерпимість до опонентів. Ця розгромна характеристика закінчувалася словами: «В громадському житті тресту участі не брав. Політичне обличчя не виявлене» [180].

Ознайомившись із даним відгуком, Кондратюк міг чекати будь-яких поворотів долі, аж до нового арешту. Ймовірно, тому він уживає заходи для збереження своїх рукописів про космонавтику. 2 липня 1938 р. вчений відвідав Б.М. Воробйова, історика авіації та космонавтики, редактора друкованих праць К.Е. Ціолковського. Гість подарував господарю дому свою книгу «Завоювання міжпланетних просторів» з автографом: «Допитливість, ініціатива та енергія завжди прагнуть зайняти місце на передових позиціях у боротьбі за оволодіння силами природи. Вельмишановному Борисові Микитовичу від автора на згадку про перехрестя доріг і в галузі завоювання міжпланетних просторів».

торів, і в галузі оволодіння майбутньою основою енергетики на Землі – енергією вітру»<sup>19</sup>.

А через три дні Кондратюк вручив Воробйову свій науковий архів – 5 оригінальних матеріалів, написаних уручну і віддрукованих на машинці: перші наукові зошити, працю «Тим, то буде читати, щоб будувати» й різні варіанти книги «Завоювання міжпланетних просторів». При передачі матеріалів автор датував їх – імовірно, за проханням Воробйова, котрий і зберіг цю безцінну спадщину одного з піонерів космонавтики. В 1961 р. Воробйов передав рукопис до Інституту історії природознавства і техніки АН СРСР.

Здійснивши цей невеликий відступ, повернемося до подій 30-их років ХХ століття. Отже, після пам'ятної наради в Академії наук група Кондратюка переключилася на проектування вітроустановки малої потужності – 100 кВт. Перед розробниками стояло завдання створення ВЕС нескладної для серійного освоєння і задовольняючої численних споживачів у народному господарстві. Технічний проект такої ВЕС був розроблений і захищений до літа 1939 р. Виходячи зі збереженої проектно-технічної документації, Кондратюк прагнув максимально наблизити цю зменшену модель станції до першопочаткового потужного варіанта. Звичайно, далеко не все вдалося...

Башта нової ВЕС становила собою чотиригранну металічну ферму високою 75 м, яка утримувалась у вертикальному положенні трьома розтяжками через охоплюючий воротник-підшипник. Над ним, нагорі башти, монтувалося вітроколесо з двома лопастями, знизу розташовувалося трилопасне колесо. Оснащені автоматикою механізми дозволяли регулювати кут атаки лопастей так, щоб частота обертання робочих коліс при всіх змінах швидкості вітру залишалась постійною, близькою до  $50 \text{ хв}^{-1}$ . Механічні редуктори передавали обертання на вали двох електрогенераторів. Між робочими вітроколесами розташовувалося так зване флюгерне колесо, завдяки якому забезпечувався поворот башти в потрібне становище. Передбачалися також амортизатори для гасіння коливань башти, пристрої ручного й автоматичного виведення коліс із-під вітру, різні регулятори, електропідстанції та інші вузли [182].

Паралельно зі створенням конкретного зразка ВЕС під науково-технічним керівництвом Кондратюка розгорталися експериментальні дослідження із вітроенергетики. Для них відвели дослідницький полігон біля підмосковного селища Дружба, в районі залізничних станцій Перловська і Тайнинська. Скоро на полігоні з'явилися прилади, які дозволяли дослідити дію вітрових навантажень на споруди з площею в кілька квадратних метрів. Намічалось побудувати стенд для порівняльних випробувань вітроустановок рі-

---

<sup>19</sup> Нині цей примірник книги зберігається в бібліотеці Інституту історії природознавства і техніки РАН.

зних конструкцій із робочими колесами діаметром 10 м, прикріпленими на 30-метровій башті [183, 192]. Тут же на полігоні здійснювався монтаж першого зразка розроблюваної ВЕС потужністю 100 кВт. Двигун, який дістав позначення 2Д-20 – за кількістю і діаметрам вітроколів, виготовлявся Перовським механічним заводом. Успішно вирішувалися питання придбання електрогенераторів й інших комплектуючих виробів. У 1940 р. планувалося випустити серійну документацію, для того, щоб почати виготовлення і поставки вітроагрегатів для колгоспів та радгоспів країни.

Між тим Проектно-будівельна контора Крим ВЕС була реорганізована в Проектно-експериментальну контору з вітроелектричних станцій (ПЕК ВЕС), з подальшим переведенням у систему Наркомату електростанцій і електропромисловості. Начальником контори був призначений І.Д. Єгоров. Кондратюк очолив проектний відділ. З 1940 р. контора, яка входила у склад тресту «Волгоелектромережабуд», розташовувалася на території Московського енергетичного інституту, в одноповерховому бараці на Червоноармійській вулиці (буд. № 13). Уся будівля складалася з однієї великої кімнати, у кутку якої за чотирма зсунутими столами працювали керівники ПЕК ВЕС. Усі основні технічні питання вирішувалися в процесі колективних обговорень. Професор Ветчинкін завжди допомагав розробникам своїми порадами, будучи консультантом проектів, підтримуючи давні творчі зв'язки з Кондратюком [207].

Услід за 2Д-20 проектний відділ приступив до конструювання ВЕС потужністю 250 кВт, з вітроколесами діаметром 30 м. Як найближчу мету Кондратюк розглядав створення до кінця поточної, третьої, п'ятирічки «готових конструкцій вітросилових агрегатів потужністю до 1000 кВт для середніх вітрових умов» [9, с. 30].

Цю думку вчений висловив у статті, написаній спільно з Горчаковим для журналу «Електрические станции». Стаття, названа «Основні характеристики і перспективи вітроенергетики» розпочиналася словами: «Вітер є одним із найрозповсюдженіших та потужних джерел енергії. За своєю потужністю, із доступних на даний час до рентабельного використання джерел, енергія вітру поступається лише сонячній енергії. Справа лише за створенням рентабельної конструкції достатньо крупних вітросилових установок.

Вітросилові ресурси настільки величезні, що не можуть бути повністю освоєні навіть у перспективі. З кількісного боку може стояти питання лише про можливий ступінь концентрації вітросилових установок на тій чи іншій обмеженій ділянці» [9, с. 24]. Потенційна потужність вітросилових агрегатів, установлених на всій території СРСР, оцінювалася авторами статті в 10 млрд кВт – у 1000 разів більше від потужності побудованих в країні електростанцій.

Ґрунтуючись на власному досвіді «проведених проектувань і аналізу показників» та враховуючи «суму цілої низки конструктивних й експлуатацій-

них чинників», автори вважали «оптимальним розміром овійованої площі вітросилових агрегатів величину, вимірювану тисячами квадратних метрів, а, можливо, і вище 10 тис. м<sup>2</sup>» Стверджувалося, що «оптимальні вітросилові агрегати будуть мати не одне вітроколесо, а два чи навіть шість-сім коліс. Для подібних агрегатів економічна висота центру ваги овійованої площі становить близько 100 м і вище» [9, с. 24].

Далі обговорювалися різні аспекти проектування ВЕС із залученням конкретних зразків агрегатів потужністю від кількох кіловат до 10 000 кВт (Кримська ВЕС). Розглядаючи «непостійність енергетичного вітру» як одну із головних перешкод у розвитку вітроенергетики, автори статті спинилися у підсумку на методах «вирівнювання, акумулювання і комплексного використання енергії ВЕС».

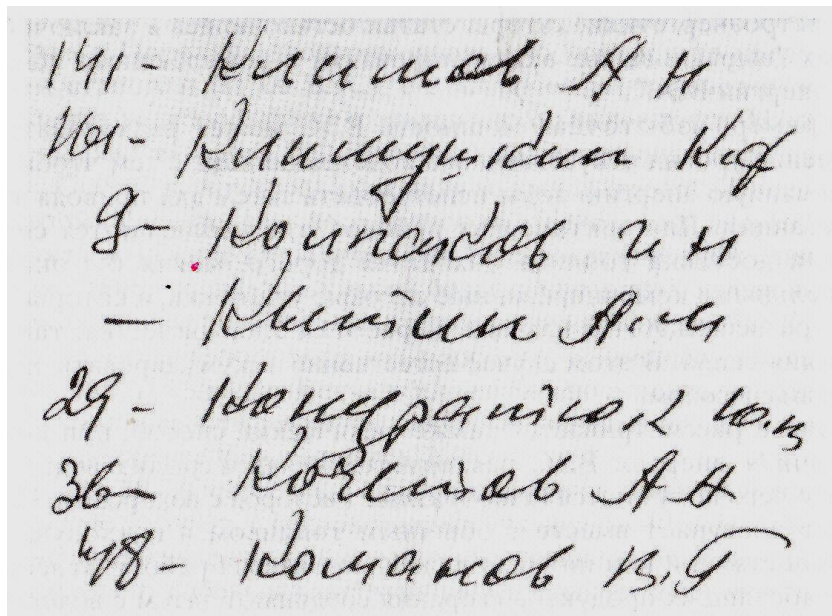
Наприклад, надлишкова потужність ВЕС може витратитися на підвищення рівня штучного водосховища, для того щоб акумульовану енергію води використовувати потім для приводу турбін гідроелектростанції. Для арктичних районів, де спостерігаються сильні вітри, а доставлення палива обходиться дорого, могли б виявитися рентабельними силові установки, в котрих енергія вітру використовується як для вироблення електрики, так і для отримання тепла. В цьому випадку природно акумулювати енергію тепловим способом.

У статті розглядається також хімічний спосіб, за якого надлишкова енергія ВЕС витрачається на електроліз води, внаслідок чого одержують газоподібні кисень і водень. Перший продукт надходить разом із звичайним паливом у котлову топку теплової станції чи циліндр дизеля, виконуючи роботу; вуглекислий газ відпрацьованих продуктів згоряння поєднують потім із воднем за наявності нікелевого каталізатора, щоб отримати метан. Це – прекрасне паливо, переважаюче за калорійністю бензин; зберігати його набагато легше, ніж водень. У періоди безвітря метан використовується для роботи дизельної установки, причому вуглекислий вихлопний газ зріджується і зберігається до включення в роботу ВЕС, коли він повторно відновлюється в метан.

Займаючись перспективами використання ВЕС для різних районів країни, Кондратюк близько знайомиться із спеціалістом з експлуатації вітроагрегатів В.І. Сидоровим (він був присутній на вищезгаданому засіданні в Академії наук). Працюючи в системі Головпівнічморшляху, Сидоров протягом 2,5 року проводив дослідження швидкохідної ВЕС потужністю 20 кВт в Арктиці, на мисі Бажання. Кондратюка цікавлять характеристики вітру в тих місцях, температурні умови, ймовірність утворення ожеледиці на вітроагрегатах. Він детально розпитує Сидорова про ґрунти, про вічну мерзлоту, про умови будівництва в Арктиці й можливості доставлення з цією метою крупногабаритних вантажів. З'ясовується, що Сидоров також займався питанням отримання водню шляхом електролізу води за рахунок енергії вітру. Більше того, йому

вдалося перевести на водень звичайний бензиновий двигун, і той пропрацював цілу годину на новому пальному.

У травні 1941 р. Кондратюк разом із Сидоровим намічають заходи зі створення водневих електростанцій, маючи на увазі використання отримуваного водню як у резервних двигунах ВЕС, так і в ракетних двигунах космічних апаратів. Протягом червня передбачалося розробити ґрунтовну програму робіт, щоб вийти з пропозицією в ЦК ВКП (б) [210]. Зберігся останній аркуш розрахунку вітродвигуна, «працюючого на виробництво теплоти», датований Кондратюком 17 червня 1941 р. [184]. Так, говорячи словами вченого, відбулося «схрещення» двох напрямів його досліджень: «завоювання міжпланетних просторів» і «оволодіння енергією вітру».



