

Rakstu krājums

# „INŽENIERIS FRĪDRIHS CANDERS”

Veltīts „Ventspils Starptautiskā  
Radioastronomijas centra” 25 gadu  
un asoc.prof., vadošā pētnieka Jura Žagara  
70 gadu jubilejām

**Ventspils Augstskolas Inženierzinātņu institūts  
„Ventspils Starptautiskais Radioastronomijas Centrs”**

Ventspils, 2019

ISBN kods – no Daces Štefenbergas

Rakstu krājums „INŽENIERIS FRĪDRIHS CANDERS”

Publicējis Ventspils Augstskolas Inženierzinātņu institūts  
„Ventspils Starptautiskais Radioastronomijas Centrs”

#### REDAKCIJA

Atbildīgie redaktori Valdis Avotiņš  
Juris Žagars  
Tehniskā redaktore Daiga Druvaskalne  
Dizains Inese Gura

#### **Redakcijas adrese:**

Inženieru 101, LV-3600, Ventspils, Latvija  
Telefons: + 371 636 29656  
Fakss: + 371 636 29660  
E-pasts: virac@virac.lv

© Ventspils Augstskola  
Klajā laistā tirāža: 200  
Iespiests SIA „Drukātava”



Publicējis Ventspils Augstskolas Inženierzinātņu institūts  
„Ventspils Starptautiskais Radioastronomijas Centrs”



Rakstu krājums tapis ar Ventspils pilsētas  
Domes finansiālu atbalstu.



# Saturs

<b>Priekšvārds .....</b>	
<b>Ievads .....</b>	
<b>Biogrāfijas .....</b>	
1. J. Stradiņš, <i>Frīdrihs Candera Rīgā un pasaulē</i> .....	
2. A. I. Maksimov, <i>F.A. Zander and Yu. V. Kondratyuk, pioneers of rocket engineering</i> .....	
<b>Laikabiedru atmiņas.....</b>	
3. A. Candere, <i>Reaktīvajai tehnikai veltīto Frīdriha Candra praktisko darbu nozīmīgums un grupa GIRD</i> .....	
4. M. Jirgensene-Candere, <i>Mans brālis Frīdels</i> .....	
5. Г. П. Бекенев, <i>С.П. Королев и ГИРД</i> .....	
<b>Darba novērtējums.....</b>	
6. J. Stradiņš, <i>Frīdrihs Candera Latvijā un pasaulē</i> .....	
7. Ю. С. Воронков, <i>Накануне первого пуска</i> .....	
8. M. Urbaha, <i>Ievērojamā zinātnieka, Rīgas Politehniskā institūta absolventa, Frīdriha Candra ieguldījums aviācijas attīstībā un raķešu būvē</i> .....	
9. J. Žagars, <i>Par Frīdriha Candra darba novērtējumu</i> .....	
10. J. Žagars, <i>Frīdrihs Candera un kosmiskā lidojuma mehānika</i> .....	
11. J. Žagars, <i>F. Candra kosmoplāna koncepts</i> .....	
<b>Saistītas tēmas .....</b>	
12. S. Špungins, <i>Atšifrēti F. Candra rokraksti</i> .....	
13. J. Stradiņš, <i>Par «Zvaigžņoto debesī», Frīdrihu Canderu, Valentīnu Gluško un kādu polemiku</i> .....	
<b>Sabiedrības attieksme.....</b>	
14. D. Zilmanovičs, <i>Padomju raķešu būves pionieris</i> .....	

15. D. Zilmanovičs, <i>Uz priekšu, uz Marsu! (F. Candra</i> <i>80. dzimšanas dienu atzīmējot)</i> .....	
16. O. Gerts, <i>FRĪDRIHS CANDERS: lepnums un pienākums</i> .....	
17. G. Vilka, <i>Jauna ekspozīcija Candra muzejā</i> .....	
18. L. Eglīte, <i>Uz priekšu, uz Marsu!</i> .....	
19. Autoru kolektīvs J. Brieža vadībā, <i>FRĪDRIHAM</i> <i>CANDERAM -125</i> .....	
<b>Atsauces</b> .....	

# Priekšvārds

Mēs pamatoti varam lepoties ar Latvijas zinātnes sasniegumiem, kaut arī tālu ārpus mūsu zemes robežām izskanējuši tikai dažu zinātnieku vārdi un darbi, starp kuriem noteikti varam ierindot Gothardu Fridrihu Stenderu, Johanu Albrehtu Korfu, Ernestu Bergmani, Karlu Ādamu Bišofu, Vilhelmu Ostvaldu, Paulu Valdeni, Jāni Endzelīnu, Paulu Stradiņu un vēl dažus. Tomēr ir viens vārds, kas jāmin kopā ar visas pasaules izcilākajiem prātiem, izgudrotājiem un inženierzinātniekiem, kura prāts, domas, spējas un sasniegumi ievērojami apsteidza savu laikmetu un kura radītās tehnoloģijas vai jaunie risinājumi pat visi nav saprasti, izmēģināti, un kur mēs varam gaidīt pat ievērojamus pārsteigumus. Pie šādiem izciliem pasaules domas līderiem jāmin Leonardo da Vinči, Alberts Einšteins, Nikola Tesla un Fridrihs Canders.

Latvijā nav daudz ievērojamu zinātnieku, turklāt tādu, kuru darba rezultāti ir izturējuši laika pārbaudi, ir vēl mazāk. Fridrihs Canders ir viens no tādiem, kaut arī viņam nebija ne zinātnisko grādu, ne goda nosaukumu, un tikai dažus dzīves laikā publicētos savus darbus viņš parakstīja vienkārši kā inženieris. Taču viņš, līdzīgi Leonardo da Vinči, dzīvoja un strādāja nākotnē, daudzus gadu desmitus priekšā sava laika zinātniskajai un sabiedriskajai domai. Šādu cilvēku dzīve parasti ir skaudra un F.Canders nebija izņēmums. Viņa darbu nozīmība tika novērtēta tikai pusgadsimtu pēc izcilā inženiera nāves.

Neiedziļinoties detaļās, ar kurām lasītāju rosinām iepazīties krājumā publicētajos rakstos, gribam atzīmēt tikai pašus nozīmīgākos F.Candera darba rezultātus. Tie ir (a) šķidrās degvielas raķešu dzinēju termodinamisko aprēķinu metodikas pamatu izstrāde, (b) vienas no pasaulē pirmajām šķidrās degvielas raķetes (GIRD-10) izstrāde un sekmīga izmēģināšana (jau pēc F.Candera nāves 1933. gadā), (c) pētījumi par metāliskas degvielas izmantošanas iespējām raķešu dzinējos, (d) kosmisko aparātu gravitācijas manevra izgudrošana, (e) mēģinājumi patentēt kosmoplāna konceptu un virkne citu. Tāpat nevajag aizmirst, ka F.Canders bija zinātniskais vadītājs un patiesais mentors izcilajam Krievijas raķešu un kosmisko sistēmu konstruktoram Sergejam Koroļovam, kurš realizēja gan pasaulē pirmā satelīta, gan kosmonauta J.Gagarina vēsturiskos lidojumus. Bez F.Candera

līdzdalības un pienesuma šie izcilie 20. g.s. sasniegumi kosmosa izpētē, visticamāk, būtu notikuši vairākas desmitgades vēlāk.

Vēsturisku (20. g.s. ar diviem asiņainiem pasaules kariem) un cilvēcisku iemeslu dēļ F.Candera paveiktais nav adekvāti novērtēts pat Krievijā – valstī, kurai viņš ielika pamatus izcilām sasniegumiem kosmosa izpētes un raķešu tehnikas jomās 20. g.s. otrajā pusē. Līdzīgi tas, diemžēl, ir arī F.Candera dzimtenē Latvijā, kur īpaši jaunā paaudze ir vāji informēta par šī izcilā inženiera dzīves gājumu un zinātniskajiem sasniegumiem. Tam ir vairāki iemesli, tostarp tas, ka publiskā telpa (arī internets) ir pārpilna ar nepatiesībām, puspatiesībām, mītiem un citiem “sārņiem” un to neskaitāmiem atvasinājumiem (pārpublicācijām), tostarp arī par F.Canderu. Tādēļ mēs, veidojot šo rakstu krājumu, izvēlējamies no mūsu viedokļa labāko, patiesāko un interesantāko (t.i. *būtisko*, un te arī ir šī rūpīgi atlasīto rakstu krājuma patiesā pienestā vērtība) par šo izcilo inženieri un pētnieku, lai jaunajiem lasītājiem, kas par to interesējas, autentisks materiāls būtu vienkopus un viegli pieejams. Zināmā mērā tā ir arī informācijas par F.Canderu autoru atlase un ticamības kredīta apliecinājums viņiem, jo, veidojot krājumu, mēs pārliecinājāmies, ka skaitliski lielākā daļa no publiskajā telpā pieejamās informācijas par F.Canderu ir pavirši pārpublicējumi ar ideoloģiskiem piepušķojumiem. Mēs vēlējamies pasniegt informāciju par inženieri-izgudrotāju Frīdrihu Canderu bez izpušķojumiem un iespējami tuvāku ticamiem pirmavotiem. Vai mums tas ir izdevies, lai vērtē šī krājuma lasītāji.

*Krājuma sastādītāji Valdis Avotiņš un Juris Žagars.*



# levads

## INŽENIERIS FRĪDRIHS CANDERS

*Dainis Draviņš, Lundas universitāte*

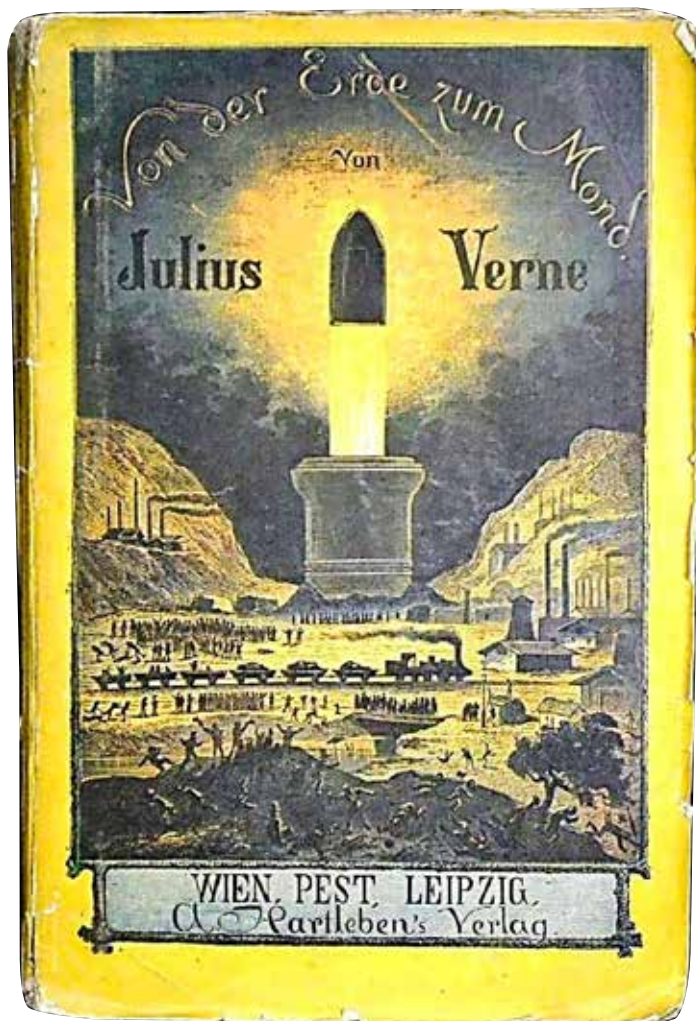
Šinī grāmatā ir apkopoti daudzu autoru atzinumi par Frīdriha Candra dzīvi un sasniegumiem. Viņš dzima un auga laikmetā, kad cilvēku senie sapņi par gaisa kuģošanu sāka īstenoties, kad aviācija strauji attīstījās, sākot no nelieliem entuziastu pulciņiem, līdz kļuva par sabiedrības dabīgu un ikdienišķu sastāvdaļu. Bet bija tie, kuri jau skatījās tālāk, pat daudz tālāk; viens no tiem bija Frīdrihs Canders, kā sasniedzamu mērķi saskatot starpplanētu lidojumus, lai dotos “uz priekšu, uz Marsu!”.

Rakstos ir detalizēti aprakstītas Candra dažādās idejas un veiktās konstrukcijas, kuras viņš savā pārāk īsajā mūžā tomēr spējēja īstenot pēc saviem studiju gadiem. Bet kā viņš turp nokļuva, kas veicināja viņa domas, iztēli un fantāziju? Un no kā vispār radās viņa interese un izpratne par vietējai sabiedrībai toreiz joprojām noteikti neparastiem jautājumiem?

Protams, būtiska nozīme ir ģimenei, kurā gadās piedzimt un izaugt. Frīdriha Candra tēvam, Arturam Canderam (1854-1917), bija nopietna interese par astronomiju un aeronautiku, it sevišķi par tām lidmašīnu konstrukcijām, kuras parādījās pēc gadsimtu mijas. Kopā ar ģimeni viņš sekoja jaunumiem par baloniem un citiem gaisa kuģiem. Tā, Frīdriha Candra agrīnie gadi ritēja līdztekus aviācijas attīstībai.

Ģimenē esot daudz lasīts, starp citu Žila Verna (*Jules Verne*) zinātniski fantastiskie romāni. Starp tiem noteikti bija arī “No Zemes uz Mēnesi”, kuru Frīdrihs Canders lasīja vācu valodas tulkojumā, “*Von der Erde zum Mond*” (1. attēls).

Kaut gan romāna varoņi devās nebijušos piedzīvojumos, Žils Verns savā romānā “No Zemes uz Mēnesi” centās ievērot fizikas likumus. Piemēram, precīzi tika noskaidrots kāds (otrais kosmiskais) ātrums ir nepieciešams, lai pārvarētu Zemes pievilkšanās spēku. Ar savu zinātnisko



(Foto: Wikipedia, [https://de.wikipedia.org/wiki/Von\\_der\\_Erde\\_zum\\_Mond](https://de.wikipedia.org/wiki/Von_der_Erde_zum_Mond))

1. attēls. Žila Verna romāns par ceļojumu uz Mēnesi franču valodā iznāca 1865. gadā un tā tulkojums vāciski attiecīgi 1873. gadā. Šis grāmatas vāks ir no kāda nedaudz vēlāka izdevuma, ticams tieši tā, kuru Frīdrihs Canders lasīja savā bērnībā.

pieeju Žila Verna romāni spēja dziļi iespaidot vairākas ne tikai rakstnieku un mākslinieku, bet – varbūt it sevišķi – zinātnieku un inženieru paaudzes. Starp kosmiskas darbības cilvēkiem, kuri stāstījuši, ka bijuši Žila Verna iedvesmoti, ieskaitāmi Jurijs Gagarins, Konstantīns Ciolkovskis un Verners fon Brauns.

Viens cits iedvesmojošs autors 19.gs. mijā bija Kamills Flammarions, kurš jau 1862. gadā izdeva savu pirmo grāmatu “Apdzīvojamo pasaulu daudzskaitlība” (franciski: “*La pluralité des mondes habités*”). Viņa grāmatas, kur sajaucās zinātniska astronomija ar brīvāku fantāziju, ieguva milzīgu

popularitāti, tika tulkotas daudzās valodās. Frīdriham Canderam noteikti bija pieejams vācu valodas tulkojums “*Die Mehrheit bewohnter Welten*”, un jau šīnī laikā attīstījās viņa interese par astronomiju un debess parādībām, kuru veicināja atbalsts no ģimenes puses (2. attēls).

Iestājoties Rīgas pilsētas reālskolā 1898. gadā (*Riga Stadt-Realschule*), kur mācību valoda bija krievu, Frīdrihs Canders iepazīna dažus no Konstantīna Ciolkovska (1857-1935) agrīniem darbiem par raķešu dzinējiem un starpplanētu ceļojumiem. Vēlāk, kā students Rīgas Politehniskā institūtā, viņš darbojās aeronautikas un aviācijas studentu biedrībā. Ne tikai tehniskās mācību iestādēs, bet sabiedrībā vispār, tolaik strauji attīstījās interese par jaunajiem automobiļiem un lidmašīnām, kuri abi izmantoja līdzīgu tehniku – iekšdedzes dzinējus.



2. attēls. Vāks vācu astronoma Jozefa Plasmaņa (Joseph Plafmann, 1859-1940) grāmatai *Himmelskunde. Versuch einer methodischen Einführung in die Hauptlehren der Astronomie* (“Debess zinība. Mēģinājums metodiskam ievadam par astronomijas galvenajiem virzieniem”), iespiesta Freiburgā 1898. gadā. Šo grāmatu Frīdrihs Canders saņēma kā dāvanu savās kristīgās iesvētībās.