#### Прізвище Кондратюка в книзі записів народних ополченців

Примітно, що не всі колеги Кондратюка по роботі знали про його серйозні заняття космонавтикою. Л.О. Ліфшиць, який пропрацював з ученим кілька років, розповідає: «... Проблеми космічних польотів ми в своїх бесідах не зачіпали. Мені тепер здається, що нам було незручно перед Юрієм Васильовичем за те, що ми не могли собі уявити реального здійснення його ідей... Видно, тут діяв психологічний бар'єр, подолати який на той час могли тільки окремі, високоталановиті люди» [191].

Улітку 1941 року роботи зі спорудження ВЕС на підмосковному полігоні йшли повним ходом, коли 22 червня радіо принесло звістку про напад Німеччини на СРСР. Готову до підйому 75-метрову башту ВЕС довелося залишити лежати на землі, щоб не створювати орієнтир для ворожої авіації, життя



перебудовувалося на військовий лад. З початком липня в столиці формується Народне ополчення, яке нараховувало на 7-е число 12 дивізій із 120-ма тисячами добровольців – людей різного віку та професій. У Київському районі Москви, де розташовувався трест «Волгоелектромережабуд», була сформована 21-а дивізія Народного ополчення (ДНО) [129, с. 449], і в неї влилися працівники ПЕК ВЕС. М.М. Смірнов, який складав список добровольців від контори, згадує, що майже всіх їх зарахували в роту зв'язку 2-го стрілецького полку згаданої дивізії, так Ю.В. Кондратюк став червоноармійцем-телефоністом [207]. Пізніше полк був переномерований у 62-ий, а у вересні 1941 р. – в 1313-ий. Це відбулося, коли ополченці прийняли присягу, і ДНО пройшла переформування за штатами регулярних військ. Уключена у склад Червоної армії, вона стала називатися 173-я стрілецька дивізія.

Із серпня 1941 р. 21-а Дивізія народного ополчення займала позиції на Ржевсько-Вяземському рубежі оборони Москви, зосередившись біля Кірова Калузької області. На 12–14 км до південного-заходу від цього райцентру дислокувався полк Кондратюка. В полковій артилерійській батареї служив командиром взводу молодший лейтенант Б.І. Романенко, який працював із Кондратюком в ПЕК ВЕС і разом із ним вступив у ополчення. Із розповідей Романенка, він неодноразово зустрічав Кондратюка в розташуванні полку й останній раз вони бачилися 30 вересня 1941 р. Через кілька днів, 3 жовтня, ополченці прийняли бойове хрещення та з утратами вимушені були відступати. Як згадує Смірнов, у колоні відступаючих Кондратюка не було, а через кілька днів при обговоренні бою хтось із бійців сказав, що «бачили, як під час бою Кондратюк упав і не піднявся». У загибелі його був переконаний і Романенко, котрий був поранений у тому пам'ятному бою й після госпіталю вже не повернувся в свою частину. Свідчення однополчан і збережений лист Кондратюка О.М. Горчаковій від 1 вересня 1941 р., разом із виявленою в архіві алфавітною книгою народних ополченців [185; 190], стали підставою для офіційного визнання загибелі рядового Юрія Васильовича Кондратюка 3 жовтня 1941 р. на території Кіровського району Калузької області.

Але в тому першому бою учений не загинув: його більш пізні фронтові листівки виявив у 1988 р. Романенко у родички невідомої нам Галини Павлівни Плетнєвої, яка померла в 1979 р. Йдучи на фронт, учений залишив у неї частину робочих матеріалів із вітроустановок. Плетнєва, виявляється, жила в квартирі по Мансуровському провулку, яка належала колись Фревілям. Попередня господиня в кінці 20-их – початку 30-их років узяла до себе юну Плетнєву із Тверської області, прописала і влаштувала на роботу. Зупинившись у 1925 р. в Москві у Фревілів, Кондратюк не забував їх квартиру, і з часом між ним і Г.П. Плетнєвою (яка була на 13 років молодшою) встановилися близькі стосунки. Але про це знали тільки подруги та родичі Плетнєвої, а Кондра-

тук, імовірно, не вважав за можливе перебраться на квартиру в Мансуровському провулку через побоювання нашкодити коханій жінці своїм «білогвардійським» минулим. З фронту Кондратюк писав Плетнєвій і отримував від неї листи. Після того як ім'я вченого стало відомим, жінка, яка його не дочекалася, збирала відомості про нього і складала в папку. В 1969 р. матеріали з вітроенергетики вона відправила в Академію наук, і звіди вони були переслані у Всесоюзний проектно-дослідницький інститут «Сільенергопроект», де незабаром були знищені пожежею. Після смерті Г.П. Плетнєвої збережені у неї матеріали виявилися у її внучатій племінниці, де з ними й ознайомився Романенко. Цей невтомний дослідник життєвого шляху Кондратюка-Шаргея здійснив тепер нові пошуки, які прояснили долю вченого.

Отже, доки 3 жовтня 1941 р. Кондратюк відновлював під ворожим вогнем пошкоджений польовий зв'язок, його військова частина покинула попередні позиції. Відбившись від свого полку боєць потрапив у підрозділ зв'язку 49-ої армії Західного фронту. Перед фашистським наступом ця армія, командування якої невдовзі прийняв Г.К. Жуков, займала позиції на Можайській лінії оборони південніше Калуги. В ході операції «Тайфун» із захвату Москви ця лінія була прорвана, і 13 жовтня ворог зайняв Калугу, а 18 жовтня упав Малоярославець. З тяжкими боями 49-а армія, у складі якої воював Кондратюк, відступала до рубежу Таруса – Алексин, в 30 км західніше від Серпухова. Тут лінію фронту вдалося стабілізувати, а потім і здійснити контрнаступ. Після цього поріділи військові частини були відведені на переформування, й Кондратюк виявився тимчасово в запасному полку, що дислокувався в підмосковних Білих Стовах, на 15 км південніше від Домодедова.

6 грудня 1941 р. Західний фронт розпочав тульську наступальну операцію, в якій Кондратюк брав участь як командир відділення зв'язку; у підпорядкуванні у нього знаходилося шість, а потім сім бійців. Після зняття блокади Тули, що ліквідувало загрозу обходу Москви з півдня, ліве крило Західного фронту, де воював Кондратюк, розпочало Калужську наступальну операцію і звільнило Калугу. Напередодні 1942 р. частину Кондратюка відводять на переформування в район Серпухова, звідки на початку лютого у складі 3-ої армії відновленого Брянського фронту відправляють ешеленом на Орловщину. Тут бійців вивантажують на станції Чернь, близько 100 км південніше від Тули, й направляють на захід до фронту, лінія якого пролягала по скованих льодом ріках Ока та Зуша. 8 лютого полк Кондратюка атакував противника біля села Кривцово і захопив плацдарм на західному березі Оки, після чого наступ захлинувся і довелося перейти до тривалої оборони. При цьому полк зазнав величезних утрат, а взвод зв'язку, куди входило відділення Кондратюка, перестав існувати. Як розповів Романенку вцілілий боєць відділення С.К. Дергунов, 22 лютого 1942 р він був поранений, і перед його відправлен-

ням до медсанбату Кондратюк був живий-здоровий. Згодом, між 22 та 25 числами в медсанбат потрапив інший боєць-зв'язківець, який повідомив Дергуну про загибель командира.

Як установив Романенко за архівами Міноборони СРСР, останній раз грошове утримання видавалося Кондратюку і його бійцям у січні 1942 р. В лютому видаткові відомості не склалися, оскільки платити було нікому. Останнє із збережених фронтових послань Кондратюка – листівка на ім'я Г.П. Плетнєвої – датована 2 січня 1942 р. Плетнєва отримала цю листівку, її ж власна від 4 січня повернулася до неї в середині березня з припискою «доставить не возм.». Зі слів родичів Плетнєвої, вона отримала солдатського листа-трикутника із повідомленням однополчан про загибель Кондратюка. Залишається надія, що цей лист віднайдеться, і тоді ми дізнаємося про точну дату та обставини загибелі вченого.

## Післямова

Шаргей-Кондратюк належить до славної плеяди вчених-піонерів космонавтики. Займаючись із юних років проблемою «завоювання міжпланетних просторів», Кондратюк керувався тими ж високими ідеалами, що і Ціолковський, який виражав надію, що його роботи «дадуть людству гори хліба й безліч могутності». Основоположник космонавтики передбачав виникнення штучних «кільцевих поселень» навколо Сонця, а потім і переселення людства «від сонця до сонця по мірі їх згасання» [135, с. 94, 95]. Не відкидаючи цю можливість, Кондратюк виходив, однак, із того, що «ще довго вкладення коштів у поліпшення життєвих умов на нашій планеті буде більш рентабельним, ніж заснування колоній поза нею; не треба забувати, що порівняно із загальною поверхнею нашої планети лише незначна частина її як слід заселена й експлуатується». Вчений пропонував: «Подивимося на проблему виходу людини в міжпланетні простори з більш "сьогоднішньої" точки зору: чого ми можемо конкретно очікувати в найближчі – максимум – десятиріччя, ведучи рахунок від першого польоту із Землі» [11, с. 538–539]. Розвиваючи цю думку в передмові до книги від 1929 р., Кондратюк виділив «безумовну можливість для людства оволодіти ресурсами, за допомогою яких можна буде найбільш корінним чином поліпшувати умови існування на земній поверхні – проводити меліорацію її в грандіозних розмірах, здійснюючи в недалекому майбутньому – ...зміну клімату цілих континентів». Пояснюючи суть висунутої тези, автор писав, що мова йде «про утилізацію невичерпних запасів енергії сонячного світла, яка так ускладнена в умовах земної поверхні ... та яка, навпаки, буде незмірно рентабельніша в просторах, де відсутні атмосфера й уявна вага. Саме у можливості в найближчому ж майбутньому розпочати посправжньому господарювати на нашій планеті й слід бачити основне величезне значення для нас у завоюванні просторів Сонячної системи» [11, с. 538–539].

Будучи прихильником і пропагандистом ідеї освоєння космосу на благо людства, Кондратюк не побажав, однак, публікувати деякі ідеї, яким надавав велике практичне значення. Вчений пояснив уявну нелогічність своїх дій тим, що отримані результати «надто близькі вже до робочого проекту оволодіння світовими просторами – надто близькі для того, щоб їх можна було публікувати, не знаючи задалегідь, хто і як цими даними скористається» [11, с. 540]. Примітно, що ні в одній із своїх робіт, уключаючи науковий блокнот, Кондратюк не зачіпає можливе військове застосування своїх досліджень. Настіль-

ки розвинуте почуття відповідальності за наслідки своїх наукових досліджень робить Кондратюка шляхетним прикладом для інших учених.