(Foto: Open Library, <https://openlibrary.org/books/OL13456369M/Himmelskunde>)

Kā var izsekot viņa dienasgrāmatās, jau aptuveni kopš 1908. gada, Frīdrihs Canders sāka izskatīt iespēju ceļot kosmosā, varbūt pat sasniedzot citas zvaigznes. Ap to pašu laiku, savā 21. dzimšanas dienā, no savas ģimenes viņš kā dāvanu saņēma četru collu astronomisku teleskopu, labi piemērotu lai novērotu Marsu, kas tieši tanī gadā bija labi redzams opozīcijā. Viņam arī izdevās novērot pilnīgo Saules aptumsumu 1912. gada aprīlī, kad totalitātes zona šķērsoja Eiropu, arī ziemeļu Latviju netālu no Rīgas. (Šis aptumsums notika divas dienas pēc kuģa Titānika katastrofas, tumsā zem jaunā Mēness.)

Bērnībā un ģimenē gūtie iespaidi, ko papildināja studenta gadu pieredze, sekmēja Frīdriha Canderu galvenā dzīves mērķa izkristalizēšanos. Vēlāk viņš stāstīja, kā tēva iespaidā un ģimenes lokā viņam radās ieceres par ceļojumu uz Marsu un lidojumiem uz citām planētām. (Iz)aicinājums "uz priekšu, uz Marsu!" ietekmēja viņa turpmāko darbību Maskavā un citviet, par ko detalizēti aprakstīts šīnī grāmatā.

Rakstos par cilvēku izciliem sasniegumiem nereti tiek izcelti īpaši izgudrojumi, tehniskas detaļas; tā arī nereti par Frīdrihu Canderu. Lai kuplinātu izpratni par to, kā viņa sasniegumi vispār kļuva iespējami, ir jāizprot, no kurienes radās atklāsme, kā viņa tehniskās un inženiera prasmes attīstījās. No tā visa var labāk izprast ne tikai viņa vēlāko darbību, bet arī mācīties, kā vispār iedvesmot un motivēt bērnus un jauniešus izvēlēties inženiera izgudrotāja karjeru un kā sasniegt tajā vērienīgus panākumus. Tas arī varētu kalpot kā ievads grāmatai, kurā apkopotas daudzas ziņas par Frīdriha Canderu vēlāko dzīvi un sasniegumiem.

# Biogrāfijas

## FRĪDRIHS CANDERS LATVIJĀ UN PASAULĒ

*Jānis Stradiņš, profesors,  
Latvijas Zinātņu vēstures asociācijas prezidents*

**Vīrs, kas dzimis tepat Rīgā un kura mūža devīze ir bijusi: “Uz priekšu, uz Marsu!”, kurš pirmais (jau Rīgā) rēķināja starpplanētu lidojumu trajektorijas, īpaši detalizēti - ceļojumam uz sarkano planētu.**



**Frīdrihs Candērs (1913)**

## Candera prestižs šodien

2004. gada nogalē *Latvijas Avīzes* un portāla *Apollo* rosinātajā balsojumā par 100 izcilākajām Latvijas personībām raķešu konstruktors un astronautikas celmlauzis Frīdrihs Canders (1887-1933) ir ticis ierindots 80. vietā. Viņš ir *vienīgais* Baltijas vācietis un (līdzās Gidonam Krēmeram un Mihailam Tālam) viens no trim nelatviešiem, kas iekļuvis "Latvijas simtņiekā", arī vienīgais diplomētais inženieris šajā sarakstā. Starp citu, arī vienīgais Latvijas cilmes inženieris starptautiskajā inženierzinātņu enciklopēdijā. Meklējot internetā (*Google*), joprojām atrodam Candera vārdu (*Fr. Tsander, F. Zander*) pieminētu mūsdienu astronautikas, astrobioloģijas, astronomijas enciklopēdijās, Kosmiskās beisbola asociācijas aktivitātēs, Starptautiskajā Ņūmeksikas Visuma muzeja Slavas zālē (*Hall of Fame*) līdzās kosmosa apgūšanas agrīno projektu radītāju Konstantīna Ciolkovska, Hermaņa Oberta, Roberta Godarda, Robēra Peltrī uzvārdiem. Joprojām tiek izcelta šo cilvēku loma pirmo reālo Sergeja Koroļova un Vernera fon Brauna vadīto kosmosa iekarošanas programmu praktisko pasākumu pamatošanā un sagatavošanā. Canderu dēvē gan par krievu, gan Baltijas vācu, gan Latvijas inženieri, gan piemetinot, ka viņa veikums pašlaik ir gandrīz piemirsts.

Tiesa, rīdzinieka Frīdriha Candera vārds dots apvidum uz Mēness otras neredzamās puses (līdzās apvidiem, kas nosaukti E. Maha, S. Koroļova, P. G. Dirihlē, E. Hercšprunga un S. Vavilova vārdos), tāpat arī vienai no mazajām planētām. Taču nav arī noliedzams, ka mūsdienu sabiedrības apziņā Candera vārds šodien ir mazāk dzīvs nekā pirms gadiem 40-50, kosmosa iekarošanas apogeja laikmetā, kad to daudzinaja vietā un arī nevietā, gandrīz vai obligātā un rituālā saistībā ar Sergeju Koroļovu, Juriju Gagarinu un PSRS kosmosa programmām. Tiesa, toreiz netika aizmirsts, ka viņš ir dzimis Rīgā, taču labs tonis skaitījās noklusēt faktu, ka Frīdrihs Canders ir Baltijas vācu cilmes. Laiks visu nostāda savās vietās. Objektīvam vērtētājam arī šodien būtu jāatzīst, ka Canders ir bijis neparasts, avangardisks, pat futūristisks izgudrotājs, kurš tālu apsteidzis laiku un dažā ziņā palicis laikabiedru nenovērtēts, un ka viņa pētnieciskā darbība aizsākusies Rīgā, Latvijā un bijusi cieši saistīta ar "zelta laikmetu" Rīgas industrijas, kultūras, arhitektūras un zinātnes augšupejā pašā XX gs. sākumā.

Tautiskās atmodas rītausmā Juris Alunāns izdeva rakstu krājumu *Sēta, daba, pasaule*, iztirzājot jomas, kuras būtu aktuālas latviešu tautai. Pašlaik mūs vairāk nodarbina "sētas problēmas", daudz maz interesējamies par dabu, taču pasauli, lielo zinātni, globālās problēmas stipri vien esam piemirsuši. Šis ir laiks, kad katram vispirms jāsakārto paša lietas un tikai tad

var domāt par pasaules problēmām. Taču gluži piemirst arī tās nevajadzētu, lai drīkstētu sevi apzināties par kopējas civilizācijas daļu, lai mēs ne tikai pārņemtu svešas inovācijas, bet arī paši tādas ģenerētu.

Šādas pārdomas izraisa pēdējie sasniegumi Marsa pētniecībā, ieceres 20 gadu laikā sasniegt un "apgūt" noslēpumaino planētu. Un lasot par jaunajām amerikāņu programmām, prātā nāk arī vīrs, kas dzimis tepat Rīgā un kura mūža devīze ir bijusi: "Uz priekšu, uz Marsu!", kurš pirmais (jau Rīgā) rēķināja starpplanētu lidojumu trajektorijas, īpaši detalizēti - ceļojumam uz sarkano planētu. Jā, tas ir Frīdrihs Canders, kura vārdu vēl pirms gadiem 20 Latvijā daudzinaut daudzinaut, svinīgi atklājot viņa muzeju Zasulaukā, bet kurš nu ir puslīdz piemirsts, tāpat kā tiecamies aizmirst visu, kas saistījās ar padomju sasniegumiem kosmosā. Tiesa, Latvijas Zinātņu akadēmija joprojām piešķir Frīdriha Candra balvas par zinātnisku veikumu mehānikā un astronomijā. Taču īpatnējais, 1987. gadā dibinātais Candra muzejs Pārdaugavā neizprotamu privatizācijas likloču gaitā pērn būtībā ir slēgts, un tikai tā atliekas patvērušās Latvijas Universitātes vecajā ēkā. Un te nu nelīdz pat "tautas balsojuma" cerīgie rezultāti.

## Īsi par F. Candra veikuma būtību

Ko paveica Frīdrihs Canders? Savelkot īsumā - viņš bija viens no pirmajiem pasaulē, kas jau 20. gadsimta sākumā sāka *reāli* īstenot idejas par ceļojumiem kosmosa telpā ar raķešu palīdzību. Candra projektētais kosmosa kuģis ir "*spārnota raķete*" - raķetes un lidmašīnas oriģināls apvienojums. Viņš ieteicis izmantot kā degvielu raķetes metāliskos elementus - gan degvielas tvertnes, gan raķetes korpusa sastāvdaļas, kas lidojuma tālākajās stadijās kļuvušas nevajadzīgas. Viņš pamatojis domu par kosmosa kuģa planējošo nolaišanos un izvirzījis ideju par gaismas spiediena izmantošanu raķetes virzīšanai, koncentrējot Saules gaismu ar milzu spoguļu palīdzību ("*Saules bura*"). Viņš matemātiski aprēķinājis (nelietojot toreiz vēl neizgudrotos datorus!) visdažādāko starpplanētu lidojumu trajektorijas, visprecīzāk ceļojumam uz Marsu. Candra sasniegumu vidū minams "gravitācijas manevrs", par kuru izgudrotājs savā autobiogrāfijā (1927) izteicies: "Cik man zināms, man pieder prioritāte priekšlikumam aplidot planētu iekšpus vai ārpus tās atmosfēras, lai palielinātu lidojuma ātrumu (iegūt papildenerģiju lidojumam uz citām planētām)." Šo manevru īstenoja automātiskā starpplanētu stacija *Mariner-10*, aplidojot Veneru, lai gūtu paātrinājumu tālākam ceļojumam uz Merkuru (ši lidojuma rezultātā gūti pirmie Merkura virsmas fotoattēli). Arī stacijas *Voyager-2* lidojuma

laikā īstenoti trīs gravitācijas manevri (pie Jupitera, Saturna un Urāna), lai turpmāk tuvumā izpētītu gan Neptūna, gan arī triju iepriekš minēto planētu pavadoņu sistēmas. Tādējādi pusgadsimtu pēc izgudrotāja nāves ir tikušas īstenotas Candra 1926. gadā izsacītās idejas (pirmpublicējums 1961. gadā).

F. Candra vadībā konstruēta pirmā raķete ar šķidro degvielu PSRS, kas viena no pirmajām pasaulē startēja jau 1933. gada nogalē, pāris mēnešus pēc izgudrotāja nāves. Viņš aizmetnī devis vēl daudzas spožas idejas, kas daudz vēlāk šādā vai tādā veidā īstenotas Visuma apgūšanas mūsdienu programmās, to pirmatklājēju gan nepieminot.

Tādēļ nebūs Heki atgādināt šī leģendārā un ekscentriskā cilvēka mūža gājumu, viņa veikumu un viņa fantāzijas.

## Par izgudrotāja bērnību stāsta māsa Margarēte

Canderu dzimta cēlusies no Kandavas, tai piederīgo skaitā bija arī pazīstamais inženieris - fortifikators grāfs Eduards Totlībēns, kurš vadīja Sevastopoles aizstāvēšanu Krimas karā. Pats Frīdrihs Canders dzimis Rīgā. Viņa vectēvs Konstantīns (1827-1897) bija te prominents tirgonis, Lielās ģildes eltermanis, Biržas komitejas priekšsēdētājs, Rīgas-Tukuma dzelzceļa direktors. Tēvs Arturs Canders (1854-1917) – izslavēts ārsts, kurš aizrāvās arī ar dabaszinātnēm, faktiski vadīja dabaszinātņu nodaļu Rīgas Doma muzejā. Izšķirīga ietekme dēla audzināšanā, rakstura un interešu veidošanā bija tēvam, kurš, starp citu, iepazīstināja dēlu ar Otto Lilientāla, Zila Verna, Kamila Flamariona darbiem. Rīgas reālskolā 1904. gadā kosmoloģijas skolotājs F. Vestbergs pastāstīja arī par Kalugas Ciolkovska kosmoloģijas iecerēm. Tomēr ļausim par to stāstīt izgudrotāja mātai Margarētei Jirgensenei (1898-1974), kura savā laikā (1966) pēc mūsu lūguma Minhenē tika uzrakstījusi aizkustinošas atmiņas par savu dzimtu, tēvu, brāli [1]. Sāksim ar Margarētes liecību par savu tēvu un Zaslauka mājā valdošo gaisotni:

“Mans vectēvs Konstantīns Canders dāvināja (Arturam Canderam 1897. gadā - J.S.) māju Zaslaukā, Bārtas ielā 1 (tag. Fr. Candra ielā), tēvs to pārbūvēja un uzcēla otro stāvu. Tā radās vienpadsmit istabas, virtuve, divas verandas un balkons, zemesgabals ar brīnišķīgu kalnainu dārzu, “kalns” ar vīnogu stīgām apaugušu lapeni, spēļu laukums, divi sakņu un augļu dārzi, pagalms ar šķūņiem, staļļiem un trim vistu sētām, «parks» ar sapņainiem celiņiem un četrām lapenēm. Tā bija manu bērnu dienu paradīze, nekad neaizmirstama un neatgūstama. (..)



Tēvs bija vienmēr nodarbināts. Patiesībā viņš dzīvoja vienlaicīgi sešas dzīves! Pirmajā vietā viņam, protams, bija ārsta pienākumi. Domāju, viņš bija ļoti labs ārsts. Daudzi pacienti dzīvoja ļoti tālu, tādēļ mājas vizītēs tēvam vajadzēja braukt ar ormani. Viņu mocīja ateroskleroze, pieņēmas sāpes kājās, kam vēlāk pievienojās arī sirdskaite. Taču viņš līdz pat diviem mēnešiem pirms nāves (1917. gada 24. decembrī) nekad neatteicās apmeklēt savus pacientus, arī nakts laikā ne. Tēvs bieži noturēja priekšlasījumus par tautas veselību, pirmo palīdzību nelaimes gadījumos, slimu kopšana mājās utt. Viņš bija arī dabaszinātnieks, prata labi zīmēt, cienīja mākslas darbus un muzicēja, projektēja mēbeles un dažādas iekārtas. (..)

Brīvajā laikā tēvs labprāt strādāja dārzā, kārtoja savas mākslas priekšmetu un tauriņu kolekcijas, apmācīja dēlus dažādos sporta veidos, kā arī mācīja apieties ar ieročiem. Viņš vienmēr centās atbildēt uz jautājumiem un piedalīties dažādu problēmu risinājumos. Visvairāk viņš necieta maziskumu, sīkumainību, melus un negodīgumu. Tādas lietas varēja tēvā izraisīt nesavaldīgas dusmas. Arī neprecizitāte darbā un nekārtība tika smagi nosodīta, bet tīrība un biedriskums bija pašsaprotami jēdzieni. Tēvs mēdza teikt, ka būt krietnam nenozīmē būt izglītotam. Diemžēl ne visi izglītotie ir krietni. Ja kāds ir izaudzis bez izglītības, bet ir kļuvis par krietnu un pieklājīgu cilvēku, tad - cepuri nost! Ja kāds vislabākajos apstākļos audzināts vēlāk izrādās lupata, tad tas ir divkārt pretīgi.

Tēva atbildības sajūta izpaudās visur. Savus norādījumus viņš iepriekš mēdza pamatīgi pārdomāt. Mums viņš bija absolūta autoritāte. Bija viegli tēvam paklausīt, jo viņam arvien bija acīmredzama taisnība. Neraugoties uz to, mūsu individualitāte netika nomākta. Gluži otrādi, tēvs visādi veicināja oriģinālu pieeju problēmu risinājumam, gaidīja no mums personisku drosmi un iniciatīvu.

Tēvs bija liels dzīvnieku pazinējs un draugs. Viņa mīlestība pret dzīvniekiem ietekmēja vecāko dēlu Kurtu, bet interese par augu valsti - vidējo dēlu Robertu. Toties Frīdriham jeb, kā ģimene to saucām - Frīdelim, kura tehniskās spējas tēvs saskatīja jau agrā bērnībā, viņš deva darba rīkus, grāmatas un dažādus materiālus. (..)

Roberts, ļoti apdāvināts un nosvērts, 18 gadu vecumā gāja bojā vilciena katastrofa (1905. gada janvārī - J.S.). Frīdrihs jau agri parādīja izcilas garīgās spējas. Viņš bija maigas dabas un mīlas alkstošs cilvēks, taču apveltīts ar dedzīgu temperamentu. Pēc Roberta nāves viņš jutās ļoti vientuļš. Reiz, kad mātes jaunākā māsa Hilda spēlēja Lista *Mīlas sapņus*, viņš sastindzis klausījās, es viņam iečukstēju ausī: "Vai tu domā par Marsu?" Tad viņš mani strauji un spēcīgi apskāva. Bija savādi, ka es, tā jaunākā un muļķīgākā no bērniem, biju kļuvusi viņam vistuvākā, kurai viņš stundām ilgi varēja stāstīt par saviem sapņiem un nodomiem.



Doktors Arturs Canderis pie pāragri mirušās sievas Helēnas portreta ar bērniem. Portretā – Helēna tur klēpi dēlēnu Frīdeli; fotogrāfijā Frīdrihs sēž trešais no labās.

Te jāpiebilst, ka Canderu dārzā atradās neliela šautuve un dēli trenējās arī mērķi šaušanā. Margarēte atceras, ka kādu brāļu sacensību laikā viņa skrējusi apskatīt mērķi, Frīdelis pa jokam sācis tēmēt uz viņu, gājis vaļā šāviens, bet Roberts paguvis pasist viņam roku, un lode ieskrējusi sētā. Tēvs bija stingri noteicis, ka nekādos apstākļos nedrīkst mērķēt uz cilvēku. Frīdelis raudādams sabrucis un tad smagu sirdi devies pie tēva izlūgties piedošanu; vairāk nekā pusgadu viņam tika liegts piedalīties šaušanas sacensībās. Un te vēl viens interesants moments -



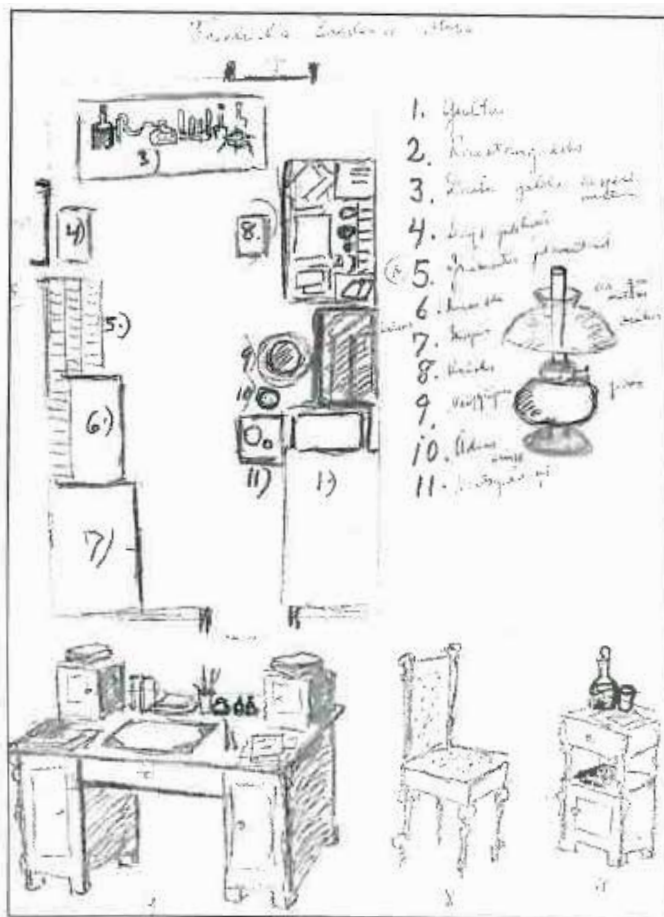
Frīdrihs Canders ar māsām un viņu draudzenēm Rīgā (pirmā no kreisās – Margarēte). *Pirmpublicējums*



F. Candra māja

## Biogrāfijas

Canderu mājās no 1900. gada kā slimnieku reģistratore strādāja 1905. gada revolucionāra - kaujinieka Jēkaba Dubelšteina (1883-1907) māte, un leģendārais "Jēpis" auga un šaušanā trenējās kopā ar daktera bērniem, arī Frīdrihu. 1905. gada vasarā, kad "Jēpis" jau bija iekļāvis revolucionārā darbībā, uz aizdomu pamata īslaicīgi aizturēja arī Frīdrihu, kurš skrejlapu izplatīšanā gan tieši nebija iesaistījies. Pašu Dubelšteinu kā Rīgas kaujinieku vadītāju un uzbrukuma organizētāju Rīgas slepenpolicijai 1907. gadā cara varas iestādes apcietināja, nežēlīgi spīdzināja un nošāva. Doktors Canderis simpatizēja latviešiem, viņu brīvības centieniem un kopā ar dažiem savas ģimenes locekļiem bija kā "baltie zvirbuļi" toreizējā baltvācu konservatīvajā vidē.



M. Canderes zīmētais Frīdeļa istabas plāns un priekšmeti ģimenes mājā Rīgā, Bārtas (F. Cander) ielā 1. Iekārtojums F. Cander muzejam (1970. g.)

## Studijas Rīgas Politehniskajā institūtā. Pirmie kosmiskie aprēķini

Kopš 1905. gada Frīdelis bija sācis studēt Rīgas Politehniskajā institūtā, Mehānikas nodaļā. Profesora skaitā bija izcili zinātnieki - inženierzinātnieks Čārlzs Klarks, matemātiķis Pīrss Bols, siltumtehniķis Karls Blahers, ķīmiķis Pauls Valdens un citi, arī aviamotoru ražošanas celmlauzis Krievijas impērijā docents Teodors Kāleps, rūpnīcas *Motors* dibinātājs un vadītājs. Kopā ar studiju biedriem Frīdelis 1908. gadā organizēja pirmo Rīgas studentu gaisa kuģošanas biedrību, kuras biedri būvēja un izmēģināja lidmodeļus, organizēja izstādes un parauglidojumus, Gluži viens un pilnīgi patstāvīgi Canders kopš 20 gadu vecuma 1907. gada rudenī sāka veikt aprēķinus par kosmisko raķešu konstruēšanu un šifrēta stenogrāfiskā veidā rakstīja savu pirmo plašāko darbu *Kosmosa kuģi (ētera kuģi), kas nodrošinās satiksmi starp zvaigznēm. Kustība pasaules telpā*. Šis Candra rokraksts (vācu valodā) ar akadēmiķa Sergeja Koroļova gādību tika atšifrēts tikai ap 1970. gadu (Jurijs Kličņikovs, Maskavā) un ar lielām pūlēm cenzūras pārvarēšanā (!) publicēts Rīgā iznākušajā zinātņu vēstures rakstu krājumā [2].

Sava tēva mājas verandā Frīdelis iekārtoja pirmo “kosmiskās siltumnīcas” prototipu pasaulē. Jaunais Canders strādāja aizrautīgi un netradicionāli, tomēr ļausim atkal viņa māšelei Margarētei šo posmu restaurēt atmiņās:

“Vissmagākais laiks man bija no 5. līdz 11. mūža gadam. Mans slimais celis, lielās sāpes, beidzot operācija. Ārpus sava interešu loka Frīdelim nekam nebija laika, bet par mani interese viņam bija vienmēr. Cik skaistus stāstus viņš varēja stāstīt! Bet bezgalīgos sīkumus tehniskos jautājumos, kas mani garlaikoja, es veikli pratu neklausīties. Toties viņa tēlojumus par iespējamiem Marsa, Veneras vai Jupitera apmeklējumiem es klausījos ar aizrautību, un droši vien biju viņa pateicīgākā klausītāja. (..) Viņa vadībā es zīmēju neskaitāmus «Marsa cilvēkus» - briesmoņus. Sevišķi sajūsmināts viņš bija, kad es



Students Frīdrihs Canders Rīgā  
1908. gadā. Pirmpublicējums

Marsa iedzīvotājus attēloju kā ūdens iemītniekus, kuri mājo Marsa kanālos un to apkaimē. Viņš vairākkārt sacīja, skatoties ar viņam raksturīgu, it kā uz iekšu vērstu skatu: "Ir taču neticami, nepieņemami, ka tikai uz mūsu mazās Zemes ir dzīva radība; ir taču tik bezgala daudz zvaigžņu, noteikti arī citur ir dzīvība, tikai to vajag atrast, vajag turp nokļūt.»

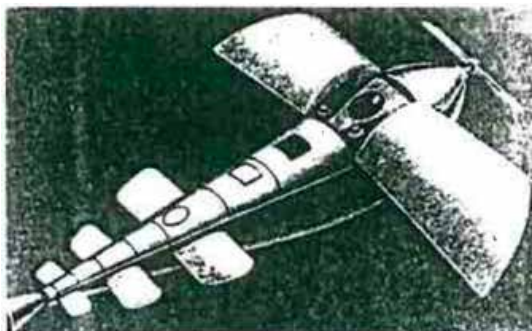
Līdz ar studiju materiāliem viņa istabā krājās grāmatu kalni un uz rakstāmgalda – burtnīcu un papīru kaudzes ar zīmējumiem un aprēķiniem, bet uz grīdas – pudeles un citi trauki ķīmiskie eksperimentiem, (..) Vēlāk viņš pasniedza privātstundas un krāja naudu, lai varētu nopirkt sev binokli un vēlāk - savas dzīves sapni - tālskati. Arī Politehniskajā institūtā viņš pievērsa uzmanību ar saviem darbiem un idejām. Ap viņu pulcējās draugu pulks. Frīdelis uzsāka būvēt lidmašīnu, apmēram tādu kā buru lidmašīnu (..). Brīnumjauki laiki sākās, kad Frīdelim beidzot bija savs tālskatis. Viņš kļuva vēl vājāks un kalsnāks nekā līdz šim, viņam lika dzert krējumu, kamēr tēvs beidzot atklāja, ka viņš caurām naktīm, kad skaidra debess, sēd pie sava teleskopa. Ja vien tēvs zinātu, ka Frīdelis bieži vien mani slepeni cēla ārā no gultas, ietina segā un vilka caur lūku uz jumta, tur ar striķi piesēja pie skursteņa, lai savus debess brīnumus man rādītu ar tālskati! Man zobi klabēja no aukstuma un satraukuma, taču es visu laiku blenzu tālskati, kamēr Frīdelis dobajā balsī stāstīja un skaidroja - Mēness plankumi, Saules protuberances, Marsa kanāli, Saturna riņķi, Piena ceļš un visa Bezgalība. Atceros viņa fanātiskās, fosforiscējošās acis un viņa čukstus: "Turp vajag lidot!" (..)

Tad nāca katastrofa. Māsa Herta bija pārguruši un pārstrādājusies. Arī Frīdelis bija nervozs un pārkairināts, un abi sastrīdējās. Herta viņu nonievāja, un Frīdelis viņai iesita. Pēc tam bija liela izrunāšanās (..). Nākošajā rītā, kad meklēju Frīdeli, māmiņa pateica, ka tēvs esot izdzinis Frīdeli no mājām. Tikai daudz vēlāk, kad mēs ar Frīdeli par to izrunājāmies, es visu sapratu. (..) Frīdelis man atzinās, ka viņš tagad esot uz visiem laikiem izārstēts no ātrām dusmām, jo tēva dusmas un nicināšana bijusi šausmīga. Frīdelis pārcēlās dzīvot Vīlandes ielā. Viņš dažreiz mūs apciemoja, bet bija ļoti kluss. (..)"

## Frīdriha Candra darbība Maskavā

Nobeidzis ar izcilību Politehnisko institūtu Rīgā 1914. gadā, Canders kļuva par inženieri gumijas rūpnīcā *Provodņiks*. Gadu vēlāk, Pirmajam pasaules karam pietuvojoties Rīgai, viņš kopā ar rūpnīcu evakuējās uz Maskavu un dzimtenē vairs neatgriezās. Tiesa, 1921. gadā Frīdrihs bija sācis kārtot dokumentus, lai reevakuētos uz Latviju, tomēr pēc ilgstošām pārdomām

izšķīrās palikt Maskavā, kur sācis veidoties liels aviorūpniecības centrs (uz bijušās, no Rīgas evakuētās fabrikas *Motors* bāzes). Raženākie un varbūt grūtākie mūža gadi aizvadīti Maskavā, tur nobriedušas viņa kosmosa apgūšanas idejas un praksē īstenoti pirmie reālie projekti. Līdztekus maizes darbam aviācijas rūpnīcā



F. Cander's starship kuģa-lidmašīnas modelis (1922).

viss brīvais laiks tika veltīts Visuma iekarošanas projektiem. Dzīvojot askēta dzīvi, par saviem zvaigžņu kuģiem viņš nemitīgi atgādināja dažādām organizācijām, 1924. gadā dibināja pasaulē pirmo Starpplanētu satiksmes pētījumu biedrību (Maskavā), ar publiskām lekcijām Maskavā, Ļeņingradā, Harkovā, Saratovā un citur mēģināja ieintrigēt plašāku sabiedrību. Cander's rakstīja dažādus memorandus, rakstus, grāmatas. Oficiālo speciālistu attieksme pret tiem nereti bija atturīga, pat noraidoša, kaut gan bija arī aizstāvji titulēto zinātnieku vidū. Cander's avangardiskie projekti laika ziņā sakrita ar Kandinska, Tatlina, Šagala, Kluča, Eizenšteina neparastajiem, revolucionārajiem meklējumiem mākslā un arhitektūrā.

Pat ģimenes dzīvē izpaudās Frīdriha Cander's aizrautība ar kosmosa lietām: saviem bērniem viņš deva vārdus - Astra (zvaigzne), Merkurs un Marss (Marss mira ar šarlaku agrā bērnībā; šķiet, tomēr, ka arī šis pirmais dēls saucies Merkurs, nevis Marss, un pēc Merkura I Cander's ģimenē nācis pasaulē Merkurs II).

Tikai pašā mūža nogalē piepildījās Frīdriha Cander's iecere reāli būvēt raķetes. 1931. gadā *Osoviahima* [3] ietvaros Cander'sam ļāva izveidot Reaktīvās kustības pētījumu grupu (GIRD), kurp viņš pārgāja pastāvīgā darbā. Nez vai viņš vairs atcerējās sava tēva sacītos vārdus: «Frīdeli nekad es nesaprotu - vai nu viņš ķer par augstu, vai arī viņš patiešām būs ģēnijs.» Beidzot bija radusies iespēja veltīt visus spēkus savai misijai: ne tikai teorētiski, bet arī praktiski strādāt pie ideju tehniskas īstenošanas. Darbošanās gan ritēja tumšā, mitrā pagrabtelpā, taču Cander's vadītais sabiedriskais kolektīvs (kura dalībnieku vidū bija arī vēlākais kosmisko kuģu konstruktors akadēmiķis S. Koroļovs) strādāja pašreizējā, konstruējot Padomju Savienībā pirmās raķetes ar šķidro degvielu, no kurām tiem laikiem it jaudīgā raķete *GIRD - X* startēja 1933. gada 25. novembrī Maskavas tuvumā.



Frīdriha Candra kapa piemineklis Kislovodskā (uzstādīts 1960. gadā pēc akadēmiķa S. Koroļova ierosmes un par viņa līdzekļiem); piemineklī dabīgā lielumā (2,2 m) reproducēta raķetes GIRD-X precīza kopija.

taču tālākie rezultāti, bez šaubām, tiktu izlietoti ne tikai planētas Marsa, bet arī kara dieva Marsa labā. Pat pēc 2. pasaules kara “kompetentie orgāni” jau mirušajam Canderam pārmeta, ka viņa grāmata un raksti vācu tulkojumā esot atrasti V. fon Brauna Pēnemindes bāzē, kur hitlerieši konstruēja *V(fau)* - raķetes. - Viņš bijis neapdomīgs, ja ne noziedzīgs, atklājot noslēpumus ienaidniekam.

Diemžēl (varbūt arī par laimi) Canderam nebija lemts pieredzēt darba rezultātu. Pārlietu spraigais darbs salauza viņa vārgo veselību. Pēc ārstu uzstājīga pieprasījuma dodoties veseloties uz Kislovodsku, viņš paņēma līdzi piezīmes, lai izveidotu tur jaunu grāmatu. Taču, kūrortā nonācis, viņš tūdaļ saslima ar tīfu un 1933. gada 28. martā tur mira nepilnu 46 gadu vecumā.

Varbūt tas skan ciniski, tomēr jāsaka būtu - par laimi, jo 1937. gadā Canderam nu nekādi nebūtu gājušas secen Staļina laiku represijas, kas skāra visus viņa kolēģus: reaktīvās pētniecības grupa bija saistīta ne tikai ar *Osaviahima* priekšsēdētāju R. Eidemani, bet arī ar maršalu M. Tuhačevski, kurus abus nošāva. Arī raķešu konstruktorus (jauno Sergeju Koroļovu ieskaitot) apcietināja, un viņiem bija jādarbojas “šaraškās”. Tiesa, Canders pats nekad nebija strādājis ne militārā laboratorijā, ne militāriem mērķiem - viņa misija bija tīri zinātniska Visuma izziņa,

## F. Candra “atdzimšana” 20. gs. otrajā pusē

Candra vārds ilgu laiku netika pieminēts. Tā īsti viņu atcerējās tikai pēc pirmajiem “sputņikiem” (1957) un J. Gagarina lidojuma



(1961), sāka izdot viņa rakstus, dažādos veidos godināja viņa piemiņu. 1970.-1987. gadā regulāri rīkoja Candra mantojumam veltītas zinātniskas konferences (Rīgā, Maskavā, Ļeņingradā u.c. pilsētās). Pirmie Candra zinātniskie lasījumi, piedaloties izciliem zinātniekiem un kosmonautiem, tika rīkoti Rīgā, Zinātņu akadēmijas augstceltnē 1970. gada maijā, un šo rindiņu rakstītājam bija gods nolasīt tajos lekciju par F. Candra darbības Rīgas posmu (līdz 1915. gadam) saistībā ar Rīgas industriālo un zinātnes mantojumu šajā laikā. Lekcija Maskavā iznākušajā rakstu krājumā *Ф. А. Цандер и современная космонавтика* (1976) [4].