Духовний зміст творчості Кондратюка знаходиться у повній гармонії з його багатогранною інженерною діяльністю й чисто людськими якостями. Він був доброзичливим, скромним та делікатним у повсякденних житейських справах. Але ця людина ставала жорсткою і непримиренною, коли виникала необхідність відстоювати прогресивні наукові ідеї й передові технічні рішення. Доля подарувала вченому рівною мірою і злети, і падіння. Бачачи в останні роки життя крах своїх творчих планів, а з ними і надій на майбутнє, вчений із гіркотою писав: «Течуть роки.. Течуть радянські гроші... У повітрі з вітром проносяться мільярди невикористаних кіловат-годин, а в цей час справа промислового вітровикористання внаслідок байдужості та безвідповідальності повзе і спотикається так, що ... важко навіть повірити – чи рухається воно вперед, чи взагалі тупцюється на місці... Кожний рік зволікання дає нам величезні паливні й транспортні втрати». Ці слова, сказані 60 років тому, як ніколи краще характеризують нинішній стан народного господарства колишньої Радянської країни. Напередодні 100-річчя від дня народження Кондратюка і 40-річчя космічної ери, наближенню якої він сприяв своїми теоретичними працями, колись лідируюча вітчизняна космонавтика перебуває в плачевному стані. Як раніше важливо було воскресити справжнє ім'я вченого, так тепер необхідно зберегти його разом із іншими іменами, які становлять істинну гордість народу.

## ДОДАТОК

### Експертиза [8]

*Члени Французької академії наук у свій час дуже сміялися над явною безграмотністю дивака, який уперше запропонував виготовляти паровози тільки з гладенькими, незубчастими колесами і тільки гладенькі, без зубчиків, рейки для залізничної колії.*

*(Довідка з історії техніки)*

*Коли я хочу організувати якесь нове для мене виробництво, я шукаю кмітливу молоду людину, яка по можливості нічого б не знала про існування старих методів у цій галузі. Висококваліфікований спеціаліст завжди дуже добре знає тільки одне: чому те або інше повинно не вийти. Якби я хотів погубити своїх конкурентів нечесними засобами, то я підіслав би до них хмари великих спеціалістів, і ті паралізували б усю їх роботу.*

*(Генрі Форд. «Моє життя, мої досягнення»)*

Перш за все ми повинні попередити, що стаття присвячена експертизі не як такій, якою вона повинна бути й іноді буває, а такій, якою вона не повинна бути, але буває нерідко. При цьому дозволяємо собі виразити публічно нашу щирі повагу і вдячність тим експертам, хто мав із нами справу, яких ця стаття зовсім не стосується.

Наведена історична довідка не становить собою чогось виняткового. Нахабна і невігласька самовпевненість у запереченні кожного нового паростка науки й техніки – це, на жаль, не виняток, а майже правило, і випадок із розглядом проекту такої нормальної, звичайної та такої явно беззаперечної системи пересування, як рух паровоза з гладкими колесами гладкими рейками, на яких ми всі тепер їздимо, є лише одним із особливо виразних і анекдотичних випадків серед безкінечного ланцюга подібних же інших; це, проте, давно ні для кого не новина, і до подібних проявів відсталості всі так звикли, що вважають їх не тільки звичним, але, мабуть, і нормальним явищем, майже як перший закон Ньютона.

Але дуже слід удуматися у кілька фраз, сказаних Фордом, й особливо враховуючи, що навіть Форду довелося сказати подібні фрази. Про що говорить пронизуюча їх злість і гіркота, різкість, яка доходить до парадоксу, й послідовність кількох парадоксів, яка змушує задуматися над тим, в якій мірі ці фрази є парадоксами взагалі та взагалі чи парадокси це.

Повернемося від Форда до нашої дійсності.

У відбудовний період, коли нашим тимчасовим практичним ідеалом і мірилом був «довоєнний рівень», основне, що вимагалось в промисловій діяльності, це було – енергія, господарювання, економія, вміння обійтися майже нічим, добитися більших результатів майже із нічого, підручними засобами. Технічна ініціатива у власному розумінні цього слова (із відтінком «винахідництва») не могла тоді відіграти великої ролі в господарському житті країни, бо майже вся промислова діяльність зводилася спочатку заледве що виключно до ремонту, відновлення вже раніше працюючих підприємств.

У період реконструкції місце «ремонтів» зайняв бурхливий розвиток, розширення старих підприємств – створення нових гігантів європейського і світового масштабу, освоєння нової техніки й значної частини техніки іноземної. Багато в чому це була робота за зразками, але навіть раціональне перенесення іноземних зразків на ґрунт соціалістичного господарства, запровадження та освоєння нової техніки – це вже значно більшою мірою будило і вимагало живої технічної, конструктивної думки від усіх працівників промисловості: від робітника до старих керівників.

Зі збільшенням числа трудівників на промислових підприємствах, із підняттям їх технічної кваліфікації й культурного рівня, із технічним обладнанням самих підприємств розвивалося винахідництво, тобто ініціативне, вдумливе ставлення кожного до своєї роботи, винахідництво, яке при створенні нових машин і підприємств нової промисловості не може бути відділене ніякими гранями та визначеннями від просто кваліфікованої й добросовісної роботи, обов'язкової для кожного. Винахідництво стає реальним, вагомим чинником промислового життя, а в деяких галузях техніки не тільки вагомим, але навіть і вирішальним – у тих галузях, де ми вже наздогнали, переганяємо і перегнали капіталістичну техніку.

Тепер ми закінчуємо освоєння основного комплексу світової техніки. Нам нерідко дуже багато чого не вистачає у частині вміння організувати працю, зокрема культури праці, але в частині «вузької» техніки одна галузь за іншою переходять у розряд таких, де вчитися нам більше буде вже ні в кого. Оскільки і матеріальні, й людські можливості у соціалістичній промисловості незрівнянно ширші, ніж у капіталістичній, розвиток галузей техніки, які вийшли сьогодні вже на рівень передової сучасності, завтра буде безпосередньо переважно залежати, а в деяких галузях залежить уже сьогодні, окрім наявності матеріальних засобів, крім енергії та плановості, з якими здійснюється їх вклад у нову техніку, вже рівною мірою і від технічної ініціативи, винахідливості, від того, як обставлене використання ініціативної винахідницької думки. На останньому ми і спинимося.

Працівник промисловості виносив технічну пропозицію, здійснив безліч варіантів її оформлення, сто разів обдумав основні, найвідповідальніші, най-



більш складні в розумінні обґрунтування сторони роботи пропонованого ним комплексу, після того як він удесяте переконався, що пропозиція стоїть на висоті сучасної техніки і що ним досліджені всі необхідні, наявні для судження про цей предмет матеріали. При обговоренні цього предмета в цілому чи частинами із спеціалістами, які цим предметом спеціально не займалися, автор з кожним разом усе більше переконується, що він не отримає вже більше нічого, крім міркувань, давно вже висунутих, обговорених і відкинутих за неґрунтовність й відсутність практичного значення, крім варіантів, неодноразово порівняних із запропонованим остаточним та забракованих, як не варті уваги або менш вигідні.

Наступив, значить, час випускати пропозицію в світ, добиватися її реалізації.

Ось тут і розпочинається найважче, нерідко принизливе, безперервно нервово, тупе, нерідко безнадійне і лише іноді, але дуже рідко, на жаль, те, яке приносить користь, заслуговуючи тієї назви, яку це явище має, – це те, що називається технічна експертиза і що з нею близько стикається.

Той, хто не знайомий особисто з проведенням через експертизи проектів чогось із технічних новинок може вразитися й обуритися: невже у нас немає знаючих і добросовісних спеціалістів-експертів, що за наклеп!

У нас багато знаючих і добросовісних спеціалістів. Але, внаслідок чи глибоко вкоріненої традиції, в силу якихось властивостей людської природи й соціальних умов, і знання, і добросовісність, і обґрунтованість у міркуваннях, та найбільш хоча б елементарна в них обережність – все це вважається, як правило, необхідним лише при міркуванні про проекти й пропозиції речей, котрі багаторазово вже здійснилися та завоювали собі на практиці право на існування. Будь-яка технічна новина ніби з мовчазної змови виявляється «по-за законом». Обійтися з нею якщо не добре, то хоча б терпимо – це вже не обов'язок, а лише добра воля спеціаліста-експерта, і притому добра воля, котра дуже нерідко не проявляється і звичайно не проявляється. Як правило, досить знати, що запропонована для розгляду річ нова, не випробувана на практиці, є «винаходом» (у нас це слово має якийсь ганебний відтінок), – і ось немає такої технічної дурниці, пошлості, такого нерідко навіть безграмотного чи явно не обґрунтованого технічно міркування, такої – навіть чисто логічної – дурниці, таких нічим не викликаних побоювань, таких явно не продуманих варіантів, які здавалися б надто поганими, щоб висловлювати їх на противагу зробленій пропозиції, хоча б вона була і ретельно продумана, добре обґрунтована всіма необхідними матеріалами, забезпечена детальними розрахунками.

Заслужені працівники науки і техніки, які повинні були б дорожити й дорожать своїм авторитетом та, володіючи ним, повинні були б зважувати

кожне своє слово, особливо раз справа торкається молодого, нового, слабкого ще, може бути, цінного паростка людської думки, дозволяють собі безапеляційно висловлювати негативне (саме негативне) судження про предмет, не маючи зовсім на те підстав, не стараючись ознайомитися із самим предметом і його обґрунтуванням.

Науково-дослідницькі установи за підписом своїх керівників випускають зовсім безграмотні відгуки зі включенням міркувань, які зовсім не стосуються спеціальності цієї установи. Чого соромитися, раз справа йде про нову пропозицію, «винахід»; для чого обдумувати даний предмет, розглядати розрахунки і записки, раз можна, перебиваючи автора не припускаючим заперечення тоном, говорити будь-яку дурницю (саме справжню дурницю) й закінчити безапеляційно, що «автор може бути, звичайно, і не погоджуватися, але, на мою (експерта) думку, конструкція, прилад працювати так, як передбачають автори, напевно, не будуть, і я, експерт, у всякому разі, відповідальність на себе за цей предмет не візьму». Для чого взагалі брати на себе за що-небудь відповідальність, коли можна про найбільш бездоганно розраховану і для інженера цілком ясно працюючу конструкцію дати відгук: «через новизну приладу, необхідно перевірити його на практиці, а апріорні міркування не можуть бути визнані такими, що гарантують роботу приладу точно так, як передбачав автор». Вдячна форма висновку! – й розбиратися ні в чому не потрібно (добре ще якщо експерт узагалі здатен розбиратися в нових речах), і висновок має пристойний вигляд, і відповідальності абсолютно ніякої. Слава богу, предмет-то новий, спробуй доведи, що такий висновок ні біса не вартує, коли експерт дуже прихильно та поблажливо спочатку назвав його «оригінальною й дотепною ідеєю», потім зробив побіжно кілька зауважень і висловив кілька побоювань (звичайно, без справжнього технічного мотивування та підрахунків: мотивувати і рахувати – це ж справа автора, а експерту цілком достатньо виголосити), й закінчив цілком усім зрозумілою та переконливою (розуміються побоювання) попередньо «доопрацювання і спеціальних досліджень», вимогою, яка цілком і повністю... вбиває або відтягує в дуже довгий ящик реалізацію пропозиції, яка в дійсності не може викликати ніяких обґрунтованих сумнівів та побоювань такого значення, щоб варто було через них відкладати реалізацію. Звичайно, дуже часто бувають речі, котрі потрібно дійсно «доопрацьовувати і спеціально досліджувати», але ще частіше такі рецепти даються для речей, які для справжнього спеціаліста і так повинні бути ясними.

Уявіть собі на хвилину, що деякі цілком для нас достовірні й звичайні речі були б невідомими деяким сучасним експертам як уже здійснені та які зарекомендували себе на практиці. В подібному випадку ми завжди могли б отримати від найавторитетніших експертів такі висновки.

Про проект сучасного автомобіля:

«Поряд із дотепністю низки запропонованих автором пристосувань, не можна не відмітити повної необґрунтованості переконання авторів у тому, що вся машина загалом, будучи надзвичайно складною, буде злагоджено працювати без постійних ремонтів і розбирань. Дуже важко собі уявити, щоб не траплялися раз у раз заїдання якогось із поршнів двигуна від найменшого розладу у взаємному розташуванні частин; також цілком неймовірно, щоб могла безперебійно працювати надзвичайно складна й розгалужена система змащення, при неполадженості якої повинно негайно відбутися псування і зупинення двигуна на повному ході й аварія всього автомобіля з неминучою загибеллю пасажирів за передбачуваної авторами швидкості руху до 60 км на годину. Взагалі подібна швидкість руху дорогами цілком фантастична, оскільки достатньо було б найменшої нерівності шляху або неуважності водія на якусь частку секунди, щоб машина перевернулася на дорозі чи потрапила в бокову канаву, котра, як відомо, зовсім не пристосована для руху з великою швидкістю. Навіть невеликої калюжі чи вологи на дорозі за такої швидкості було б достатньо, щоб машина, послизнувшись, перекинулася і похоронила б під собою пасажирів.

Відносно термічного процесу в двигуні, слід зауважити, що за наявності деяких неправильностей в його розрахунку, які мають, зокрема, тільки кількісний характер, з принципового боку він побудований правильно. Для підвищення економічності двигуна, що практично буде споживати бензину значно більше, ніж теоретично підраховано авторами, слід використовувати тепло відхідних газів на підігрів вступуючого в двигун свіжого повітря, щоб збільшити теплову енергію горючої суміші. Щодо практичного здійснення подібного двигуна, то навряд чи це буде доцільним, оскільки досить із багатьох літрів спалюваного бензину хоч часточки грама сажі осісти на свічі, щоб припинила свою дію оригінальна, запропонована авторами система запалювання, і кільком грамам осісти на поверхні циліндра і поршня такої ніжної машини, щоб заїло поршні; між тим відомо, що ідеальних процесів у техніці здійснити не вдається, а тим більше не може вдатися в умовах дорожньої машини здійснити ідеальне спалювання бензину».

Для повноти ілюзії потрібно було б додати ще кілька посилань на іноземних авторів, і можна було б продовжувати в подібному, цілком, на жаль, реалістичному стилі без кінця.

Чи хочете висновок про літак?

«Уся запропонована авторами теорія польоту, обґрунтована тільки випробуваннями в аеродинамічній трубці й теоретичними передбаченнями, базується цілком на уявленні про деякий «кут атаки». Але якщо можна встановити якимось «кут атаки» при випробуваннях у трубці, то при польоті нічим не під-

тримуваного апарата в хаотичному русі повітряного потоку ніякого постійного правильного «кута атаки» не буде, а з порушенням цієї основної передумови польоту літак повинен втратити стійкість і негайно слідом за цим зазнати катастрофи. Взагалі використовувати подібний прилад навіть в умовах абсолютно спокійної атмосфери для пересування людей не можна з тієї простої причини, що, навіть припустивши правильність всіх теоретичних розрахунків авторів, багато в чому не обґрунтованих, зовсім немислимо було б коли-небудь довірити людське життя вкрай складній і непевно працюючій машині, найменша несправність якої призведе до катастрофи.

Пропозиції авторів про можливість у подальшому побудови літаків на кілька десятків пасажирів, із розмахом крил у кілька десятків метрів не можуть витримати найелементарнішої критики через легко виявлений конструктивний закон, за яким вантажопідйомність подібного апарата зростає пропорційно квадрату лінійних розмірів, а вага – кубу, внаслідок чого всі і без того величезні труднощі, пов'язані із побудовою й експлуатацією літального апарата, незмірно зросли б через спроби збільшити його розміри».

Чи хочете про передачу зображень на відстань?

«Уся робота запропонованої дуже дотепної апаратури основана на повному "синхронізмі" (збіжності до тисячних часток секунди) в роботі двох апаратів, розташованих, за описом авторів, на сотні кілометрів один від одного. Таку збіжність навряд чи можна собі уявити навіть для близько розміщених апаратів і за умови блискавичного розповсюдження електромагнітних хвиль. В дійсності ж швидкість розповсюдження електромагнітних хвиль хоча й величезна (вона дорівнює, як відомо, 300 000 км за секунду), але все ж не безкінечна, і для проходження 300 км уже потрібна одна тисячна частка секунди. Подібні запізнення, безумовно, внесуть повний розлад у передачу, і будь-яке зображення буде отримане на місці у вигляді рівномірного сірого фону, тон котрого залежить від співвідношення світлих і темних місць на передаваному рисунку».

Чи хочете на швейну машину системи «Зінгер»?

«Основним недоліком конструкції є дуже швидкий і різкий зворотно-поступальний рух низки деталей, пов'язаних із голкою та її роботою. В умовах подібної роботи ці деталі будуть зношуватися з порушенням точності їх сумісної узгодженості, причому неминуче буде пошкоджуватися дуже дотепно задумане попадання носика човника в петлю, яка утворюється ниткою із вушка голки, а з пошкодженням цієї основної операції машинка перестане працювати. Крім того, робить практично непридатною роботу машинки різке, швидке просмикування матерії вперед сталюю зубчастою лапкою, яка буде псувати матерію».

Чи хочете про залізничний транспорт?

Проте для чого видумувати, коли справжній подібний висновок, указаний в епіграфі, був у свій час справді даний справжньою Академією наук. Не будемо більше втомлювати читача пародіями на експертизи, які можна примножувати без кінця, не виходячи із меж цілком ймовірного.

Читач, звичайно, вже встигнув здогадатися, що автори статті, звичайно, нещасні «винахідники», багаторазово і сильно ображені результатами експертиз.

Це не зовсім так. Форд це ж не померлий у бідності талановитий молодий інженер, затертий і не оцінений підприємцями-капіталістами та їх спеціалістами. Ні, це всьому світу відомий магнат, який був повним господарем своєї справи майже від самого початку своєї діяльності та який мав тому повну можливість просто виганяти без розмов будь-якого невгодного йому спеціаліста. Великий, значить, стійкість мають відомі поширені риси «висококваліфікованого спеціаліста» стосовно нових речей, якщо навіть Форду, який менше ніж хтось інший повинен був із ким-небудь і з чим-небудь рахуватися, навіть Форду гірко від них доводилося, судячи з цілої низки однорідних місць із його книжки.

Автори цієї статті зовсім не мали фордівських можливостей у розумінні наплювацького ставлення до нерозумних і явно не обґрунтованих думок, але все ж і їм не доводиться особливо ображатися на долю: не одна нова пропозиція була поставлена та у кінець кінцем доведена до повного визнання її практичної цінності. Й жодна із пропозицій, представлених на експертизу, не була в решті-решт забракована. І все-таки навіть саме слово «експертиза» неминуче кожного разу пробуджує неприємне відчуття, як спогад про болісну та довгу хворобу.

На початку технічної діяльності експертиза уявляється чимось на кшталт ніби технічного свята, урочистого акту, на якому мають дати заслужену оцінку твоїй технічній праці, на якому ти будеш мати спілкування з найбільш знаючими людьми із цієї сфери, отримаєш їх думки із цікавлячих тебе питань справи, отримаєш нові цінні відомості, поради і вказівки. Тепер експертиза після тривалого досвіду уявляється чимось середнім між боротьбою за життя зі спрутом на дні моря й мукою на кріслі дантиста, і, якщо несподівано замість щупальця восьминога чи свердла бормашини відчуваєш розуміючу та добросовісну людську руку, то буваєш зворушений і вдячний долі й власнику цієї руки, як ніби трапилося щось незвичайне.

Експертиза – перш за все боротьба. Починається з боротьби за особистий склад експертів, за те, щоб не допустити до свого дітища можливих авторів однієї із наведених вище пародійних, видуманих і цілком аналогічних невидуманих висновків – людей, які не люблять (а іноді й не вміють) ні думати, ні нести відповідальність, але зате вміючих боятися, а таких, на жаль, зараз іще

дуже багато серед «спеціалістів». Потім – боротьба за те, щоб висновок був даний тільки після ґрунтовного ознайомлення з матеріалом, щоб негативне судження не фіксувалося до розгляду доказів, які можуть його спростувати. Потім – боротьба за те, щоб негативна частина міркувань давалася у конкретній технічній формі та з конкретним мотивуванням, щоб у подальшому була якась можливість мотивовано ж ці міркування оспорювати, бо оспорювати судження, не доведені до конкретності, не легше, ніж воювати з привидами: як тим, так й іншим, як по них не бий, неможливо нанести ніякого збитку. Потім – боротьба за те, щоб почули твій голос з приводу повної хоча б необґрунтованості та неконкретності тієї чи іншої частини негативних суджень, і за те, щоб надати якийсь певний сенс розпливчастим формулюванням експертів. Потім – іноді боротьба за призначення повторної експертизи. Й, приступаючи до експертизи, тепер уже добре знаєш, що завершення її кінець-кінцем визначається успішністю боротьби за всіма вказаними етапами, особливо на перших, яким би не був доброякісним сам поданий на розгляд матеріал. І наперед знаєш, що, як правило, якщо не здобути перемогу на першому етапі, то до твоєї пропозиції будуть підходити, як до заздальгідь відомої наївності, а до тебе самого – як до напівграмотної людини; чому? – та як же, адже ви автор «винаходу».

І не подумай поділитися з експертом своїми сумнівами із якого-небудь питання й запитати його думку: в експертизу цей пункт буде записаний як цілком безумовно ... непридатний. Слідкуй ретельно за формулюваннями експерта, оскільки в усіх випадках, у яких експерт не знає (чому не знає – це інше питання), як буде працювати те чи інше, рука в нього інстинктивно напише таку фразу, з котрої легко можна буде зрозуміти, ніби він знає... що працювати ця деталь буде погано. Проте, якщо і прослідкуєш за цим, то не особливо надійся на успіх своїх домагань і уточнень формулюванням – експерт може відповісти: «Ви не можете мені вказувати, як мені формулювати свої думки». Скільки курйозних (або, точніше, неоконкретних) випадків експертного «міркування» нагромадила пам'ять за кілька років! Деякі з них варто тут навести.

Ось стінка бункера нової конструкції, пристосованої до використання місцевих матеріалів замість гостродефіцитних привізних. Оскільки вся споруда загалом нового типу, призначена для серійного будівництва, то в Москві міжвідомча рада з усіх світил у цій галузі здійснила «розгляд» і дала «відгук» на провінційний проект. Серед низки інших аналогічних перлів у відгуку був і такий: стінки мають надто великий проліт і не витримують натиску. Дозвольте! Чому? Де не витримують? Адже при ретельному вкладеному проекті є і повний розрахунок конструкцій: що в ньому помилкового? Вихідні передумови, чи, може бути, арифметична помилка, чи допущені надмірні напруги?

Даремні запитання! Хіба експерти зобов'язані знати, чому не витримає ця стінка? Не витримає, і закінчено, а чому, на це не було з Москви ніякої відповіді навіть після не зовсім увічливих запитань з місця стосовно мотивування висновку. Бункери подібного виду були масово побудовані в наступні роки і прижилися як типова конструкція для цієї місцевості.

Ось башта для вітродвигуна: «Вона буде коштувати мільйонів п'ять карбованців і ні в якому разі не менше від трьох». Чому? Адже кошторис на неї перевірений та перевкладений крупним спеціалістом саме цієї галузі («п'ятимільйонний» висновок був виданий зовсім не фахівцем цього будівництва і навіть не експертом, а так – прийшлося до слова досить відповідальному технікові на досить відповідальному засіданні) й обмежується максимум трьомастами тисячами карбованців. Даремне питання! Кошторис повторно через рік був укладений іншою організацією і знову залишився у грішних нормальних розмірах.