J. Stradiņš iepazīstina PSRS kosmosa kuģu ģenerālkonstruktoru, F. Candra mantojuma komisijas priekšsēdētāju akadēmiķi V. Mišinu un Ukarainas ZA akadēmiķi V. Budņiku ar Zentas Loginas kosmosam veltītu veidojumu izstādi Rīgas ZA Augstceltnē *X Candra lasījumu* laikā. Aizmugurē akadēmiķis J. Mihailovs, slavenais kosmosa teorētiķis akadēmiķis S. Raušenbahs un Astra Candere.

Tāpat par Canderu referēju arī viņa desmitajos (jubilejas) lasījumos Rīgā 1987. gadā. Bija jāiztur zinātniska polemika ar izcilo raķešu konstruktoru akadēmiķi Valentīnu Gluško (1908-1989), kurš apstrīdēja Candra devumu un priekšplānā izvirzīja savus nopelnus [5].



PSRS lidotājs – kosmonauts P. Kļimuks un J. Stradiņš F. Candra simtgades konferences *X Candra lasījumu* laikā Rīgā, ZA 1987. gada maijā.

Par Candra biogrāfu kļuva atvaļināts aviācijas pulkvedis Dmitrijs Zilmanovičs (1914-1995) [6], Candra rakstu izlasi Rīgā izdeva Latvijas PSR ZA Polimēru mehānikas institūts akadēmiķa Gundara Tetera redakcijā [7].

Pamazām sāka veidoties pamati Frīdriha Candra muzejam, kura tapšanā lieli nopelni bija Ilmāram Enītim. Mazliet vēlāk, 1988. gada vasarā, kosmosā tika paņemta līdz Candra fotogrāfija (to darīja Rīgā, Bolderājā, dzimušais kosmonauts Anatolijs Solovjovs). Šī kosmosu izceļojusī relikvija ar kosmonautu parakstiem tika nodota toreiz nule atvērtajam Candra muzejam Zasulaukā. Aizsākās arī Canderu dzimtas rosmes Vācijā, Kanādā, Šveicē un Francijā. Ar vairākiem Canderu dzimtas pārstāvjiem gadu gaitā esam sadraudzējušies; tie mums, Stradiņiem, kļuvuši pat tuvāki nekā radi. Patīkami bija izdibināt, ka daktera Artura Candra slimības pieņemšanas telpās Zasulaukā, Kalnciema ielā 62a gadus desmit vēlāk savus pacientus bija pieņēmis toreiz jaunais dakters Pauls Stradiņš, un vēl patīkamāk saņemt 1971. gadā apsveikumu no Mīnhenē dzīvojošās Margarētes Jirgensenes-Canderes sakarā ar mūsu dēla piedzimšanu, kur viņa lūdza jaundzimušajam dot vārdu *Frīdrihs* par godu viņas brālim (bet bijām jau izvēlējušies dēlu saukt par Pēteri).

Margarēte, neparasti gaišs, cēls un gudrs cilvēks, 1970. gada septembrī pēc mūsu ierosmes tika aicināta viesoties Rīgā, sīki atainojot brāļa bērnību, Canderu - Konradi ģimenes tradīcijas, aprakstot dzimto māju Zasulaukā un būtībā liekot dokumentālos pamatus topošajam Canderu muzejam. Canderu piederīgo atrašana "revanšistiskajā" Rietumvācijā sākumā izraisīja mērenu šoku, jo šķita nepiedienīgi, ka PSRS "svētajos soļos" kosmosā varētu būt piedalījušies arī kaut kādi vācieši, taču drīz vien izrādījās, ka šis moments pat veicina detanti. Par saviem Rīgas iespaidiem Margarēte daudz stāstīja Baltijas vāciešiem Rietumvācijā (bija sācijas Villija Branta "jaunās Austrumpolitikas" laiks). Šie tolerantie, iejūtīgie stāstījumi rosināja viņas dēla skolasbiedru A. Vencelidesu organizēt *Baltisches Reisebüro*, kas uzsāka pirmos vācbaltiešu ceļojumus uz kādreizējo dzimteni, kura viņiem bija jāatstāj 1939. gadā. Ar šiem lidojumiem jau Brežņeva laikos sākās vācbaltiešu tuvināšanās Latvijai, kas pilnā mērā gan varēja izvērsties tikai pēc Trešās atmodas. Tādā kārtā arī Frīdrihs Canders un viņa piederīgie netieši stāvējuši pie šī procesa pirmsākumiem. Varbūt jāpiemin kāda zīmīga sagādīšanās, proti, Frīdrihs Canders pats ir dzimis (1887. gada) 23. augustā, datumā, kad vēlāk tika parakstīts Molotova - Ribentropa pakts, kas ne tikai pārvilka svītru Baltijas valstu neatkarībai, bet arī Fr. Canderu ciltsbrāļu Baltijas vācu kopības pastāvēšanai tās dzimtenē.

## F. Canderu piemiņas zīme

Jau pirms gadiem desmit ar Frīdriha Canderu ārzemju radiem spriedām par piemiņas zīmes uzstādīšanu izgudrotājam dzimtajā pilsētā, Lielajos kapos, līdzās viņa tēva Artura un mātes Helēnas, brāļa Roberta, vectēva Konstantīna Canderu kapakmeņiem, par to pat bija pieņemts Zinātņu akadēmijas prezidija lēmums. Īstenot nodomu ir kļuvis iespējams tikai tagad, pateicoties F. Canderu māsu meitai Jutai Sintenis (dzīvo Francijā), kura vēlējās šo zīmi saistīt arī ar piemiņu savai mātei Margarētei Jirgensenei un savam dvīņiem brāļiem Johenam Jirgensenam (1938-2004), dizainerim un aizrautīgam cilvēkam, firmas *Moto Guzzi* pārstāvim Vācijā, kurš ļoti mīlēja Latviju un latviešus, centās sniegt humāno palīdzību un, starp citu, izskatā bija pārsteidzoši līdzīgs Frīdriham. F. Canderu piemiņas iemūžināšanai būtisku atbalstu sniedza firma *ITERA - Latvija*, tās prezidents Juris Savickis [8], kā arī Rīgas Tehniskā universitāte un Latvijas Zinātņu akadēmija. Skaisto piemiņas akmeni veidojis mūsu tēlnieks Indulis Ranka. Uzstādot šo piemiņas akmeni, vismaz daļēji centāmiešiem nolīdzināt mūsu goda parādu Frīdriham Canderam, jo pēdējos gados Rīgā ir pazudušas viņam

veltītās piemiņas plāksnes un būtībā nav vairs Candra muzeja Pārdaugavā (neraugoties uz J. Žagara, I. Vilka un citu zinātņu vēstures entuziastu izmisīgajiem pūliņiem to saglabāt). Ar Krievijas vēstnieka atbalstu īstenots ierosinājums atvest šurp arī dažas smilšu sauja no Fridriha reālās atdusas vietas Kislovodskā, lai pasvītrotu Visuma pētnieka nesaraujamo saistību ar dzimto pilsētu.

Frīdrihs Canders pieder Rīgai, Latvijai (kur aizvadīta viņa mūža lielākā daļa), pieder arī Krievijai, bet vēl lielākā mērā pieder visai pasaulei. Neatkarīgi no mūsu pašreizējās attieksmes pret raķetēm un kosmosu mums viņš jāatceras kā cilvēces diženā veikuma ievadītājs.

Arī uz Canderu attiecināmi astronauta Nilsa Ārmstronga vārdi, kas sacīti, sperot pirmo soli uz Mēness: "Mazs solis cilvēkam, bet milzu solis cilvēcei." Šo soli nākamajā gadu tūkstošā palīdzējis sagatavot arī jauniņais Frīdelis Rīgā XX gadsimta rītausmā, pirms 100 gadiem. **E&P**



F. Candra piemiņas zīme Lielajos kapos (atklāta 2005. gada 4. novembrī).

## Vēres

1. M. Jirgensenes-Canderes atmiņu fragments publicēts *Zvaigžņotajā Debesī* 1967. gada ziemas numurā, 24.-33. lpp. ar nosaukumu *Mans brālis Frīdelis* (toreiz bija jāpārvar zināmas grūtības raksta publicēšanai, taču rezultātā māsa tika uzaicināta viesoties Rīgā un varēja sekmēt muzeja izveidošanu).
2. *Цандер Ф. А.* Космические корабли (расшифровка и перевод с немецкого Ю. В. Клычникова)// Из истории естествознания и техники Прибалтики. Т. IV. Рига. Зинатне, 1972. - с. 349-378.
3. *Osoviahim* - PSRS organizācija militārās aizsardzības, aviācijas un ķīmiskās aizsardzības atbalstam, vēlāk pārdēvēta par DOSSAAF. Tās vadītājs 1932-1937. gadā bija latvietis Roberts Eidemanis.
4. *Страдынь Я. П.* Рижский период жизни и деятельности Ф. А. Цандера (1887-1915). //Сб. Ф. А. Цандер и современная космонавтика. Москва, изд. Наука, 1976. - с. 9-16.
5. Stradiņš J. Par *Zvaigžņoto Debesi*, Frīdrihu Canderu, Valentīnu Gluško un kādu polemiku// *Zvaigžņotā Debess*, Nr. 150. 1995./96. g. ziema. - 4.-11. lpp.
6. *Зильманович Д. Я.* Фридрих Цандер. Детство, юность, первые исследования. Рига. Зинатне, 1967. - 203 с.
7. *Фридрих Цандер.* Собрание трудов. Рига. Зинатне, 1977. - 567 с.
8. *ITERA* - *Latvija* prezidents J. Savickis ir sniedzis finansējumu triju pieminekļu izveidošanai un uzstādīšanai Rīgā - piemineklim Paulam Valdenam (2003), piemineklim *Lidojums pāri pilsētai* (2005), F. Canderu piemiņas zīmei (2005), par ko 2005. gada oktobrī pats godināts ar Rīgas balvu.

## F.A. ZANDER AND YU.V. KONDRATYUK, PIONEERS OF ROCKET ENGINEERING

*A.I. Maksimov*

*Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics  
SB RAS, Novosibirsk, Russia (Received October 2, 2007)*

The paper briefly describes the life and activities of F.A. Zander and Yu.V. Kondratyuk (A.I. Shargei), pioneers of domestic rocket engineering who made a significant contribution to the development of cosmonautics and rocket technologies. The main ideas and proposals of these prominent scientists and inventors in the field of rocket and space engineering, which found their application in space conquering, are considered.

The year 2007 was rich in various anniversaries associated with cosmonautics and advanced rocket and space technologies. In this year, the humankind celebrated the 150th anniversary of K.E. Tsiolkovsky, the founder of cosmonautics (1857-1935), the 125th anniversary of R. Goddard, an American inventor (1882-1945), the 120th and 110th anniversaries of F.A. Zander (1887-1933) and Yu.V. Kondratyuk (1897-1942), pioneers of domestic rocket engineering, the 95th anniversary of W. von Braun, a German designer (1912-1977), and the 65th anniversary of launching the first heavy ballistic missile A-4 designed by von Braun (13.06.1942), the 50th anniversary of the beginning of in-flight tests of the Soviet intercontinental ballistic missile R-7 designed by S.P. Korolev (15.05.1957) and launching of the first artificial satellite of the Earth PS-1 (4.10.1957), 40th anniversary of the first test flight of the American rocket Saturn-5 designed for the Lunar mission (9.11.1967), 35th anniversary of the interplanetary probe Pioneer-10 (3.03.1972), which was the first vehicle designed for studying Jupiter, and the 30th anniversary of launching

of the space probes Voyager-2 and Voyager-1 launched on August 20 and September 5, 1977, which have already reached the boundaries of the Solar system and continue to transmit valuable scientific observations of deep space to the Earth.

Each of the above-mentioned pioneers of rocket engineering (we can also mention the German engineers I. Winkler (1897-1947) and K. Riedel (1907-1944) [1]) contributed to the development of rocket and space technologies. Among others, a noticeable contribution was made by our countrymen F.A. Zander (Fig. 1) and Yu.V. Kondratyuk (Fig. 2) whose fates were fairly similar. They were born with a 10-years difference, and both became half-an-orphan and a full orphan when they were small boys. The main period of their intense activities in the field of interplanetary flight and rocket engineering coincided with the difficult years of devastation and famish in Russia caused by the World War I and Civil War. Both talented scientists died at about 45, in the prime of their creative and inventory career.



*F. Zander*

*Fig. 1. Friedrich Zander*



*Fig. 2. Yu. V. Kondratyuk (A.I. Shargei)*

Friedrich Arthurovich Zander was born on August 23 (11 in the Julian calendar), 1887 in Riga (Latvia) in the family of a doctor, Arthur Konstantinovich. Friedrich's mother, born Elena Gottschalk, died in 1889,

giving birth to her daughter, when the younger son was only two years old. The burden of bringing up five children was on their father who worked in the zoological museum in Riga. A year later, A.K. Zander hired a young housekeeper, B.A. Konradi, who married him in 1891 and became a caring mother for the whole family [2].

Being born in a merchant's family, A.K. Zander was a great lover of natural sciences, music, astronomy, geography, and aeronautics. He was an active participant of the Riga Society of Naturalists. He often took the children to the museum, showed them exotic animals and collections of meteorites, and told about the stars and expected life on other planets. This education made the children inquisitive from their childhood. Being gifted and attentive, Friedrich became interested in the idea of flying to planets and mysterious stars. He liked serious books on astronomy and interplanetary travel. His favorite books in the rich library belonging to his father were Jules Vernes' books entitled "Direct path from the Earth to the Moon in 97 hours 20 minutes" and "Around the Moon". These science fiction novels demonstrated the romanticism of mathematical calculus.

After two-year education at home and two-year study in a private school, F.A. Zsander entered a specialized engineering school in August 1898. In 1905, he graduated from the Riga City Specialized School as the best pupil of the additional class, which allowed him to enter the institute without exams. As Friedrich Arthurovich recalled, in the last year at the engineering school, F.F. Vestberg, a teacher of cosmography, told his pupils about K.E. Tsiolkovsky's paper "Study of the global space by jet-propelled devices," which was published in 1903 in the journal "Nauchnoe Obozrenie" (Scientific Review) [2-5].

After graduating from the engineering school, F.A. Zander entered the Mechanical Department of the Riga Polytechnical Institute (RPI) but soon had to move to the Engineering Department of the Higher Royal Engineering School in Danzig (Gdansk), because RPI was temporarily closed owing to drastically increased revolutionary moods of the students. After three semesters of successful education abroad, Zander started to miss his home, returned to Riga, and continued to study at RPI since autumn 1907 [2, 3]. In 1914, he graduated cum laude from the Mechanical Department of RPI, got a diploma of an engineer-technologist, and started working at the "Provodnik" factory of general mechanical rubber goods. In August 1915, F.A. Zander was evacuated to Moscow together with the Tire Department of the factory [5] and stayed in Moscow after that.

Being a pupil of the engineering school, F.A. Zander already started various experiments and calculations. On September 12, 1904, he began



a special notebook where he wrote his thoughts and brief comments on the results of his own research activities. In the Higher Royal Engineering School in Danzig, he learned Gabelsberger's system of shorthand writing and enciphered his comments in German to save time. The first comments concerning space flight were made in autumn 1907 [4, p. 169].

In 1908, F.A. Zander bought a telescope with a 10-cm lens and started observations of the Moon, planets, and star clusters. He observed Mars during the favorable opposition in 1909 and the Halley comet a year later. The results of his observations of the Halley comet were summarized in a small article in the local newspaper, which was the first publication of the future scientist. He made a presentation about the Solar eclipse at the meeting of the Riga Society of Naturalists, which was held in April 1912, and the astronomical calendar for the next year contained his short story about the observations of this interesting natural phenomenon.