Ось нового типу рідинна п'ята споруди під велике навантаження. На думку будівельного інституту, ця п'ята однозначно не підходить за багатьма пунктами, із яких деякі доказують необізнаність критиків із предметом, який розглядається, інші – небажання їх перевірити практичну вагомість своїх доказів, а найцікавішим є той доказ, що маса, що знаходиться в п'яті, з часом хімічно переродиться із рідини в тверде тіло. Хіміки з цього приводу стенули плечима, але будівельники так вирішили. Чому? Чи не набридло запитувати! Наступна експертиза цілком схвалила п'яту.

Ось проекти потужних вітроелектростанцій. Відповідний центральний інститут веде проти них уже дворічну кампанію на дискредитацію і гальмування в усній формі, оскільки у письмовому вигляді є багато протилежних матеріалів із відповідальними підписами експертів, які апробували ці проекти; хоча і в усній формі, але дуже інтенсивно й не без часткового успіху, принаймні, в частині гальмування.

Ось пропозиція про постановку виробництва нового матеріалу, що претендує на величезне загальнотехнічне та оборонне значення. Один експерт знайшов, що успішна реалізація технічно можлива, але буде надто дорогою, а інший меланхолійно зауважив, що, на жаль, автор обґрунтовує свою «надзвичайно привабливу пропозицію тільки деякими теоретичними передбаченнями» І це – незважаючи на те, що суть пропозиції полягала в становленні не існуючого до цього виробництва, тобто саме в дешевому масовому виготовленні матеріалу, а обґрунтування пропозиції полягало виключно із посилань на експериментальні дані без усякого натяку на теорію.

Чому? Чому ж, нарешті, насправді? Чому так потворно низько стоїть у середньому якість експертного і взагалі всякого міркування про технічно новий предмет? Тому що висновок про нову пропозицію взагалі дуже важка



річ? Частково саме тому. Виокремити з точки зору сучасного рівня наших знань у новій пропозиції дійсно сумнівні, небезпечні місця, не долучаючи до них пунктів просто незвичайних за оформленням, які не можуть розглядатися як безперечні; відмітити неправильності та в той же час не зробити надмірного опору на ті з них, які легко виправити; проаналізувати ефективність експлуатації нового предмета – словом, дати повну і правильну критичну оцінку новій пропозиції може далеко не кожний, навіть будучи фахівцем у своїй галузі.

Для цього потрібно, крім знань, мати ще й спеціальне відчуття, інтуїцію, яка допомагає, відкидаючи більшість обманних, ні до чого не ведучих шляхів у дослідженні якостей об'єкта, зосереджувати максимум уваги на необхідному. Якби ті спеціалісти, котрі не відчувають упевненості в достовірності своїх міркувань, як тільки справа відходить від звичного шаблону, взагалі утримувалися б від відгуків про нові об'єкти, справа від цього помітно б виграла, але все ж не в труднощах головна причина виключно низької якості експертних висновків про технічно нові речі. Причина – в майже повній безвідповідальності експерта на випадок винесення ним негативного міркування, якби мало воно не було обґрунтоване. Дійсно, бункери побудовані у великій кількості, башта буде побудована, п'ята буде завантажена, матеріал, можливо, вдасться виготовити і з користю застосувати, а хто згадав тоді чи згадає людей, котрі неправильними відгуками заважали реалізувати ці пропозиції? Ніхто, крім самого хіба автора іноді безсонної ночі. А тим більше, хто б їх згадав, окрім автора, якби внаслідок негативних відгуків, залишившись без належної відсічі, ці об'єкти так і не були б побудовані?

А причин, які реально штовхають до винесення експертом негативних міркувань, скільки завгодно. По-перше, страх відповідати за невдалий об'єкт на випадок його здійснення на основі позитивного відгуку експерта. Страх цей особливо сильний у тих, хто наодинці із собою, незважаючи на високе іноді звання, прекрасно все ж розуміє, що він не має підстав за наявності своїх ресурсів особливо покладатися на свої власні міркування, коли їх не можна підкріпити достатньо аналогічним прикладом із практики чи міркуванням іншого, авторитетного спеціаліста. Потім дуже нерідко з позитивним відгуком про об'єкт пов'язана наступна тяганина і занепокоєння про його реалізацію. Потім, нарешті, дуже нерідко галузевим вищим технічним органам доводиться давати висновки про пропозиції у тій же галузі, які виходять із провінційних органів чи із зовсім сторонніх джерел, – і тут у справу замішується самолюбство й технічне чванство та суперництво. А дати негативний відгук так легко і просто, коли справа стосується нової пропозиції – й ніяких наслідків.

Як же допомогти цій експертній біді? Як зробити, щоб технічна ініціатива реалізовувалася б за допомогою експертизи, а не незважаючи на неї? Щоб

уникнути наслідка, треба усунути причину. Конкретна пропозиція нашої статті – відповідальність.

Нехай автори пропозицій і винаходів серйозно відповідають за них. Якщо ти ініціатор нової справи, ти повинен дізнатися про неї все, що можливо; забезпечити достатню ясність її результатів усіма засобами, які взагалі існують, а на випадок невдачі внаслідок непередуманості, прожектерства – за матеріальний збиток, за захаращення уваги відповідальних органів нікчемними речами, за компрометацію винахідництва і технічного новаторства – ти маєш відповісти з усією суворістю, як за халатність до своїх обов'язків. Усі, хто серйозно до них у цій галузі ставиться, погодяться з нами.

Але експерт, спеціаліст, який дає відгук про нову пропозицію, повинен відповідати також. І не стільки відповідати у випадку невдачі після позитивного відгуку, оскільки невдача може бути від помилок навіть у другорядних дрібницях, вникати у які зобов'язаний автор, але не завжди в змозі експерт, скільки жорстко відповідати у випадку, якщо він своїм авторитетним, але не обґрунтованим, несерйозним негативним висновком гальмує новий, нерідко дорогоцінний паросток технічної думки, нові можливості цілої галузі промисловості.

## Основні дати життя і діяльності

### Ю.В. Кондратюка

**1897, 9 (21) червня** – в м. Полтава народився Шаргей Олександр Гнатович.

**1910–1916** – навчання в Полтавській 2-й гімназії.

**1914** – початок роботи над проблемою міжпланетних польотів.

**1916, вересень** – вступ до Петроградського політехнічного інституту.

**1916, листопад** – мобілізація в армію: зарахування в школу прапорщиків при Петроградському юнкерському училищі, яку закінчив у березні 1917 р.

**1917, березень** – завершення наукового блокнота із космонавтики.

**1917, квітень – 1918, березень** – перебування в діючій російській армії (турецька ділянка Кавказького фронту).

**1918, травень** – повернення з фронту в Полтаву. (Дорогою – мобілізація в Добровольчу армію і втеча з неї.)

**1918, червень – 1919, вересень** – робота в Києві над рукописом «Тим, хто буде читати, щоб будувати». Примусова мобілізація в денікінську армію і дезертирство дорогою із Києва на Одесу.

**1920** – залізничний робітник на ст. Бобринська (тепер Тарас Шевченко, Черкаська обл.).

**1921, травень – 1925, жовтень** – робота у млині та на цукровому заводі у Малій Висці (нині Кіровоградська обл.).

**1921** – узяв прізвище, ім'я та по батькові Кондратюк Юрій Васильович.

**1925, червень** – завершення рукописної праці «Про міжпланетні подорожі» (перша редакція книги «Завоювання міжпланетних просторів»).

**1925, жовтень – 1926, жовтень** – механік елеватора на ст. Криловська Владикавказької (нині Північно-Кавказька) залізниці (станція Октябрьська Краснодарського краю). Перші винаходи з елеваторної справи (пізніше захищені патентами СРСР).

**1926** – позитивний відгук В.П. Ветчинкіна на рукопис Ю.В. Кондратюка «Про міжпланетні подорожі» (12 квітня). Повідомлення газети «Вечерняя Москва» про схвалення рукопису Головнаукою (7 жовтня).

**1926, жовтень – 1927, квітень** – робота із спорудження елеватора на залізничній станції Ельхотово у Північній Осетії. Запровадження в СРСР способу зведення залізобетонних будівель у рухомій опалубці.

**1927, травень – 1930, червень** – робота на будівництві елеваторів і механізованих амбарів у Західному Сибірові: технік, районний механік, завідувач проектно-монтажного відділу, помічник районного інженера у крайових конторах «Хлібопродукту», «Союзхліба», «Хлібобуду». (Місце проживання: м. Но-

восибірськ.) Будівництво перших у світовій практиці крупних зерносховищ із рубаного лісу. Винахід елеваторного ковша для швидкохідних безперервних транспортерів (норій).

**1929, січень** – вихід у світ книги «Завоювання міжпланетних просторів» (Новосибірськ). Початок листування із К.Е. Ціолковським.

**1930, 30 липня – 1932, квітень** – арешт і засудження через безпідставне звинувачення у шкідництві. 10 травня 1931 р. винесений вирок колегії ОДПУ про ув'язнення, яке замінене адміністративним висиланням у Західний Сибір. (Реабілітований постановою судової колегії із карних справ Верховної Ради РРФСР від 26 березня 1970 р.)

**1931, червень – 1932, серпень** – інженер-конструктор із залізобетонних споруд в Особливому проектному бюро № 14 ОДПУ, м. Новосибірськ. Початок творчих контактів із М.В. Нікітіним.

**1932, червень – серпень** – початок конкурсного розроблення проекту потужної вітроелектростанції (пізніше – Кримська ВЕС) за пропозицією Наркомважпрому.

**1932, жовтень – 1933, квітень** – інженер будівельної групи Захсибенерго, м. Новосибірськ.

**1933, квітень – травень** – відвідування ГВРР у Москві й зустріч із С.П. Корольовим. Перша доповідь наркому Г.К. Орджонікідзе про проект вітроелектростанції.

**1933, червень – 1934, жовтень** – науковий керівник вітросекції в Українському НДІ променергетики м. Харків. Тривале відрядження в Ленінград у зв'язку з експертизою проекту ВЕС.

**1934, жовтень – 1937** – начальник технічного відділу Проектно-будівельної контори КримВЕС, м. Москва (Наркомат важкої промисловості). Науково-технічне керівництво укладанням робочого проекту Кримської ВЕС потужністю 10 тис. кВт (будівництво розпочате в кінці 1936 р. і припинене на початку 1937 р.).

**1938–1941** – завідувач проектного відділу в Проектно-експериментальній конторі із вітроелектричних станцій (ПЕК ВЕС), м. Москва (Наркомат важкої промисловості, з 1939 р. – Наркомат електростанцій і електропромисловості). Розроблення вітроагрегатів для сільського господарства.

**1938, липень** – передача Б.М.Воробйову на збереження рукописних робіт із космонавтики.

**1941, 6 липня** – вступ у Московське народне ополчення.

**1942, 22–25 лютого** – загибель у бою біля села Кривцово Орловської області.

## БІБЛІОГРАФІЯ

### *Опубліковані роботи Ю.В. Кондратюка (в хронологічному порядку)*

1. Завоевание межпланетных пространств. Новосибирск: Изд. авт., 1929. 73 с., 5 вклеек. (См.: [10, 11]).
2. [Творч. автобиография. Письмо Н.А. Рынину. 01.05.1929] // Рынин Н.А. Теория космического полета. Л.: АН СССР, 1932. С. 342–346. (Межпланетные сообщения; Вып. 8).
3. Применение бетона высокого сопротивления к постоянной крепи шахтных стволов // Горн. журн. 1931. № 11. С. 35–36. В соавт. с П.К. Горчаковым.
4. Железобетонный копер башенного типа, выполняемый в подвижной опалубке // Там же. С. 57–59. В соавт. с П.К. Горчаковым.
5. Проходка шахт с механизацией опалубной, бетонной и породоборочной работ // Там же. 1932. № 2. С. 24–35. В соавт. с П.К. Горчаковым.
6. О неравномерности давления на круглую шахтную крепь и изгибающих моментах в ней // Там же. 1933. № 4. С. 57–58. В соавт. с П.К. Горчаковым.
7. Проект наиболее мощной в мире ветроэлектростанции // Соц. индустрия. 1934. № 1/2. С. 6–10. В соавт. с П.К. Горчаковым.
8. Экспертиза // За индустриализацию. 1935. 3 марта; Изобретатель и рационализатор. 1979. № 7. С. 18–21, 24, 25. В соавт. с П.К. Горчаковым.
9. Основные характеристики и перспективы ветроэнергетики // Электр, станции. 1939. № 10/11. С. 24–30. В соавт. с П.К. Горчаковым.
10. Завоевание межпланетных пространств. 2-е изд. М.: Оборонгиз, 1947. 82 с (См.: [1]).
11. Завоевание межпланетных пространств. 3-е изд. // [135. С. 537–598]. (См.: [1]).
12. Тем, кто будет читать, чтобы строить // [135. С. 501–536].

### *Авторські свідоцтва і патенти, видані на ім'я Ю.В. Кондратюка (в хронологічному порядку)*

13. Приспособление к выпускной трубе элеватора-зернохранилища для загрузки зерна в вагоны. Пат. 3924 (СССР), МПК В65G 65/52. 31.10.1927 (пр. 21.04.1926).
14. Счетчик к автоматическим весам на элеваторах. Пат. 4115 (СССР), МПК GOIG 19/36. 30.11.1927 (пр. 21.04.1926).
15. Приспособление к выпускной трубе элеватора-зернохранилища для погрузки зерна в вагоны. Пат. 4964 (СССР), МПК В65G 29/00. 31.03.1928 (пр. 04.08.1926).

16. Ковш для элеватора-транспортёра. Пат. 12339 (СССР), МПК В65G 17/36. 31.12.1929 (пр. 20.03.1928).
17. Приспособление к вертикальному ветряному двигателю для передачи лобового давления на ветряк от ветра на верхний венец башни и для поворота ветряка и постановки его на ветер. А.с. 33018 (СССР), МПК F03D 7/02. 31.10.1933 (пр. 13.12.1932).
18. Трубчатая железобетонная башня с оттяжками для ветряных двигателей. А.с. 33019 (СССР), МПК F03D 11/04. 31.10.1933 (пр. 13.12.1932). В соавт. с П.К. Горчаковым.
19. Передача от ветряного двигателя к генератору. А.с. 33863 (СССР), МПК F03D 9/00. 31.12.1933 (пр. 13.12.1932).
20. Башенный железобетонный копер. А.с. 34498 (СССР), МПК E21B 15/00. 28.02.1934 (пр. 08.09.1931). В соавт. с П.К. Горчаковым.
21. Двухлопастной ветродвигатель. А.с. 57286 (СССР), МПК F03D 1/06. 30.06.1940 (пр. 10.09.1938). В соавт. с П.К. Горчаковым, М.В. Келлером, И.З. Кирьяном.

#### ***Рукописні роботи Ю.В. Кондратюка***

22. [Науч. блокнот из 4-х тетр. с записями по проблеме космич. полетов, 1916–1917]. Автограф, карандаш. 104 с. // Арх. ИИЕТ РАН.
23. [Тем, кто будет читать, чтобы строить, 1918–1919]. Автограф, чернила. 144 с. // Там же. (Публ. см.: [12]).
24. [Завоевание межпланетных пространств, вариант 1923–1924 гг.] Автограф, чернила. 79 с. // Там же.
25. Завоевание межпланетных пространств [1927]. Машинопись. 66 с. // Там же.
26. Экспертиза. 1935. Машинопись. 19 с. // Архив Б.И. Романенко. (Публ. см.: [8]).

#### ***Дослідження творчості Ю.В. Кондратюка***

27. Буров Н.С. К истории развития идеи составной ракеты // Труды IX чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Секция "Проблемы ракетной и космической техники". М.: ИИЕТ АН СССР, 1975. С. 156–168.
28. Воробьев Б.Н., Тростников В.Н. О неопубликованной работе Ю.В. Кондратюка "Тем, кто будет читать, чтобы строить" // Из истории ракетной техники. М.: Наука, 1964. С. 222–249.
29. Глушко В.П. Работы Ю.В. Кондратюка в области ракетно-космической науки и техники // Исследования по истории и теории развития авиационной и ракетно-космической науки и техники. М.: Наука, 1981, С. 63–69.
30. Замлинский В.А., Кочегура М.А. Юрий Васильевич Кондратюк – один из пионеров ракетной техники и космонавтики // Очерки по истории естествознания и техники. Киев: Наук. думка, 1980. Вып. 2. На укр. яз. Сокр. пер.: Авангард [станция Крыловская Краснодарского края]. 1980. 12 апр.

31. Назаров Г.А. 75 лет со дня рождения Ю.В. Кондратюка // Из истории авиации и космонавтики. М.: ИИЕТ АН СССР, 1972. Вып. 14. С. 63–66.
32. Один из пионеров ракетной техники Ю.В. Кондратюк // Мошкнн Е.К. Развитие отечественного ракетного двигателестроения. М.: Машиностроение, 1973. С. 43–50.
33. Победоносцев Ю.А., Меркулов И.А. Творческий вклад Ю.В. Кондратюка в теорию космических полетов // Из истории авиации и космонавтики. М.: ИИЕТ АН СССР, 1972. Вып. 17/18. С. 118–128.
34. Раппопорт Ал. "... Стало целью моей жизни": Творч. биография Ю.В. Кондратюка в письмах, документах, воспоминаниях // Сиб. огни. 1984. № 10. С. 148–159; Молодость Сибири [Новосибирск]. 1983. 15, 20, 22, 29 сент.; 4, 11, 18 окт.
35. Раушенбах Б.В. Развитие советскими учеными основ теории космических полетов // Из истории авиации и космонавтики. М.: ИИЕТ АН СССР, 1981. Вып. 43. С. 3–10.
36. [Раушенбах Б.В., Сокольский В.Н.]. 80 лет со дня рождения Ю.В. Кондратюка // Там же. 1978. Вып. 33. С. 86–91.
37. Сокольский В.Н. Работы отечественных ученых-пионеров ракетной техники: Ист. очерк // Пионеры ракетной техники: Кибальчич Н.И., Циолковский К.Э., Цандер Ф.А., Кондратюк Ю.В.: Избр. тр. М.: Наука, 1964. С. 601–633.
38. Сокольский В.Н. Работы отечественных ученых по созданию основ теории межпланетных сообщений // Из истории ракетной техники. М.: Наука, 1964. С. 33–55.

***Література про Ю.В. Кондратюка  
(в хронологічному порядку;  
першими, під № 39–44, вказані окремі видання)***

39. К звездам дорогу открыл ... / Сост. А.П. Павлюкевич. Новосибирск, 1982. 12 с.
40. Даценко А.В. Жизнь в творческом горении. Киев: Об-во "Знание" УССР, 1986. 48 с.
41. Романенко Б.И. Юрий Васильевич Кондратюк. М.: Знание, 1988. 64 с.
42. Даценко А.В. Я полечу туда ... Харьков: Прапор, 1989.
43. Раппопорт А.Г. Траектория судьбы. Новосибирск: Кн. изд-во, 1990. 199 с.
44. Граб В.И., Супруненко А.Б. Дело Ю.В. Кондратюка и др. Полтава: Метоп, 1992, 48 с.
45. Новый проект межпланетных путешествий: Работы молодого советского ученого // Веч. Москва. 1926. 7 окт.
46. К вопросу о межпланетных перелетах: Работа Ю.В. Кондратюка // Наука и техника. 1929. 12 окт. С. 1, 2.
47. Lademann R. Buchbesprechungen und-Anzeigen: Die Eroberung der Planetenräume // Ztschr. Flugtechnik und Motorluftschiffahrt. 1929. S. 399.



48. Ю.В. Кондратюк // Рынин Н.А. Теория космического полета. Л.: АН СССР, 1932. С. 341. Межпланетные сообщения; Т. 3, вып. 8.
49. Ветроэлектростанция на вершине Ай-Петри // Харьк. рабочий. 1934. 26 янв.
50. На вершине Ай-Петри: Ветроэлектростанция на 12 тыс. киловатт // Правда. 1934. 25 апр.
51. Ветровая электростанция в Крыму // Веч. Москва. 1935. 7 февр.
52. Шпиндлер В. Голубой уголь // Техника – молодежи. 1936. № 10. С. 24–25.
53. Межпланетные сообщения // БСЭ. 2-е изд. 1954.
54. Шаевич Я. Он наш земляк, и мы горды этим // Веч. Новосибирск. 1959. 10 апр. С. 3.
55. Лифшиц Л.А. Человек глубокой творческой мысли // Сиб. огни. 1960. № 3. С. 157–163.
56. Горчакова О. Наш милый фантаст // Там же. С. 163–168.
57. Шаевич Я. Человек, шагнувший к звездам // Там же. № 8. С. 3–10.
58. Семенкевич Н. Юрий Кондратюк // Крылья Родины. 1961. № 9. С. 26.
59. Буткевич А., Шаевич Я. Звездный мечтатель: К 60-летию со дня рождения Ю.В. Кондратюка // Авиация и космонавтика. 1962. № 8. С. 30–31.
60. Буткевич А., Шаевич Я. Он умел предвидеть // Знание – сила. 1962. № 9. С. 16.
61. Отзыв инженера-механика В.П. Ветчинкина на статью Ю.В. Кондратюка "О межпланетных путешествиях" // [135. С. 662–664].
62. Марьянов Б. Ровесник века // Наука и религия. 1965. № 4. С. 30–34.
63. "Тем, кто будет читать, чтобы строить" // Васильев М. Вехи космической эры: Страницы из истории сов. космонавтики. М.: Машиностроение, 1967. С. 24–26.
64. Инопина Н., Онищенко В. Шагнувший к звездам // Красное знамя. Харьков, 1969. 7 дек.
65. Любченко О. Механик из "Хлебопродукта" // Закупки с.-х. продуктов. 1970. № 1.
66. Раппопорт Ал. Человек, умевший дерзать // Строитель коммунизма. Каменьна-Оби, 1970. 28 авг.
67. Агапова Т. Штурман звездных маршрутов // Сов. Кубань. 1971. 29, 30 апр.
68. Галаганов А. "...Стало целью моей жизни" // Путь к коммунизму. Станица Павловская Краснодарского края, 1971. 21, 24 авг.
69. Назаров Г.А. Кондратюк Юрий Васильевич // БСЭ. 3-е изд. М.: Сов. энциклопедия. 1973. Т. 13. С. 19.
70. Ученому, патриоту ... Открытие мемориального комплекса Ю.В. Кондратюка в станице Крыловской // Сов. Кубань. 1973. 6 окт.
71. Памяти пионера космонавтики: Репортаж с открытия мемориального комплекса Юрия Васильевича Кондратюка // Путь к коммунизму. Станица Павловская Краснодарского края, 1973. 6 окт.
72. Музей Ю.В. Кондратюка // Там же. 5 дек.
73. Лазаров Х. Трасса Юрия Кондратюка // Соц. Осетия. 1974. 13 янв.