At the end of the 19<sup>th</sup> century, attempts were made in many countries to design airplanes and fly them. The first successful flight of the Flyer airplane designed by Wilbur and Orville Wright, American inventors, took place on December 17, 1903. Soon there appeared the first airplanes designed by G. Voisin, F. Ferber, L. Bleriot, A. Santos-Dumont, and T. Voia in France, and then airplanes were also designed in other countries [6, 7]. Brave pilots of clumsy biplanes, which could hardly stay in air, flew farther and farther and higher and higher. On F.A. Zander's initiative, RPI students excited by pilots' achievements organized the First Riga Students' Society of Aeronautics and Flight Technology in 1908. Inspired by Zander, this students' society constructed a balancing glider in 1909, which was based on the scheme designed by N.B. Delone, a professor of the Kiev Polytechnical Institute. This glider was a light biplane box of wings [4, p. 172]. The flights of this glider and lectures of the aeronautic society arose much interest and facilitated promotion of aviation achievements among the population.

Being an RPI student, F.A. Zander made a review of papers on creation of flying vehicles, calculated exhaustion of gases from a container, and started studying the possibility of overcoming the gravity forces. He drew graphs, diagrams, drawings, and sketches dealing with the problem of interplanetary flight. At the same time, the young researcher created a highly sensitive galvanometer, an original dynamo machine, and some other devices. During the student's practice, he spent all his spare time in workshops and laboratories of the Motor factory, which started building airplanes. Summarizing his activities in those years, F.A. Zander wrote in the preface to the manuscript of his planned book "Flight to other planets and to the Moon": "During 1909-1911, I performed some calculations

concerning: 1) work for lifting to high altitudes, then 2) weight of a rope that would hang between the Moon and the Earth, being attracted to both, and 3) jet engine” [5].

During many years, F.A. Zander carefully described the results of his activities in special notebooks. Most of these records are shorthand writings by Gabelsberger’s system. As it is difficult to decipher these writings, some of them have not been yet processed and published.

Unlike K.E. Tsiolkovsky [8, p. 94], F.A. Zander believed that an interplanetary vehicle could be constructed in the nearest future on the basis of the already achieved level of science and engineering. It is from these words that he began his first publication in the field of cosmonautics entitled “Flight to other planets” [3, p. 15-18] published in 1924 in the journal “Tekhika I Zhizn” (Engineering and Life, No. 13). This confidence allowed him to move rather rapidly from the initial theoretical research to particular engineering calculations and then to creation of real structures: rocket engines OR-1, OR-2, and 10, and the first liquid-propellant rocket GIRD-X. As F.A. Zander wrote in his autobiography [3, p. 7-11], already in 1915-1917 he performed experiments aimed at creating the so-called “greenhouse of aviation lightness,” which could find application in flight to other planets. Zander grew peas, cabbages, and some other plants in small pots filled by light crushed charcoal.

The master formula of rocket dynamics  $V = W \cdot \ln(1 + M_2/M_1)$ , known as Tsiolkovsky’s formula, implies that the maximum flight velocity can be reached, first, by using the fuel with the maximum calorific efficiency and, second, by increasing its fraction ( $M_2$ ) in the initial (launching) mass of the rocket ( $M_0 = M_2 + M_1$ ) to the maximum possible extent. Now the most perfect oxygen-hydrogen liquid-propellant rocket engines provide an effective exhaustion velocity  $W$  up to 4500-4600 m/s in vacuum; launching an artificial satellite of the Earth to the orbit (with allowance for losses due to gravity, drag of the atmosphere, and flight control) requires the characteristic velocity  $V$  greater than 9000 m/s. As the value of  $W$  at the Earth surface (at atmospheric pressure) is approximately 1000 m/s lower, the mean velocity of gas exhaustion during the entire period of engine operation can be assumed to be 4000 m/s. In this case, the fraction of the fuel in the initial mass of a single-stage launcher has to be 90 % for inserting a spacecraft to the near-Earth orbit and 95.5 % for reaching the escape velocity equal approximately to 11200 m/s ( $V \approx 12400$  m/s). The existing oxygen-hydrogen liquid-propellant rocket engines RD-0120 (Russia, Energiya launcher), RS-68 (USA, Delta-4), and Vulcain-2 (Europe, Ariane-5) designed for operation from the moment of launching to orbital

insertion and having no extendable nozzles have the real mean specific thrust impulse, i. e., effective velocity of gas exhaustion within 3750-3900 m/s. At such a velocity  $W$ , the required fuel mass increases by 1 %. With allowance for the payload whose mass is about 1-3 % of the initial mass of the launcher, the fraction of the rocket structure proper has to stay within several percent, which cannot be ensured with available materials. It is for this reason that it was and still is impossible to create single-stage launchers capable of inserting artificial satellites to the orbit, leaving aside flight to other planets.

Similar estimates made at the initial stage of research made F.A. Zander seek for acceptable ways of reaching space velocities. He put forward an idea of using the entire mass of the rocket as a fuel «to the maximum possible extent» in his records dated March 11, 1909, which were united under the title “Space vehicles (ether vehicles) that would provide communication between the stars” [3, p. 407]. In these notes, he considered the problem of rocket climbing to the maximum possible altitude. In his note dated March 12, 1909, Zander specified that “the mass of the flying vehicle structure is extremely small, as compared with the mass of the gas (fuel, — A.M.) onboard of this flying vehicle” [3, p. 409]. On September 18, 1912, however, he argued that even the known types of the fuel can ensure flight far beyond the Earth’s surroundings and indicated for the first time that it is expedient to throw away the already used rocket stages in the course of flight. Designers started to use such a method for achieving the maximum flight distance already in creating the first intercontinental ballistic missiles R-7 (USSR) and Atlas, as well as the Vanguard launcher (USA). Jettisoning of boosters, used stages, various fairings, and other structural elements that are no longer needed is a standard procedure used in launching of all modern launchers and long-range missiles.

In his records dated September 18, 1912, F.A. Zander proposed to use the spent structural elements as a fuel rather than to merely throw them away [3, p. 422]. As G.M. Salakhutdinov argued [9, p. 34-39], it is September 18, 1912 that should be considered as the date when Zander put forward the idea of using a metallic fuel. From this moment, the idea became the cornerstone of many subsequent works of the talented scientist and inventor. Later, in the framework of research in this field, Zander performed experiments on melting and burning of metals. His primary goal was to study the properties of low-melting-point metals — aluminum, magnesium, lithium, zinc, and their alloys, which released a large amount of energy during combustion and could serve as a structural material for flying vehicles.

Since autumn 1917, when the “Provodnik” factory stopped its activities, F.A. Zander again started his calculations associated with flights to other planets. He got an idea of using a high-altitude airplane driven first by a motor with propeller and then by a rocket engine [3, p. 8].

In February 1919, F.A. Zander started to work as a manager of the Technical Bureau at the State Aviation Factory No. 4, former Motor factory, which was also evacuated from Riga to Moscow. In 1919-1922, he participated in creating the M-11, M-15, and M-26 aviation engines; in his spare time, he worked on the projects of his interplanetary spacecraft-airplane and its engine driven by liquid oxygen instead of air.

In the 1920s, F.A. Zander was actively involved in design activities associated with creation of rocket engines and rockets, studied the problem of protection of an interplanetary vehicle from meteorites, developed a method for calculating the liquid-propellant rocket engine with the use of entropy diagrams, and performed large-scale research on space flight mechanics with a particular emphasis on choosing the optimal trajectories of the Martian mission. He also considered the issues of spacecraft returning to the Earth and its reentry into the dense atmospheric layers. His knowledge of German, English, and French allowed F.A. Zander to be abreast of events all over the world. He was informed of activities of almost all foreign and domestic scientists and inventors working in the field of rocket and space engineering.

At the end of 1921, the first Moscow Region Conference of inventors was held. On December 30, 1921, at the sub-session of engines of the engineering session, F.A. Zander made a presentation of his projects of a high-pressure oil-oxygen piston-driven engine and a spacecraft-airplane. Being excited by his ideas, Zander wanted to finish the work on the interplanetary spacecraft project as soon as possible and asked the administration of the Aviation Factory to give him a sabbatical leave since January 1922. On July 15, 1922, Zander quitted his work at the factory and continued his research activities at home. Soon he found himself in extreme poverty and had to sell his telescope. When the workers at the factory learned about the financial difficulties of the scientist and inventor, they decided at the general meeting held on April 6, 1923 “to transfer 1 % of their April salaries to the foundation for assisting the engineer and inventor to finalize his activities” [3, 5].

In autumn 1923, Zander married A.F. Malyukova. He gave space-related names to his children: Astra to his daughter and Mercur to his son. When she grew up, Astra Friedrichovna became a curator of the family archive of her father and took an active part in Zander Readings — scientific conferences devoted to F.A. Zander, which were regularly held once in two years since

1970 [9, 12]. Unfortunately, Mercur fell ill with scarlet fever when he was 3 years old and died in the hospital.

In those years, the founder of cosmonautics K.E. Tsiolkovsky came back to his studies of interplanetary flight. Both he and Zander carefully tracked the activities and successes of each other. On February 24, 1923, Zander wrote his first letter to Tsiolkovsky. In 1923-1932, they wrote five letters and postcards to each other and sent their books and brochures with new articles on rocket engineering.

On June 8, 1924, Zander applied for a patent "Description of an interplanetary vehicle designed by F.A. Zander" to the Committee of Inventions. The Bureau of Preliminary Expertise of the Committee thought the claim to be fantastic and rejected it. A sketch of this vehicle was published in Zander's paper "Flight to other planets" in the journal "Tekhnika i Zhizn" No. 13, 1924, and a description of this vehicle [3, p. 193-198] prepared on the basis of the claim materials was first published only in 1937, in the 5th issue of the collected papers entitled "Raketnaya Tekhnika" (Rocket Engineering).

A two-stage interplanetary vehicle designed by A.F. Zander (Fig. 3) was a combination of a large airplane and a small airplane equipped with piston-driven and rocket engines. The large airplane was supposed to climb

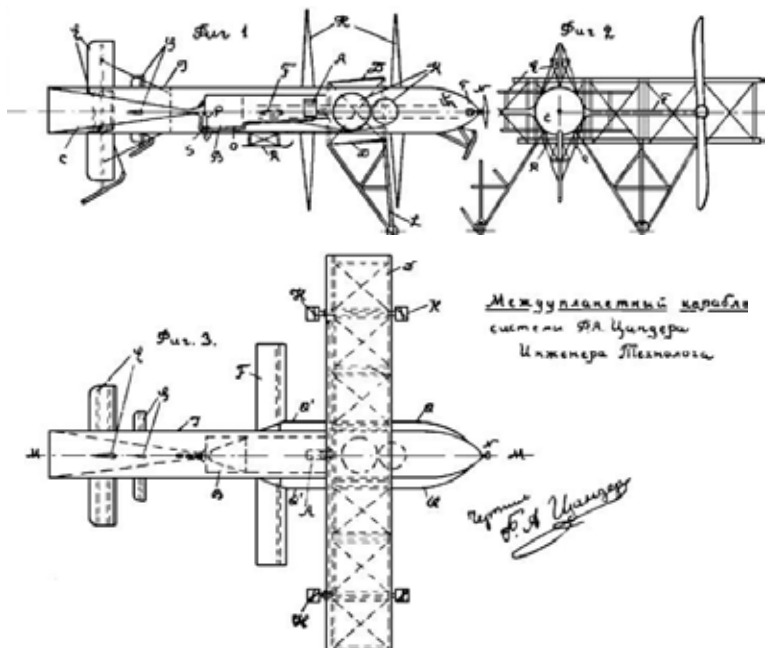


Fig. 3. Sketch of the interplanetary spacecraft-airplane designed by A.F. Cander.

up to 25-30 km with the help of its engine-propeller power plant, reach a velocity of 350-450 m/s, and then actuate its rocket engine. With a further increase in flight velocity and altitude, the wings and other elements of the large aircraft made of duralumin or magnesium were gradually folded and pulled into a special boiler, where they were melted, and the melt was supplied to the combustion chamber of the rocket engine. The vehicle reaching the Earth orbit or the interplanetary trajectory was only the small airplane equipped with the life-support system for the crew and with its own engines.

As Zander expected, the use of wings and economical piston-driven engines combined with conversion of elements of the large airplane into a metallic fuel and the planned reentry back to the Earth of the small airplane would allow the launching mass of the interplanetary vehicle to be reduced by a factor of 10-30 and even up to 60, as compared with the mass of the huge rocket designed by K.E. Tsiolkovsky [3, p. 18, 197]. Owing to the use of the lift force produced by the wings, the space travelers did not need baths filled by a liquid, which were proposed by Tsiolkovsky to reduce the g-loads on the human bodies, and could land in a specified region. Additional reduction of the initial mass of the vehicle could be ensured by reaching the escape velocity with the help of a solar sail made in the form of giant mirrors — aluminum sheets only 0.01 mm thick [3, p. 204].

F.A. Zander worked on solving the problem of using a metallic fuel for more than two decades. To put his ideas into practice as soon as possible, Zander started to work in the Central Design Bureau of Aviatrest at the factory No. 24 in October 1926. In autumn 1928, he and his co-workers performed experiments on production of light magnesium-containing alloys and their burning in air. Based on the results obtained, Zander prepared a manuscript entitled “Issues of designing a rocket using a metallic fuel.” This paper [3, p. 148-167] was first published already after the author’s death in the above-mentioned collected papers “Raketnaya Tekhnika” (No. 5) in 1937.

From the beginning of space conquering in 1957, many attempts were made to use airplanes in rocket and space systems. Only one project could be implemented among numerous projects developed both in our country and abroad. An airplane was first used as the first stage of a rocket and space system in the USA on April 5, 1990 during launching the winged launcher Pegasus designed by the private company Orbital Sciences Corporation. Initially, the launcher airplane was a modified jet-propelled heavy bomber B-52 replaced in 1994 by a more powerful launcher on the basis of the passenger airplane L-1011 Tristar.

The evolution of rocket and space engineering showed that the idea of using rocket elements as a metallic fuel is not that promising as it seemed previously. The idea is difficult to realize in practice, and its benefits are doubtful because the modern launchers have a light structure, which reaches only 5-7 % of the launching mass. Though this idea of F.A. Zander could not be implemented directly, it is indirectly used in solid-propellant rockets and launchers. For instance, 16-18 % of aluminum powder are used as a highly caloric fuel in the composite propellant of Space Shuttle and Ariane-5 boosters.

Being a well-educated engineer, F.A. Zander clearly understood that the grandiose problem of space conquering and flight to other planets can be solved only by the hard work of large teams of scientists, engineers, and workers; that is why he tried to promote the idea of interplanetary flight. Zander made frequent presentations and participated in disputes on the rocket and space topic not only in Moscow but also in other cities of the country. For instance, in 1924-1925, he travelled with lectures to Leningrad, Ryazan, Tula, Kharkov, Saratov, and some other cities. In January 1924, during his lecture at the Moscow Society of Astronomy Lovers, Friedrich Arthurovich put forward an idea that it is necessary to found a Society for studying interplanetary communication. At the kickoff meeting held on June 20, 1924, he was elected the chairman of the research (rocket) section of the Society. Unfortunately, the Society did not last for long and disintegrated in a year. Despite some difficulties of that period, including cancelling of the planned course of lectures on rocket engineering at the Zhukovsky Academy, Zander doubled his efforts in rocket engineering research.

In 1925, Zander started working on his popular science book "Flight to other planets and to the Moon". He soon changed his original decision and started preparing a more grounded monograph aimed for specialists. In October 1925, Friedrich Arthurovich contacted the People's Commissariat of Education of the Russian Federation and asked to allocate funding for preparing a monograph entitled "Flights to Other Planets. First Step to the Immense Space. (Theory of Interplanetary Travel)," which was expected to consist of 16 sections [3, p. 480-490]. This application was supplemented by his papers, calculations, and drawings. Though the first reviewer, Prof. V.P. Vetchinkin (1880-1950) supported Zander's work, the second reviewer, Prof. V.I. Yakovlev was against it and suggested that the volume of the monograph should be reduced from 40-44 to 6-8 quires, which was unacceptable for Zander [5, p. 77].

One paragraph of the fifth section of the monograph being prepared, dealing with the benefits of increasing the rocket velocity in the perigee

of an elliptical orbit, was published in 1947 in Zander's collected papers with M.K. Tikhonravov as an editor. The main part of the manuscript was published in the collection of papers, which was reprinted in 1961 [10]; in the most complete form, the materials of the planned monograph were first published under the title "Flights to other planets. (Theory of interplanetary travel)" only in 1964 [11, p. 277-359].

In this work, F.A. Zander showed that, to reach another planet with the minimum possible energy expenses, one should fly in the direction of its motion around the Sun over an elliptical trajectory, which contacts the orbit of the departure planet in the perihelion and the orbit of the arrival planet in the aphelion [3, p. 239]. Such optimal flight trajectories (Fig. 4), which require the minimum characteristic velocity, were first proposed by Walter Hohmann, a German scientist (1880-1943), in his paper "Possibility of reaching celestial bodies" ("Die Erreichbarkeit der Himmelskörper") published in 1925 in Munich [12, 13]. These curves were later called the Hohmann ellipses or Hohmann trajectories.