74. Иващенко В.Н. Талант изобретателя // Авангард. Станица Крыловская Краснодарского края, 1979. 15 февр.
75. Даценко А. Сын Земли и звезд: Страницы жизни Юрия Кондратюка // Комсомолец Полтавщины. 1979. 25 авг. На укр. яз.
76. Лендов В. Звездный штурман // Наши земляки. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1979. Кн. 2.
77. Кондратюк Юрий Васильевич // Москва: Энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1980. С. 321.
78. Замлынский В.А., Сорока Н.А. Кондратюк Юрий Васильевич // Укр. сов. энциклопедия. 2-е изд. Киев, 1980. Т. 5. С. 252.
79. Галаганов А. Какого цвета звезды? // Кубань. 1980. № 6. С. 21.
80. Жук В. Повесть о Ю.В. Кондратюке // Комсомолец Полтавщины. 1980. 2 дек. (Рецензия на [79]). На укр. яз.
81. Ляпунов Б. Москва, улица Кондратюка // Пролог к космосу. Тула: Приок. кн. изд-во, 1981. С. 68–74.
82. Лифшиц Л. "... Попросить принести" // Нева. 1981. № 3. С. 219–220.
83. Павлюкевич А. Открыл дорогу к звездам // За науку в Сибири. 1981. 9 апр.
84. Никулкина М. Сын Земли и звезд // Алтайская правда. Барнаул, 1981. 23 окт.
85. Козлов С. Рядовой народного ополчения: Новые данные биографии Ю.В. Кондратюка // Сов. Сибирь. Новосибирск, 1982. 2 февр.
86. Романенко Б.И. Юрий Васильевич Кондратюк – предтеча звездоплавания и космонавтики // Знамя труда. Киров (Калуж. обл.), 1983. 13 окт.
87. Кондратюк Юрий Васильевич // Космонавтика: Энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1985. С. 167.
88. Лифшиц Л. Три счастливых года // Заря Полтавщины. 1987. 12 июня. На укр. яз. (См.: [203]).
89. Булгакова О. Жить надо с увлечением! (Рассказ о Юрии Кондратюке – одном из пионеров отеч. космонавтики) // Сов. Россия, 1986. 15 июня.
90. Даценко А.В., Жук В.Н. Ю.В. Кондратюк: "Тем, кто будет читать..." // Наука в СССР. 1987. № 1. С. 52–61.
91. Прищепа В.И. Ю.В. Кондратюк: (К 90-летию со дня рождения) // Земля и Вселенная. 1987. № 5. С. 50–55.
92. Чудесный ученый, выдающийся талант: Торж. заседание в Полтаве, посв. 90-летию со дня рождения Ю.В. Кондратюка // Заря Полтавщины. 1987. 14 июня. На укр. яз.
93. Иващенко А. Выше элеватора Луна // Известия. 1987. 18, 19 июня.
94. Севастьянов В. Гений с чужим именем // Украина. 1988. 5 янв. С. 6–9. На укр. яз.
95. Придиус П. Возвращение имени гению: Новые данные из жизни провидца космич. эры Кондратюка (Шаргея) // Сов. Кубань. 1988. 9 апр.
96. Львов В. Загадка Ю.В.К. // Веч. Ленинград. 1988. 11 апр.
97. Хачхарджи. "Что в имени тебе моем?..." (Премьера телевизионного документ, фильма) // Говорит и показывает Москва. 1988. 1 июня. С. 18.

98. Покровский А. Поправка к энциклопедии: Кто Вы, инженер Кондратюк? // Правда. 1988. 11 июня.
99. Емченко А. Юрий Кондратюк // Лит. Украина. 1989. 5 янв. С. 6. На укр. яз.
100. Назаров Г. Мечтатель из Полтавы // Воздуш. трансп. 1989. 13 июня.
101. Клочко В. История одной переписки // Загадки звездных островов. М.: Мол. гвардия, 1989. Кн. 5 / Сост. Ф.С. Алымов. С. 54–63.
102. Родиков В. Кто Вы, инженер Кондратюк? // Там же. С. 36–53.

#### **Використана література**

103. Авдуевский В.С. и др. Энергетика и космос // Земля и Вселенная. 1981. № 6. С. 2–6.
104. Блок А. Собрание сочинений: В 8 т. Т. 5. М.; Л.: Гослитиздат, 1962. 799 с.
105. Ванке В.А., Лесков Л.В., Лукьянов А.В. Космические энергосистемы. М.: Машиностроение, 1990. 144 с.
106. В.Г. Короленко в воспоминаниях современников. М.: Гослитиздат, 1962. 654 с.
107. Ветров Г.С. Робер Эсно-Пельтри (1881–1957). М.: Наука, 1982. 192 с.
108. Вишняков Б.М., Ткаченко Г.Н. Ополченцы в боях за Родину. М.: ВНИИС, 1985. 74 с.
109. Воробьев Б.Н. Встречи с Константином Эдуардовичем // К.Э. Циолковский в воспоминаниях современников // Сост. А.В. Костин, Н.Т. Усова. 2-е перераб. и доп. изд. Тула: Приок. кн. изд-во, 1983. С. 27–35.
110. Впереди своего века. М.: Машиностроение, 1970. 312 с.
111. Глушко В.П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. 3-е доп. изд. М.: Машиностроение, 1987. 304 с.
112. Гражданская война и военная интервенция в СССР: Энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1983. 704 с.
113. Гришин С.Д., Лесков Л.В. Индустриализация космоса: Проблемы и перспективы. М.: Наука, 1987. 352 с.
114. Гришин С.Д., Чекалин С.В. Космический транспорт будущего. М.: Знание, 1983. 64 с.
115. Дмитриев А.С., Кошелев В.А. Космические двигатели будущего. М.: Знание, 1982. 64 с.
116. Дыховичный Ю.А. Н.В. Никитин: Жизнь и творчество. М.: Стройиздат, 1977. 192 с.
117. Дэвинс Д. Энергия: Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1985. 360 с.
118. Ивашкявичюс А. Казимир Семенович и его книга "Великое искусство артиллерии. Часть первая". Вильнюс: Минтис, 1971. 65 с.
119. Из истории ракетной техники. М.: Наука, 1964. 256 с.
120. История Киева. Т. 3. Киев социалистический, кн. 1. Киев: Наук, думка, 1985. 496 с.
121. Ишлинский Ю.А. Механика: Идеи, задачи, приложения. М.: Наука, 1985. 624 с.

122. Кершенбаум В.Я., Фальк В.Э. Горизонты транспортной техники. М.: Транспорт, 1988. 256 с.
123. Короленко С.В. Книга об отце. Ижевск: Удмуртия, 1968. 382 с.
124. Космодемьянский А.А. Константин Эдуардович Циолковский (1857–1935). М.: Наука, 1976. 296 с. 2-е доп. изд., 1987. 304 с.
125. Космонавтика: Энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1985. 528 с.
126. Краткий отчет о состоянии Полтавской 2-й гимназии за 1911–1912 учебный год. Полтава, 1913. 33 с.
127. Лейкина-Свирская В.Р. Интеллигенция России во второй половине XIX века. М.: Мысль, 1971. 368 с.
128. Мелькумов Т.М. Предисловие редактора, 1971 // Пионеры ракетной техники: Ветчинкин, Глушко, Королев, Тихонравов: Избр. тр. (1929–1945). М.: Наука, 1972. С. 5–23.
129. Москва: Энциклопедия. М.: Сов. энциклопедия, 1980. 688 с.
130. Московское ополчение: Крат. ист. очерк. М.: Воениздат, 1969. 155 с.
131. Негретов П.И. В.Г. Короленко: Летопись жизни и творчества, 1917–1921. М.: Книга, 1990. 288 с.
132. Нельсон Г.Ф., Тукер Е.О. ИК-излучение выхлопной струи реактивного двигателя, работающего на боросодержащем суспензионном топливе: Пер. с англ. // Аэрокосмич. техника. 1987. № 6. С. 58–66.
133. Паустовский К.Г. Повесть о жизни. Т. 1. М.: Сов. Россия, 1966. 888 с.
134. Перельмин Я.И. Занимательная физика. Кн. 2. 21-е испр. и доп. изд. М.: Наука, 1983. 272 с.
135. Пионеры ракетной техники: Кибальчич, Циолковский, Цандер, Кондратюк: Избр. тр. М.: Наука, 1964. 672 с.
136. Пионеры ракетной техники: Гансвиндт, Годдард, Эсно-Пельтри, Оберт, Гоман: Избр. тр. (1891–1938). М.: Наука, 1977. 632 с.
137. Прищепа В.И. Историко-технический анализ ранних публикаций Р.Х. Годдарда // Из истории авиации и космонавтики. М.: ИИЕТ АН СССР, 1970. Вып. 10. С. 70–82.
138. Прищепа В.И., Дронова Г.П. Ари Штернфельд – пионер космонавтики, 1905–1980. М.: Наука, 1987. 192 с.
139. Раушенбах Б.В. Герман Оберт (1894–1989). М.: Наука, 1994. 190 с.
140. Раушенбах Б.В. Управление движением космических аппаратов. М.: Знание, 1986. 64 с.
141. Сихарулидзе Ю.Г. Баллистика летательных аппаратов. М.: Наука, 1982. 352 с.
142. Сокольский В.Н. Основные направления развития ракетно-космической науки и техники (до середины 40-х годов XX в.) // Исследования по истории и теории развития авиационной и ракетно-космической науки и техники. М.: Наука, 1983. Вып. 2. С. 140–201.
143. Сокольский В.Н. Ракеты на твердом топливе в России. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 287 с.

144. Сорокин И.В. Покорение высоты. М.: Моск. рабочий, 1983. 175 с. (О Н.В. Никитине).
145. Тарасов Б.Ф. Николай Алексеевич Рынин (1877–1942). Л.: Наука, 1990. 168 с.
146. Цандер Ф. Собрание трудов. Рига: Зинатне, 1977. 568 с.
147. Фролов К.В., Пархоменко А.А., Усков М.К. Анатолий Аркадьевич Благонравов, 1894–1975. М.: Наука, 1982. 351 с.
148. Хлебозаготовки // БСЭ. М.: Сов. энциклопедия, 1935. Т. 59. С. 711–723.
149. ЦАГИ – основные этапы научной деятельности, 1918–1968 гг. М.: Машиностроение. 1976. 352 с.
150. Циолковский К.Э. Вне Земли. 2-е изд. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 144 с.
151. Циолковский К.Э. Научная этика. Калуга: Изд. авт., 1930. 64 с.
152. Циолковский К.Э. Собрание сочинений. Т. 2. Реактивные летательные аппараты. М.: Изд-во АН СССР, 1954. 456 с.
153. Чекалин С.В. Космос: завтрашние заботы. М.: Знание, 1992. 208 с.
154. Штернфельд А.А. Введение в космонавтику. М.; Л.: ОНТИ, 1937. 318 с.; 2-е изд. М.: Наука, 1974.
155. Элеваторы // БСЭ. М.: Сов. энциклопедия, 1935. Т. 63. С. 406–418.
156. Эрике К.А. Будущее космической индустрии: Пер. с англ. М.: Машиностроение, 1979. 200 с.
157. Bruckner A.P. A gun-launched satellite // Spaceflight. 1965. July. P. 118–121.
158. How an idea no one wanted grew up to be the LEM // Life. 1969. March 14.
159. Stemmer J. Raketenantriebe. Zürich: Schweizer Druck- und Verlagshaus, 1952. 523 S., 9 Taf.