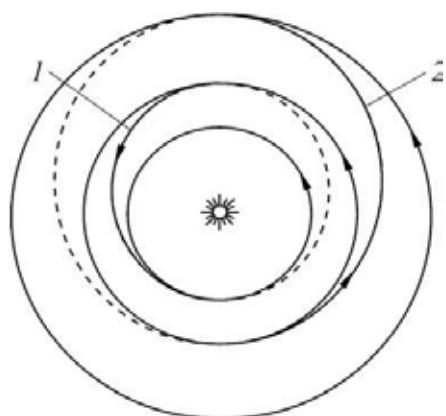


Fig. 4. Hohmann flight trajectories.  
1 - to an inner planet,  
2 - to an outer planet.

In the monographs considered, F.A. Zander also considered other types of trajectories that ensure the minimum flight duration or repeated contacts with a certain time interval. He also demonstrated that the velocity of an interplanetary vehicle can be significantly increased without additional fuel expenses by flying around a third celestial body. The maneuvering aimed at increasing velocity at the expense of the gravitational effect of planets and their satellites, as well as asteroids, is called gravitational or perturbation maneuvering. Such maneuvers,

which were first proposed by Yu.V. Kondratyuk in his manuscript "To those who will read in order to construct", are widely used now almost in all flights to far-away planets, asteroids, or comets.

The gravitational maneuver near the giant planet Jupiter was used for the first time in December 1974 to significantly reduce the time of flight of the Pioneer-11 spacecraft to Saturn. It was only owing to gravitational maneuvering that the American probe Voyager-2 launched on August 20, 1977, after flying near Jupiter on July 9, 1979, could consecutively fly in



acceptable time near Saturn (25.08.1981), Uranus (24.01.1986), and Neptune (25.08.1989), and then fly to the outer boundary of the Solar system.

In April 1927, the “First Worldwide Exhibition of Interplanetary Vehicles and Mechanisms” organized by the Association of Inventors was opened in Moscow. This exhibition displayed a large collection of domestic and foreign pioneers of rocket engineering. Among Zander’s exhibits, the central role belonged to the model of his improved interplanetary spacecraft-airplane, which was largely devoid of the typical drawbacks of the original version (see Fig. 3) inherent in airplanes of the initial period of aviation development. The exhibition enjoyed much success, and more than 10,000 people visited the exhibition during the three months it was opened [5, p. 66].

In 1928, F.A. Zander made a presentation at the meeting of the Commission on Scientific Aeronautics at the Moscow Upper-Air Observatory and described the project of an integrated rocket consisting of a large central rocket, numerous side rockets, and fuel tanks (Fig. 5). At the end of the next year, together with other Aviatrest workers, he was invited to the 5th International Congress of Air Communications to be held in The Hague in September 1930. For this Congress, F.A. Zander prepared a large presentation entitled “Problems of superaviation and the nearest tasks for preparing interplanetary travel”. Unfortunately, tour to this Congress was cancelled, and he decided to publish his presentation

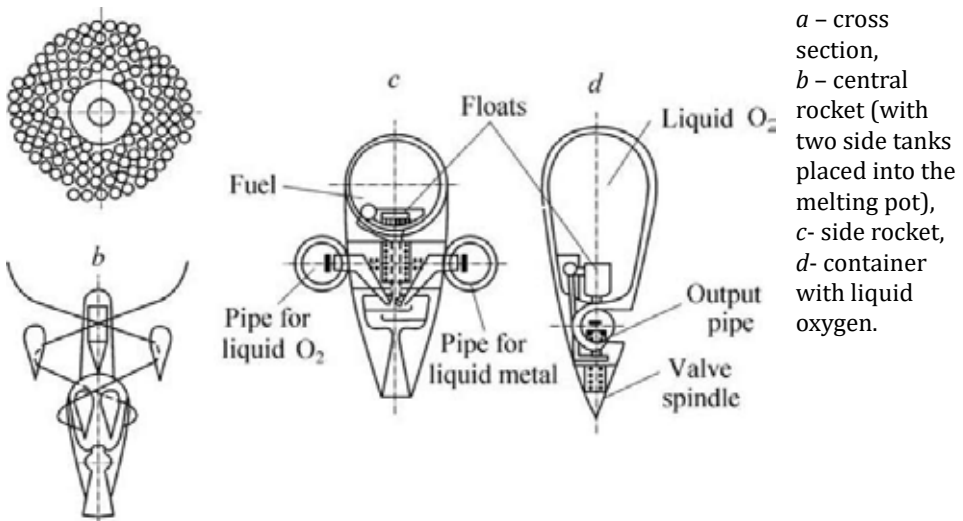


Fig. 5. Integrated rocket designed by A.F. Zander.

in the journal "Tekhnika Vozdushnogo Flota" (Air Force Engineering). Later on, Zander considerably extended this presentation and published it in 1932 as a separate book entitled "Problem of Flight with the Help of Jet-Propulsion Vehicles" [3, p. 19-93]. This paper, which was the third and the last article published in Zander's lifetime, contains a description and a scheme of his new integrated rocket. (His second paper "Jet engines" was published earlier in 1932 in the journal "Samolet" (Aircraft) No. 1.) A rather sophisticated package scheme proposed by Zander was expected to ensure burning of side rockets and fuel tanks, which were no longer needed for the flight process, by moving these rockets and tanks to a melting pot via helical fuel pipelines passing towards the engine of the central rocket (see Fig. 5).

F.A. Zander started direct activities on creating a liquid-propellant rocket engine in 1926. He performed careful thermodynamic and strength calculations of his experimental engine OR-1 [3, p. 213-229] manufactured in 1929 with the use of elements of a benzine-air burner, i. e., usual blowlamp (Fig. 6). This engine operated on a mixture of benzine and air and developed thrust up to 145 g (1.42 N). More than 50 firing tests of OR-1 were performed in 1930-1932. (The first experimental liquid-propellant rocket engine designed by V.P. Glushko and producing thrust of 6 kg (59 N) was manufactured and tested in 1931 [14, p. 28]; the American researcher R. Goddard tested the prototype of his liquid-propellant rocket engine producing thrust of 1.8 kg (17.7 N) back in February - March 1922

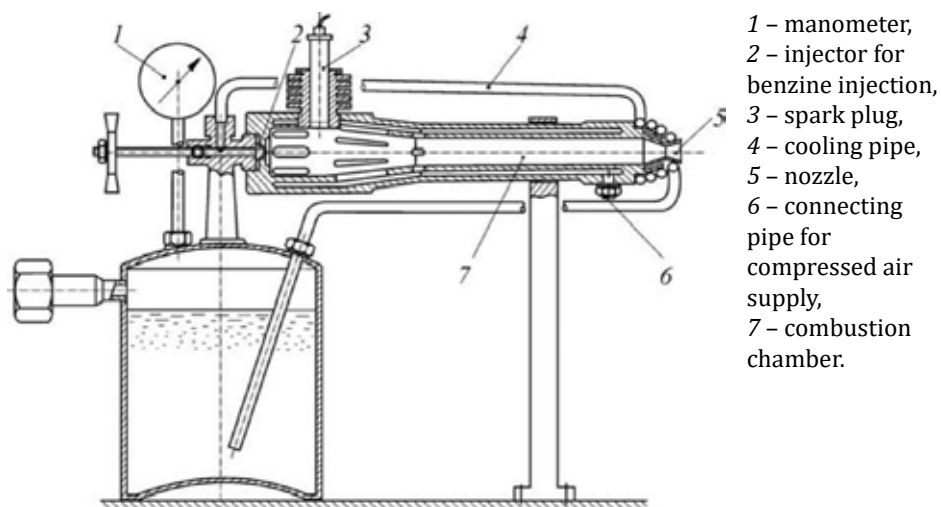


Fig. 6. Scheme of the OR-1 engine.

[13, p. 614].) Inspired by the results obtained, F.A. Zander soon started the development of a liquid-propellant rocket engine producing thrust of 50 kg (OR-2) and then 70 kg (engine with the index 10).

In March 1930, a Higher Aeromechanical School was founded on the basis of the Aeromechanical Department of the Moscow Higher Technical School and part of one of the Departments of the Lomonosov Moscow Mechanical Institute, which soon became the Moscow Aviation Institute (MAI). F.A. Zander was a teacher of applied mechanics of the Aircraft Construction Department at this school. On his initiative, a rocket section was created on the basis of the students' circle of aviation fans named after N.E. Zhukovsky in autumn and a section of jet engines was founded in January 1931. By that time, the circle became the Aviation Research and Engineering Society, and it was headed by F.A. Zander.

In December 1930, F.A. Zander started working at the Institute of Aviation Motor Building branched off from TsAGI. Here he formed a small team for studying jet engines. On his initiative, it was decided in July 1931 to create a Bureau for studying jet propulsion (BIRD) at Osoaviakhim (future DOSAAF — Voluntary Society for Supporting the Army, Aviation, and Navy of the USSR). In September 1931, BIRD was transformed to the Group for Studying Jet Propulsion (GIRD or MosGIRD); F.A. Zander was elected the head of this group, and the Chairman of the Technical Council was S.P. Korolev, the future Designer General of the first Soviet rocket and space systems.

On November 18, 1931, Zander signed an agreement with Osoaviakhim on the development and testing of a liquid-propellant rocket engine OR-2 producing thrust of 50 kg (490 N) as an element of the RP-1 rocket glider designed by B.I. Cheranovsky. In 1932, GIRD was no longer a social organization but became a research and design institution with permanent staff and facilities. S.P. Korolev was appointed the head of GIRD [15], and A.F. Zander became the head of the first team, actually fulfilling the functions of a chief engineer. Zander's team continued the activities aimed at creating the OR-2 liquid-propellant rocket engine. In January 1933, the team started the development of the first Soviet liquid-propellant rocket GIRD-X with a mass of 29.5 kg (Figs. 7 and 8) designed for lifting a 2-kg payload to a height of 5-6 km [4, p. 194].

The hard work without holidays and weekends during many years, family tragedy, and other troubles exerted an adverse effect on Zander's health. As his doctors and friends in GIRD insisted, he went to have some rest and treatment in Kislovodsk in March 1933. On the way, he got ill with typhus and died at the hospital on March 28, 1933. He was buried in

Kislovodsk. His grave is decorated with a monument, as was decided by the Central Council of Osoaviakhim.

The first firing tests of the oxygen-benzine liquid-propellant rocket engines OR-2 and 10 were held in March and August 1933, respectively. Their operation was unstable, and the engines were frequently destroyed by burnout of the combustion chamber or nozzle. During the tests, Zander's co-workers replaced benzine by diluted ethyl alcohol and substantially changed the structure of the engines. The first launch of the GIRD-X rocket equipped with an upgraded liquid-propellant rocket engine 010 producing thrust of 70 kg (690 N) was held on November 25, 1933. The rocket left the guides and started vertical ascent, but became inclined because of the destroyed engine attachment at an altitude of 75-80 m and dropped in 150 m from the launch point [2, 15]. By that time, the rockets designed by R. Goddard (16.03.1926), I. Winkler (12.02 and 14.03.1931), German Rocket Society (10.05.1931), and GIRD-09 by M.K. Tikhonravov (17.08.1933) had been already tested [12, 16].

Though the first liquid-propellant engines and rockets did not fully justify expectations, the work on creating them was a good school for preparing the staff for the future rocket engineering branch of the Soviet Union. The successful breakthrough of the USSR to space in 1957 was largely prepared by Zander's activities. He was among the first scientists in our country to start practical activities on creating liquid-propellant engines and rockets. Unfortunately, as he was extremely busy with currently ongoing activities, he failed to publish the results of most of his works in due time, and many of his manuscripts are still unknown

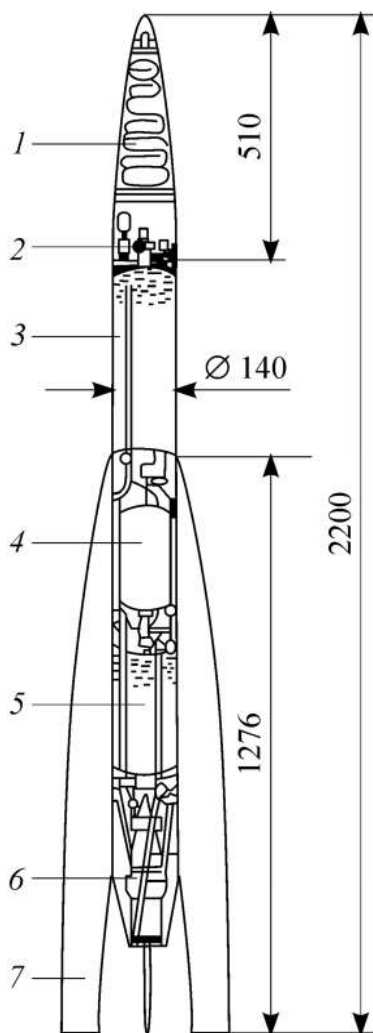


Fig. 7. GIRD-X rocket:

- 1 - parachute, 2 - instruments,
- 3 - tank for liquid oxygen,
- 4 - tank for compressed air,
- 5 - tank for the fuel (alcohol),
- 6 - engine, 7 - fin.

for scientific community. For this reason, F.A. Zander lost his priority to many promising ideas and developments.

The fate of another pioneer of rocket engineering, Yu.V. Kondratyuk, was even more dramatic. When he was young, he had to change his name and became known in the history of cosmonautics under somebody else's name. It is for this reason that little was known about him for a long time, and many details of his real biography are carefully hidden from strangers. The name of Yu.V. Kondratyuk was mentioned at the beginning of space conquering, but then it again cannot be found in open press after the Institute

of History of Natural Sciences and Engineering of the Academy of Sciences of the USSR published a collection of selected papers of domestic pioneers of rocket engineering in 1964 [11]. The real name of Yu.V. Kondratyuk, Alexander Ignat'evich Shargei, became known to public only in 1987, after M.S. Gorbachev's perestroika in the USSR. The real name Alexander was first announced on June 12, 1987 by F.T. Morgun, the First Secretary of the Poltava Region Committee of the Communist Party, at the meeting devoted to the 90th anniversary of the scientist [17, 18].

Yu.V. Kodratyuk (A.I. Shargei) was born on June 21 (9), 1897 in Poltava in the family of Ignati Benediktovich Shargei, a university student, and his wife Lyudmila L'vovna (born Schlippenbach), a teacher of geography and French. Not long before this event, in March, there were numerous students' demonstrations at the Kiev University, and his parents were active participants. For participating in these demonstrations, I.B. Shargei was expelled from the university, and his wife was arrested and subjected to detailed interrogations. These events had an important effect on the entire life of the future pioneer of rocket engineering.



*Fig. 8. Team of researchers headed by S.P. Korolev before the GIRD-X launch.*

Being expelled from the Kiev University, I.B. Shargei tried to continue his education in Germany and then at the Petersburg University. Alexander, a small boy, spent his first years with his mother in Poltava. In 1902-1903, the health of Lyudmila L'vovna suddenly became worse, and she was placed into a private hospital for mental patients. After that, Alexander was brought by his grandmother, Ekaterina Kirillovna, and her second husband, Akim Nikitovich Datsenko. Approximately since he was 10, A.I. Shargei stayed with his father in Petersburg and attended the initial classes of a classical school. Being unable to get a divorce with the ill wife, I.B. Shargei started to live with E.P. Kareeva in 1909. Soon after the birth of their daughter Nina, I.B. Shargei got seriously ill and died on July 10, 1910. Having actually become an orphan with a living mother, Alexander again stayed with his grandmother and godfather A.N. Datsenko. He was placed into the third class of the 2nd classical school for boys in Poltava. His mother died at the hospital in 1913.

In 1916, A.I. Shargei finished the school with a silver medal and entered the Mechanical Department of the Petrograd Polytechnical Institute. During his study at the institute, he stayed with his step-mother Elena Petrovna. On November 11, 1916, he was enrolled into the army and was sent to the school of warrant officers at the cadet school. After short-time military training, the young warrant officer went to the Caucasian front through Moscow and Poltava. The Great October Socialist Revolution was the beginning of global demobilization. Shargei started to move to his native place through the boiling Transcaucasia and North Caucasus. On the way, he was stopped and mobilized to the White Guard. As he got the first chance, he ran away and reached Poltava. By that time, however, the city was occupied by the Germans, the grandmother died, and A.N. Datsenko left to his native city. After staying for some time with his schoolmate, A.I. Shargei went to Kiev at the end of June 1918, where E.P. Kareeva with her daughter Nina lived at that time. To survive in the difficult times of the civil war and devastation, he worked as an electrician, loader, locksmith, private teacher, etc. [17, 18].

After seizure of Kiev on August 31, 1919, Denikin declared global mobilization. Among other people enrolled into Denikin's army, there were A.I. Shargei and his friend from childhood Boris Arabazhin, who graduated from the Kiev Medical Institute. Boris was appointed the head of the sanitary typhus coach following to Odessa, and Shargei was an attendant in the same coach. As was agreed with his friend, Alexander left the coach near the city of Smela and came to Arabazhin's mother. Boris was going to

leave the coach when it arrived in Odessa, but he fell ill with typhus on the way to Smela and died.

Until the beginning of 1921, A.I. Shargei worked in Smela as a connector and greaser of coaches; then he moved to Malaya Viska of the Kherson Region (later called Kirovograd Region) to I.A. Lashinsky, a mill and dairy manager. First Shargei worked at the mill and dairy and then at a sugar plant. When there was an occasion, he sent regular parcels with food to his starving relatives in Kiev.

On March 1, 1921, Yuri (christened as Georgi) Vasil'evich Kondratyuk, a university student in Kiev, died from tuberculosis. His brother Vladimir worked as a teacher at the school where Nina Shargei studied. Learning about the student's death, E.P. Kareeva managed to get hold of Yu.V. Kondratyuk's documents with the help of her friend who worked at the same school and to convey the documents to A.I. Shargei. Thus, since August 15, 1921, Alexander acquired the name of Yuri Vasil'evich, born in 1900 in the city of Lutsk of the Volynsk Region. After that time, he used his real name only once, in 1922, when he tried to cross the boundary with Poland to go to Copenhagen to study; but he was arrested and spent two weeks in the cell of the Chief Political Administration in Kiev (future Committee of State Security or KGB). After four-month wandering, A.I. Shargei returned back to Malaya Viska, being ill with typhus [18, p. 86]. He worked at the Malaya Viska sugar plant until autumn 1925.

A.I. Shargei became interested in interplanetary flights during his years in the classical school. In his autobiographical letter sent on May 1, 1929 to N.A. Rynin, the author of the space encyclopedia entitled "Interplanetary Communications," Yu.V. Kondratyuk wrote that he started thinking about drilling a deep hole to study the depths of the Earth and about flying beyond the Earth's surroundings after reading in 1914 of the science fiction novel "Tunnel" by B. Kallerman. Soon he considered interplanetary flights as more noble and promising, and he started long-time theoretical studies in cosmonautics. A.I. Shargei wrote his first manuscript without any title by a pencil in four school notebooks when he studied at the school for warrant officers. He hurried to finish his work before he went to the front, and he managed to prepare the manuscript within one month, approximately from February 27 to March 25, 1917.

In his first manuscript, A.I. Shargei derived the master formula of rocket dynamics, i. e., Tsiolkovsky's formula [19] in a manner different from that used by the founder of cosmonautics (based on the possibility of fulfilling a certain work at the expense of the energy released by fuel combustion). Here he also suggested a sequence of the first steps necessary for space

conquering, beginning from atmospheric flight and ending by a flight with landing on the Moon. He considered the trajectories necessary to leave the Earth and to fly to the Moon. He justified the expediency of vertical takeoff necessary because of the dense atmosphere of the Earth (K.E. Tsiolkovsky still proposed the space rocket to start at a small angle to the horizon more than 10 years later [19]) and the economic benefits of creating intermediate stations for flying to the Moon and other planets of the Solar system. In the same manuscript, Kondratyuk demonstrated that much of the fuel can be saved if the space vehicle descent involves its deceleration in the atmosphere [17, p. 11-12].

The second, more detailed manuscript entitled "To Those Who will Read in Order to Construct" was written by Yu.V. Kondratyuk (being still A.I. Shargei) in 1918-1919 in Kiev. This manuscript, which was first published only in 1964 [11, p. 501-536], contained entitled sections, sketches, and drawings. In this paper, Yu.V. Kondratyuk proposed to use gyroscopes for flight stabilization and control, air locks, and something like diving suits (space suits) for space walk, forces of gravity of other celestial bodies (gravitational maneuvering) for changing the flight velocity or direction, light concentrators in the form of folded mirrors for increasing the degree of utilization of the Solar energy, a small landing module for descent of space travelers from the orbit to the planet surface and ascent back to the main spacecraft, individual seat liners aligned perpendicular to the flight direction for reducing the g-loads on people in an accelerated flight, and jettisoned covers (screens), coatings made from high-melting-point metals, or cooling for protecting the spacecraft from high temperatures during its flight in dense layers of the atmosphere. He demonstrated that it is desirable to boost the spacecraft in the tangential direction to the planet surface (to reduce losses due to gravity), indicated the possibility of using cathode beams (charged particles) in rocket engines, and proposed a description and a sketch of a multistage rocket of conical shape (Fig. 9). Yu.V. Kondratyuk also considered a detailed structure of the liquid-propellant rocket engine and proposed to use a staggered location of injectors for better mixing of oxygen and hydrogen in the combustion chamber, pumps for injection of the gases (implying the possibility of controlling the composition of the fuel mixture), variable-geometry nozzles for increasing the efficiency of propulsion, various regulators, and other devices. For reduction of friction and surface temperature, he first considered the possibility of using polished surfaces aligned at small angles of attack to the incoming air flow, but later he understood that this idea was erroneous and noted that there are no polished surfaces for molecules.



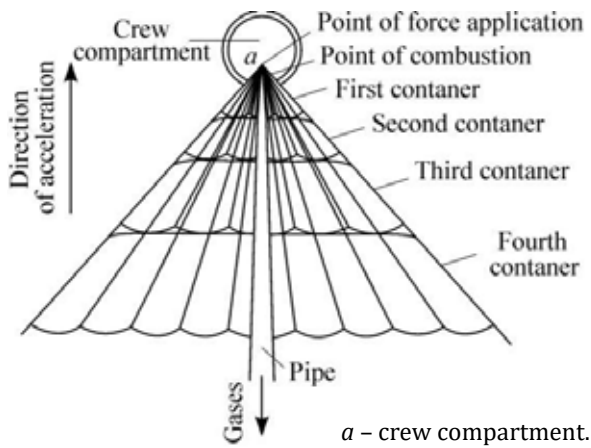


Fig. 9. Multistage rocket designed by Yu.V. Kondratyuk.

been already applied in modern rocket and space technologies and cosmonautics.

In October 1925, Yu.V. Kondratyuk arrived at the Krylovskaya station of the North Caucasus railroad to construct an elevator, where he worked for two years as a mechanical engineer. By that time, he finalized the third version of his manuscript, which got the title “On Interplanetary Travel”. Soon after his arrival at the elevator, Kondratyuk submitted his manuscript to Glavnauka in Moscow, where it was considered by L.D. Trotsky, the Chairman of the Science and Technology Department of the Committee of the National Economy of the USSR and was reviewed by V.P. Vetchinkin. The review came back in May 1926. After that, as was recommended by Vetchinkin, Kondratyuk somewhat altered the notation and terminology, corrected a few mistakes made in formulas, included derivation of the master formula of rocket dynamics into the revised (fourth) version of the paper, and wrote an additional chapter “Process of combustion and structure of the combustion chamber and output pipe”. The revised manuscript entitled “Conquering Interplanetary Space” was submitted back to Glavnauka for final revision and editing.

Meanwhile, Yu.V. Kondratyuk prepared several claims for inventions aimed at improving elevator operation, applied moving encasement during the construction of a granary in El’khotovo (North Ossetia), and went to business travels to Sormovo and Mozdok. In El’khotovo he got acquainted with P.K. Gorchakov, an engineer from the Khleboprodukt (Bread product) company, who played an important role in his further life. As B.I. Romanenko, Kondratyuk’s brother-soldier and biographer assumed [17, 18], Gorchakov

Even from this list, which is far from being complete, we can see how many promising ideas were put forward by Yu.V. Kondratyuk when he was still young. It should be emphasized that all the above-mentioned ideas (some of them were also proposed by other pioneers of rocket engineering, including K.E. Tsiolkovsky) have

could be aware of or guess the story with the real biography of Kondratyuk and utilized this information for his own purposes. Possibly, there was some other secret between Kondratyuk and his future boss. From that moment on, P.K. Gorchakov was almost always a co-author of Kondratyuk's inventions and acted as Kondratyuk's boss. It was on his initiative that Kondratyuk moved in April 1927 to West Siberia as an engineer for granary construction.

On his way to Novosibirsk, Yu.V. Kondratyuk met V.P. Vetchinkin in Moscow and had an agreement on editing his book with Vetchinkin and with the State Publishing House. On December 4, 1927, Professor Vetchinkin wrote a preface, where he noted: "The proposed book by Yu.V. Kondratyuk is undoubtedly the most complete study of interplanetary communications among all papers published in Russia and abroad until recently".

After his arrival in West Siberia, Yu.V. Kondratyuk first worked on elevator construction in Rubtsovsk; in September 1927, he was appointed to the elevator section of the Khleboprodukt company in Novosibirsk. The next five years of his creative activities were spent in our city.

Because of the bureaucratic paperwork between Glavnauka and State Publishing House, publishing Kondratyuk's book took a long time and was finalized on March 14, 1928 by the formal refusal of the State Publishing House. By that time, the financial situation of Yu.V. Kondratyuk had been significantly improved, and he decided to publish the book at his own expense in the Sibkraisoyuz printing house. The book "Conquering Interplanetary Space" was printed with a circulation of 2000 in January 1929 (Fig. 10).

In October 1928, Yu.V. Kondratyuk wrote the second preface for his future book. The last paragraph of this preface is still mysterious for researchers of his activities. This



Fig. 10. Title page of Yu.V. Kondratyuk's book.

paragraph says: “In 1921, I found an unusual solution for the problem of providing a permanent line of communication between the Earth and space, where it is necessary to use a rocket considered in the present book only one time; in 1926, I found a similar solution for the problem of reaching an initial velocity of the rocket equal to 1500-2000 m/s without consumption of the explosives and simultaneously without using a large artillery tunnel... These chapters are not included into the book; they lead too close to the detailed project of space conquering — too close to be published not knowing who and how will use this knowledge” [11, p. 540].

As compared with the manuscript entitled “To Those Who Will Read in Order to Construct”, the published book, in addition to changes and amendments mentioned above, contained a new (III) chapter entitled “Exhaust velocity. Chemical material”. This chapter deals with metals (lithium, boron, aluminum, magnesium, silicon, and their compounds) in addition to liquid propellant components. Kondratyuk analyzed various types of flight trajectories and losses of rocket velocity owing to atmospheric drag (he estimated that reaching an interplanetary flight trajectory required a characteristic velocity of not more 12,000 m/s, without allowance for losses caused by flight control) and described a vehicle for atmospheric reentry with a tail fin and an elliptical lifting surface-screen (Fig. 11). In the last (XIII) chapter, Yu.V. Kondratyuk gave a long list of experiments and tests that had to be performed before rocket design and construction. The practice showed that scientists and designers really had to fulfill all 10 items of his list [11, p. 596-597]. Naturally, some additional research and experiments turned out to be necessary, primarily in the field of material science.

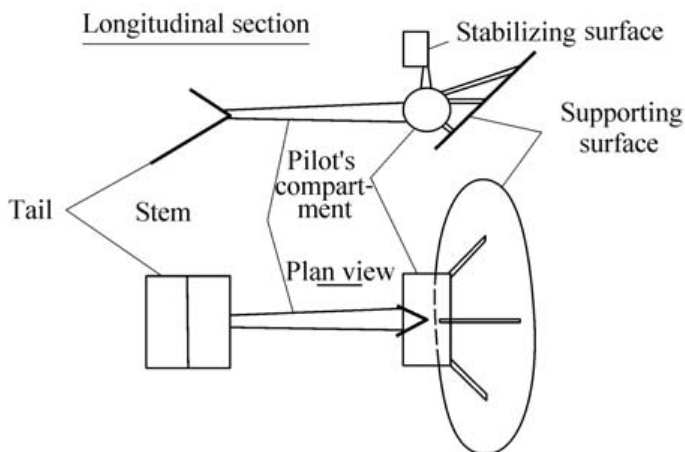


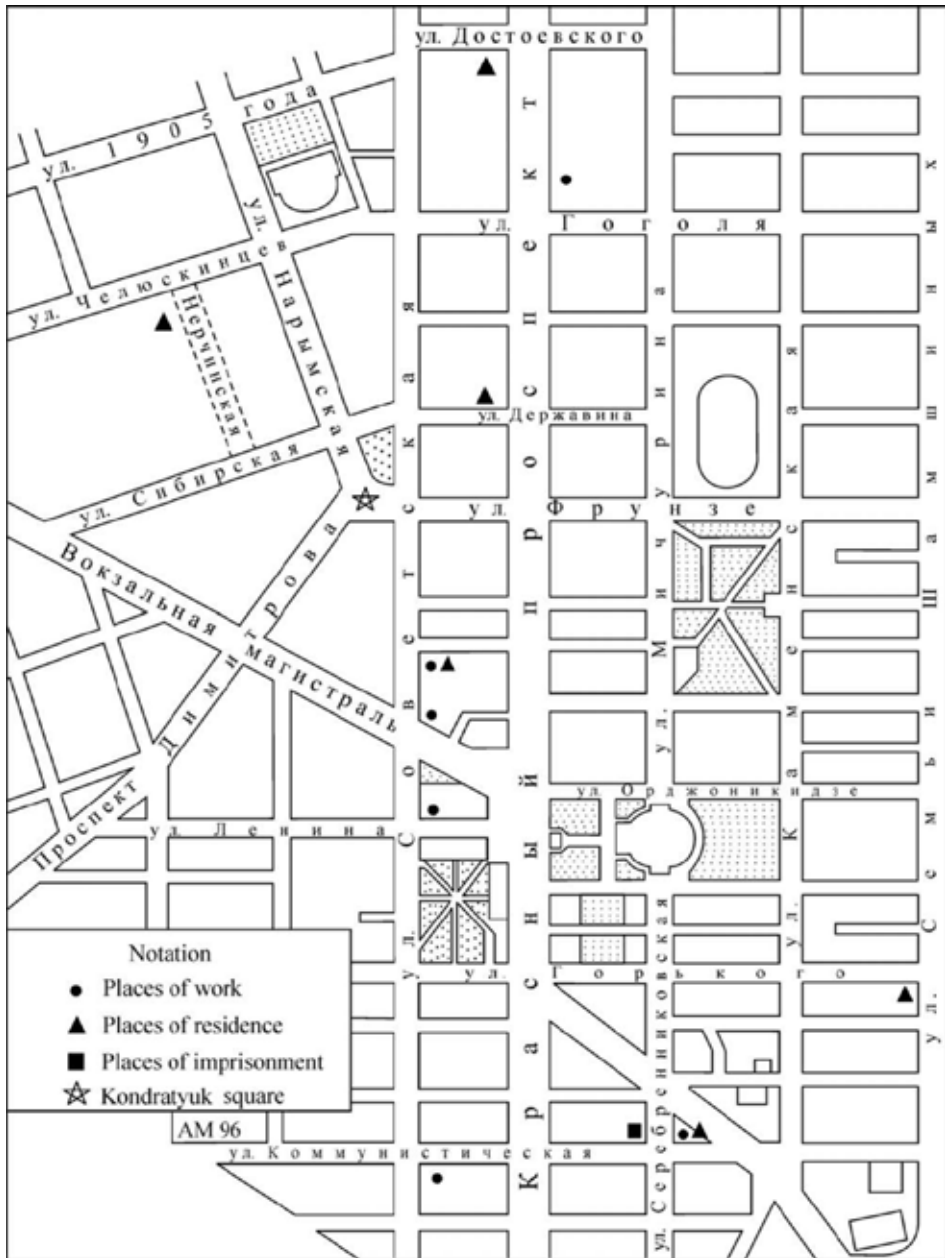
Fig. 11. Space vehicle designed by Yu.V. Kondratyuk.

Immediately after the book “Conquering of Interplanetary Space” was published, Yu.V. Kondratyuk and K.E. Tsiolkovsky exchanged their latest publications. Since that time, Yu.V. Kondratyuk became known as one of the talented pioneers of rocket engineering. K.E. Tsiolkovsky mentioned him in his preface to the brochure entitled “Space Rocket Trains” in 1929; his activities were well known and noted in the papers by V.P. Glushko and M.K. Tikhonravov [20, p. 129, 594, and 632]. In 1932, brief abstracts of Kondratyuk’s book appeared in the encyclopedia “Interplanetary Communications” written by Professor N.A. Rynin (Vol. 3, Issue 8 - together with a curriculum vitae and a photograph) and in the 7th edition of the book “Interplanetary Travel” by Ya.I. Perelman, promoter of science. Kondratyuk’s book was also noted and cited by foreign pioneers of rocket engineering, in particular, by R. Lademan, a German scientist, in the Journal of Flight Technology and Motor-Driven Aeronautics. Nevertheless, as was already mentioned, Yu.V. Kondratyuk became known to public only by the end of the 1980s.