#### *Архівні матеріали*<sup>20</sup>

160. Метрическое свидетельство, выданное А.И. Шаргею. 05.09.1915. 1 л.
161. Аттестат зрелости, выданный А.И. Шаргею [29.05.1916]. 1 л.
162. Прощение А.И. Шаргея о принятии в Петроградский политехнический институт. 1916. 1 л.
163. Заявление Ю.В. Кондратюка в райисполком г. Малая Виска. 17.08.1925. 1 л.
164. Письмо Л.Д. Троцкого в Научно-технический отдел ВСНХ. Исх. № 10431 от 19.01.1926. 1 л. // Арх. научно-мемориального музея Н.Е. Жуковского.
165. Письмо НТО ВСНХ Л.Д. Троцкому с отзывом В.П. Ветчинкина на рукопись Ю.В. Кондратюка. 24.04.1926. (См.: [164]).
166. Письмо секретариата Л.Д. Троцкого в НТО ВСНХ. 02.09.1926. 1 л.
167. Письмо ЦАГИ в НТО ВСНХ № 3467 от 22.09.1926.
168. Письмо нач. Главнауки Ф. Петрова Л.Д. Троцкому. 1926 г.
169. Письмо зав. научным отделом Госиздата В.П. Ветчинкину. Исх. № 1059 от 13.04.1927. 2 л. // Арх. Научно-мемориального музея Н.Е. Жуковского.

---

<sup>20</sup> За відсутності посилання на місцезнаходження матеріалу мова йде про ксерокопію, що зберігається в архіві А.В. Даценка.

170. Письмо Ю.В. Кондратюка В.П. Ветчинкину. 18.04.1927. 2 л. // Арх. Научно-мемориального музея Н.Е. Жуковского.
171. Письмо Ю.В. Кондратюка В.П. Ветчинкину. [Нач. 1929]. 1 л. // Арх. Научно-мемориального музея Н.Е. Жуковского.
172. Письмо Ю.В. Кондратюка К.Э. Циолковскому. 30.03.1930. 1 л. // Арх. АН СССР. Ф. 555. Оп. 4. Д. 299. Л. 1,2.
173. Докладная записка Ю.В. Кондратюка директору "Союзмуки". 25.09.1932. 1 л. // ГАНО. Ф. 1017. Оп. 1. Д. 74. Л. 28.
174. Личный листок по учету кадров. Заполнен Ю.В. Кондратюком 25.10.1932. // Парт-архив Волынского обкома КП Украины.
175. Письмо С. Орджоникидзе Д.И. Петровскому. 04.05.1933. 1 л.
176. Письмо А.Н. Долгова Д.И. Петровскому. 09.05.1933. 2 л. // ЦГАОР УССР. Ф. 806. Оп. 2. Т. 2. Ед. хр. 388. Л. 10, 11.
177. Личное дело Ю.В. Кондратюка, 04.06.1933 – 11.11.1934. 20 л. // Харьковский облгосархив. Ф. Р1804. Оп. 3. Ед. хр. 251.
178. Справка Ю.В. Кондратюка и П.К. Горчакова об организации проектно-построечной конторы КрымВЭС. [Ок 1936]. 12 л. // Полтавский краеведческий музей.
179. Справка об Украинском институте энергетики / Сост. Ю.В. Кондратюк. 05.05.1938. 2 л. // Полтавский краеведческий музей.
180. Письмо исх. треста "Теплоэнергострой" Главэнерго НКТП № 264-Р1 от 09.05.1938. 1 л.
181. "Теплоэнергострой": Крымская ветроэлектростанция на Ай-Петри мощностью 5 тыс. кВт. Технич. проект. 1938. 46 л. // Полтавский краеведческий музей.
182. Егоров И. Краткое описание ветроэлектростанции 2Д-20. 1939. // Архив Б.И. Романенко.
183. Ветчинкин В. Дополнение к заключению о проектном задании для стенда. 17.05.1940. 1 л.
184. Расчет тепловой отдачи ветродвигателей. 17.06.1941. 1 л. // Арх. Б.И. Романенко.
185. Алфавит добровольцев Народного ополчения Киевского райкома ВКП(б) г. Москвы. 1941. Кн. 3, буква К-29 // Арх. Киевского райкома КПСС.
186. Письмо Ю.В. Кондратюка О.Н. Горчаковой. 01.09.1941.
187. Почтовые открытки Ю.В. Кондратюка Г.П. Плетневой. 06.08.1941 – 02.01.1942 // Арх. Б.И. Романенко.
188. Письмо Н.В. Никитина Я.Е. Шаевичу. 11.07.1959. 3 л. // Арх. Я.Е. Шаевича.
189. Определение судебной коллегии по уголовным делам Верховного Суда РСФСР от 26 марта 1970 г. по протесту Генерального прокурора СССР на постановление коллегии ОГПУ от 10 мая 1931 г. (дело № 70-8). 4 л.
190. Справка Киевского райвоенкомата г. Москвы о вступлении Ю.В. Кондратюка в Народное ополчение. № 4/253. 20.09.1971. 1 л. // Арх. Б.И. Романенко.

191. Лифшиц Л.А. Мысль бессмертна: Из воспоминаний о Ю.В. Кондратюке. 11.10.1971. 8 л.
192. Никитин Н.В. Воспоминания о Юрии Васильевиче Кондратюке. 25.06.1972. 12 л.
193. Воспоминания В.В. Самодовой о Ю.В. Кондратюке // Арх. В.Н. Иващенко.
194. Письма Т.И. Маркевич (Лашинской) Б.И. Романенко // Архив Б.И. Романенко.
195. Воспоминания Т.И. Маркевич (Лашинской) о Ю.В. Кондратюке // Арх. В.Н. Иващенко.
196. Воспоминания Н.И. Шаргей // Арх. А.В. Даценко.
197. Письмо Н.И. Шаргей вице-президенту АН УССР Г.С. Писаренко. 18.04.1977. 2 л. // Арх. А.В. Даценко.
198. Воспоминания Т.Н. Поляковой о Ю.В. Кондратюке. Март 1979. 5 л. // Арх. А.В. Даценко.
199. Письма А.Б. Кистяковского А.В. Даценко. 17.09.1979, 23.10.1979. // Арх. А.В. Даценко.
200. Воспоминания Н.И. Ефремова. 29.09.1978. 2 л. // Арх. А.В. Даценко.
201. Письмо Л.А. Лифшица А.В. Даценко. 01.11.1979. 3 л. // Арх. А.В. Даценко.
202. Письма Н.Е. Эпельбейм А.В. Даценко // Арх. А.В. Даценко.
203. Лифшиц Л.А. Три года с Ю.В. Кондратюком. Авг. 1980. 16 л. // Арх. А.В. Даценко. (См.: [88]).
204. Письмо Н.П. Тургенева А.Г. Раппопорту. 26.01.1981.
205. Записи бесед А.В. Даценко с О.Д. Романской. 25.05.1981, 20.09.1981. 19.09.1982 // Арх. А.В. Даценко.
206. Письма Р.Т. Волколупова А.В. Даценко. 07.01.1982, 06.04.1982, 08.07.1982 // Арх. А.В. Даценко.
207. Воспоминания Н.Н. Смирнова. 28.07.1982. 2 л.
208. Письмо Л.Э. Брюккера А.В. Даценко. 09.02.1983. 2 л. // Арх. А.В. Даценко.
209. Воспоминания М.Ф. Пашенко о Ю.В. Кондратюке. 14.03.1984. // Арх. В.Н. Иващенко.
210. Воспоминания В.И. Сидорова. 09.04.1987. 8 л.
211. Письмо Д.Я. Алексапольского А.В. Даценко. 24.05.1987. 1 л. // Арх. А.В. Даценко.
212. Воспоминания А.Я. Гречухина // Арх. А.В. Даценко.



## ЗМІСТ

<b>Вступне слово до українського видання (В.О. Онищенко)</b> .....	3
<b>Передмова до українського видання (А.П. Руденко)</b> .....	5
<b>Передмова (В.І. Севастьянов)</b> .....	9
<b>Розділ 1. Початок творчого шляху (1897–1916)</b> <i>Дитинство. Полтавська гімназія. Перші самостійні пошуки.</i> <i>Захоплення проблемою міжпланетних польотів</i> .....	12
<b>Розділ 2. Створення першої праці з космонавтики (1916–1919)</b> <i>Петроградський політехнічний інститут. Науковий блокнот.</i> <i>Із студентської лави – на фронт. Стаття про Ціолковського.</i> <i>Київський калейдоскоп. Рукопис «Тим, хто буде читати, щоб будувати»</i> .....	23
<b>Розділ 3. Політ у космос: від мрії до наукового принципу</b> <i>Створення науково-фізичних основ космонавтики. Перші проекти</i> <i>космічних кораблів і пілотованих ракетних апаратів. Основоположні</i> <i>праці Ціолковського. Шлях Шаргея до космічної ракети</i> .....	32
<b>Розділ 4. У полоні обставин (1919–1925)</b> <i>Втеча від примусової військової служби. Життя в Малій Висці.</i> <i>Зміна прізвища. Нова праця про космонавтику.</i> <i>Через Київ і Москву на Кубань</i> .....	46
<b>Розділ 5. Хліб і космос (1925–1930)</b> <i>Патенти з елеваторної справи. Відгук В.П. Ветчинкіна. Новаторство</i> <i>в будівництві. Книга «Завоювання міжпланетних просторів».</i> <i>Листування з К.Е. Ціолковським. Лист М.О. Риніну</i> .....	56
<b>Розділ 6. Дослідження Кондратюка в галузі космонавтики</b> <i>Теорія багатоступінчастих ракет. Ракетні палива. Траєкторії</i> <i>космічних польотів. Аеродинамічний спуск із орбіти. «Міжпланетні</i> <i>бази» і їх «ракето-артилерійське постачання». Космічні дзеркала</i> .....	75
<b>Розділ 7. Час випробувань і творчих перемог (1930–1936)</b> <i>Незаконне позбавлення свободи. Проектування споруд для Кузбасу.</i> <i>Співтворчість з М.В.Нікітіним. Сміливий проект. Зустрічі з</i> <i>Орджонікідзе. Відвідування ГВРР. Початок будівництва Кримської</i> <i>вітроелектростанції</i> .....	113

## **Розділ 8. Останні роки життя (1937–1942)**

*Розроблення вітроагрегатів широкого використання. Передача*

*Б.М. Воробйову рукописів про космонавтику. Вступ у Народне*

*ополчення. Загибель ученого .....136*

**Післямова .....145**

**Додаток.....147**

**Основні дати життя і діяльності Ю.В. Кондратюка .....158**

**Бібліографія .....160**

**Зміст .....170**

*Науково-біографічне видання*

*Даценко Анатолій Володимирович  
Прищепя Володимир Йосипович*

***Юрій Васильович Кондратюк  
(1897–1942)***

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Полтавського національного технічного університету  
імені Юрія Кондратюка,  
протокол № 8 від 27 лютого 2017 р.*

*Редактори Н.В. Жигилій, Г.Є.Аляєв  
Коректори С.М. Дорошенко, Л.Б. Гаращенко*

---

Друк RISO  
Обл.-вид. арк. 9,5.  
Тираж 300 екз.

---

Поліграфічний центр  
Полтавського національного технічного університету  
імені Юрія Кондратюка  
36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів  
видавничої продукції  
Серія ДК № 3130 від 06.03.2008 р.

---

Віддруковано з оригінал-макету Поліграфічного центру ПолтНТУ