In spring 1933, during his business trip to Moscow, Yu.V. Kondratyuk visited GIRD but did not accept the proposal to work in this rocket-related organization. He did not have any further connections with the GIRD people. Most probably, the reason for that was an extremely high probability that his real biography would become known in the course of a careful investigation obligatory before enrollment to a classified job, because any information on serving in the White Guard would have an adverse effect on person’s career. Moreover, by that time he spent some time in prison, being accused of sabotage during construction of a large mechanized granary in Kamen-na-Obi and worked during his exile in the Design Bureau No. 14 at Kuzbassstroi in Novosibirsk (Fig. 12).

Yu.V. Kondratyuk was arrested soon after P.K. Gorchakov on July 31, 1930. After that, he could not afford to risk his life again. Yu.V. Kondratyuk and the Khlebostroi workers subjected to repression together with him were rehabilitated by the Board of the Supreme Court of the USSR on May 18, 1970, only after he became known all over the world as the author of “Kondratyuk’s route”.

During their work in exile, Yu.V. Kondratyuk and P.K. Gorchakov prepared a claim for an invention and published in the Gorny Zhurnal (Journal of Mining) several papers dealing with the use of reinforced concrete for constructing mines. Probably, these papers were noticed by the higher administration. As proposed by the Committee of People’s Commissariat for Heavy Industry, Kondratyuk and Gorchakov were set free from exile on April 28, 1932; since August 1932, they worked as



*Fig. 12. Places in Novosibirsk associated with the name of Yu.V. Kondratyuk.*

engineers on mechanization in the Soyuzmuka (Souz flour) company. In September 1932, they signed an agreement for a tender with a draft project of the Krymskaya wind-driven power station with a power of 3-4 MW, after

which Yu.V. Kondratyuk started to work in the construction team of the Zapsibenergo company.

In November 1932, the Chief Political Administration allowed Yu.V. Kondratyuk to go to a business trip to Moscow to defend a wind-driven power station with a tower made of monolithic reinforced concrete 150 m high and a wind wheel 100 m in diameter. In December 1932, he submitted three claims applications for inventions prepared on the basis of materials developed for the Krymskaya wind-driven power station project. On the occasion of the expertise of the tender projects, Kondratyuk and Gorchakov came to Moscow on February 12, 1933, because they were personally invited by G.K. Ordzhonikidze, the People's Commissar for Heavy Industry. Since June 4, 1933, they moved to Kharkov and start developing the station project at the Ukrainian Institute of Industrial Power Engineering. N.V. Nikitin, the future designer of the Ostankino TV tower in Moscow 500 m high, was also invited from Novosibirsk to participate in this project. After the technical project of the wind-driven power station designed for a power of 12 MW and equipped with two wind wheels 80 m in diameter was successfully defended, a design-experimental company on creating the Krymskaya wind-driven power station was founded in Moscow. P.K. Gorchakov was appointed the head of this company, and Yu.V. Kondratyuk became the head of the technical department.

After the premature death of Ordzhonikidze, the project of the Krymskaya wind-driven power station was revised, and its power was reduced to 5 MW. In 1938, Glavenergo decided to stop the construction, which was already started on the Ai-Petri Mountain in the Crimea. The company was not able to implement the decision on constructing a wind-driven power station with a power of 100-250 kW in the surroundings of Moscow either, because of the beginning of the World War II.

After leaving Novosibirsk, Yu.V. Kondratyuk did not have his own apartment and lived temporarily in several places. In 1938, he rented a room in house No. 30 in Skaterny Pereulok in Moscow, wherefrom he joined the home guards in the very beginning of the Great Patriotic War. On July 5, 1938, worrying about his manuscripts on cosmonautics, he entrusted them to B.N. Vorob'ev, who was the publisher, editor, and keeper of Tsiolkovsky's heritage. In the early 1960s, Vorob'ev conveyed Yu.V. Kondratyuk's scientific archive to the Institute of History of Natural Sciences and Engineering of the USSR Academy of Sciences.

On July 6, 1941, Yu.V. Kondratyuk together with other workers of the company founded to construct the Krymskaya wind-driven power station was mobilized to the Moscow home guards; on the same day, he was sent to

the front. As supported by the latest data [18, p. 126], he died on February 23, 1942 in the battle at the Krivtsovsky beachhead of the Bryansk front near the Oka river in the Bolkhovsky Region of the Orel Region (Fig. 13).

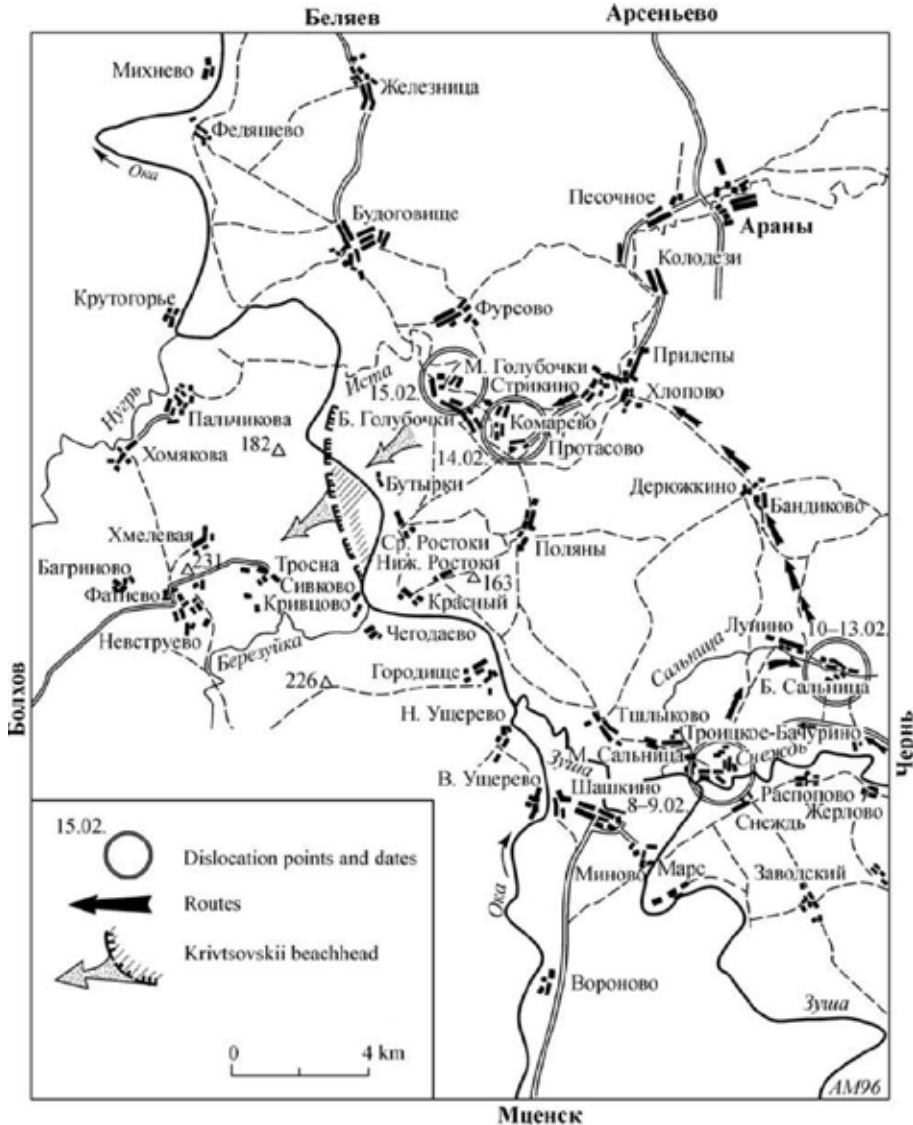


Fig. 13. Place of assumed death of Yu.V. Kondratyuk (Krivtsovskii beachhead).

The true years of Yu.V. Kondratyuk's life (1897-1942) indicated in the selected papers of domestic pioneers of rocket engineering [11, p. 5] and his real name, A.I. Shargei, became known to the commission headed by

Academician A.A. Blagonravov, who prepared this collection for publication, owing to a special investigation. The truth was found through expertise of handwritings of Kondratyuk and Shargei. In the 1970s, one of the editors of the collection, V.N. Sokol'sky told that the year of Yu.V. Kondratyuk's death (1942) could be established based on the statements of O.N. Gorchakova (P.K. Gorchakov's wife), B.N. Vorob'ev, and I.Z. Kir'yan. The commission failed, however, to establish the month and date of Kondratyuk's death.

By that time, the true circumstances of Shargei's transformation to Kondratyuk were known to three people only: his sister Nina, I.A. Lashinsky's daughter Alexandra, and his niece Tat'yana. Not long before her mother's death, N.I. Shargei swore to keep the secret of her stepbrother and did not say a word to Ukrainian KGB people who at the moment knew nothing about Lashinsky's relatives.

Because of ambiguous facts discovered during the investigation, Yu.V. Kondratyuk's past was suspected to have a criminal character. As all famous Soviet people in the USSR ideology had to have stainless reputation, it was decided at the top level, just in case, to avoid mentioning the name of Kondratyuk in open press as one of the famous pioneers of rocket engineering. This ban was in operation even after 1969, though journalist D. Sheridan in issue No. 10 of the journal "Life" dated March 31 told that the route that would be used by Apollo astronauts to fly to the Moon was first proposed by "a Kondratyuk forgotten in Russia". This Sheridan's paper was the reason for the sensation aroused by Soviet journalists around "Kondratyuk's route" presumably borrowed by Americans from Kondratyuk's book and urgently used to beat the Soviet Union in the "Moon race". The "dark points" associated with Kondratyuk's biography, which were still left in the years of glasnost and perestroika (in the early 1990s), allowed some journalists to put forward versatile ideas on his fate, including possible surrender in October 1941 and subsequent activities in Peenemunde and in the USA together with Werner von Braun.

To restore the true biography of Yu.V. Kondratyuk, many efforts were applied by Boris Ivanovich Romanenko, his co-worker and brother-soldier (Fig. 14), who worked as a designer in the company founded for constructing the Krymskaya wind-driven power station since November 1940 under Kondratyuk's supervision. After the WWII, Romanenko started to find the front fates of his countrymen and friends. On January 6, 1960, he was addressed by Ya.E. Shaevich, a Novosibirsk journalist, who prepared a paper devoted to the 60th anniversary of Yu.V. Kondratyuk [18, p. 80]. At that time, Yu.V. Kondratyuk was believed to disappear without a trace in military actions in October 1941.





*Fig. 14.* Meeting of B.I. Romanenko and retired rear-admiral G.S. Migirenko in the House of Scientists of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences in the Novosibirsk Academgorodok in 1997.

B.I. Romanenko, an artillery officer, and Yu.V. Kondratyuk, telephone operator of the communication team of infantry regiment No. 1313 of division No. 173 (former home guard division No. 21) of the Reserve Front met last time on September 30, 1941, the day when Hitler's troops started the general attack of Moscow. During the first battle with German tanks on October 3, 1941, Romanenko was wounded. After he was cured he was sent to another division. After a long-time search, he managed to find his brother - soldier N.N. Smirnov, who stayed alive. Smirnov told him that Kondratyuk died in the same battle, though he was not a direct witness of Kondratyuk's death. Being sure that this information is true, B.I. Romanenko secured in 1980 that this date was officially recognized. Since that time, biographical books mentioning Yu.V. Kondratyuk, including the respectable encyclopedia *Cosmonautics* [12, p. 167] again start indicating the years of Kondratyuk's life as 1897-1941. In his first essay devoted to Yu.V. Kondratyuk [17], B.I. Romanenko also gives these dates.

In reality, after a hard battle near the city of Kirov of the Kaluga Region, scattered sub-units of division No. 173 went through the rear of the enemy in the Eastern direction and left the encircled area on October 10-12 near

the city of Chekhov to the North of the city of Serpukhov. Yu.V. Kondratyuk was not among that large group, and he was considered to be missing. Meanwhile, the major part of division No. 173 had another battle on October 5, 1941 and again had to retreat. In this mess, apparently, a small group from regiment No. 1313 including Yu.V. Kondratyuk moved independently and left the encircled area on October 6 on the defense position of division No. 194. After that, Yu.V. Kondratyuk continued to fight in various units for 4.5 months more. In December 1941, he became the commanding officer of the section of the communication platoon of battalion No. 1 of infantry regiment No. 1281 of division No. 60. The main milestones of the last months of Kondratyuk's front life became known to B.I. Romanenko only in the 1990s.

During his careful search, tireless B.I. Romanenko managed to find postcards sent by Yu.V. Kondratyuk from the front on December 5, 1941 and January 2, 1942 to his wife G.P. Pletneva and also the front pay-rolls for October - December 1941 and January 1942 (Fig. 15) with personal signatures of Yu.V. Kondratyuk. The last days of Yu.V. Kondratyuk were described in the written statement of former signaller, retired colonel S.K. Dergunov. He also indicated a probable date of Kondratyuk's death (February 22-25, 1942). Now B.I. Romanenko again had to ask for the mistake to be corrected and for Yu.V. Kondratyuk's biography to be refined.

*Рубрикационная ведомость*

*содержит сведения, подлежащие приложению к личному делу военнослужащего, с 1802 года и далее*

*Вам. 1281 Бат. 1942 г. за 1.10.41/12.41*

<i>Фамилия, имя и отчество</i>	<i>Категория</i>	<i>Служба</i>	<i>Увольнение</i>	<i>Служба</i>	<i>Увольнение</i>	<i>Служба</i>	<i>Увольнение</i>
<i>Кондратьев Александр Иванович</i>	<i>Одн.т.</i>	<i>-</i>	<i>30.10.41</i>	<i>-</i>	<i>30.10.41</i>	<i>-</i>	<i>30.10.41</i>
<i>Соболев Игорь Александрович</i>	<i>3</i>	<i>10.10.41</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>
<i>Добрынюк Георгий Александрович</i>	<i>1</i>	<i>10.10.41</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>
<i>Кавардашова Ирина Александровна</i>	<i>1</i>	<i>10.10.41</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>
<i>Кызылов Иван Иванович</i>	<i>1</i>	<i>10.10.41</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>
<i>Жуковский Сергей Александрович</i>	<i>1</i>	<i>10.10.41</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>
<i>Попов Александр Иванович</i>	<i>3</i>	<i>10.10.41</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>
<i>Кавардашова Федора Александровна</i>	<i>Одн.т.</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>	<i>-</i>	<i>20.10.41</i>
<i>Итого</i>		<i>60.</i>	<i>110.</i>	<i>170.</i>	<i>-</i>	<i>170.</i>	<i>-</i>

*Копия выдана семье*

*Личн. дел. 1281 Бат. 1942 г.*

Fig. 15. Fragment of the pay-roll for January 1942 with Kondratyuk's signature.

Owing to the statement made by T.I. Markevich (former Lashinskaya) in her letter to B.I. Romanenko in 1975 and on the statement made by

N.I. Shargei to the Special Commission of the Central Committee of the Communist Party of Ukraine headed by G.S. Pisarenko, the vice-president of the Ukrainian Academy of Sciences in April - May 1977, the circumstances of Shargei's transformation to Kondratyuk became known. The suspicions of the criminal character of this event were removed. When all circumstances became clear, the Commission of the Central Committee of the Ukrainian Communist Party made a decision in May 1977 that the good name of Yu.V. Kondratyuk has to be restored, and he has to be immortalized as a prominent pioneer of rocket engineering. Hidden manipulations around the name of Yu.V. Kondratyuk, however, continued for 10 more years.

Much was done to restore the true biography and the good name of Yu.V. Kondratyuk by Novosibirsk inhabitants. A. Butkevich was the first one to publish an article about Yu.V. Kondratyuk in the "Molodost Sibiri" (Siberian Youth) newspaper dated December 25, 1957. Materials written by Ya.E. Shaevich were published in 1959 in newspapers and in the journal "Sibirskie Ogni" (Siberian Lights). In the Novosibirsk archive, Ya.E. Shaevich found a form filled by Yu.V. Kondratyuk personally (Fig. 16), which moved researchers far from his true biography for a long time.

In March 1960, "Sibirskie Ogni" published reminiscences of L.A. Lifshits and O.N. Gorchakova about Kondratyuk. In August 1962, the all-union journal "Aviatsiya i Kosmonavtika" (Aviation and Cosmonautics) published a biographical essay "Star Dreamer" written by A. Butkevich and Ya. Shaevich.

These materials described the life of real Yu.V. Kondratyuk up to the moment he entered the Kiev University in 1918. In 1969, A.G. Rappoport became interested in Yu.V. Kondratyuk's biography. His first biographical essay entitled "It became the challenge of my life..." appeared in "Sibirskie Ogni" (No. 10) in 1984. In 1985, the central TV of the USSR displayed a documentary "Bread and Moon" made by the Sverdlovsk studio on the basis of Rappoport's script. In 1990, the Novosibirsk Book Publishing House issued a book entitled "Fate Trajectory" [21] where Rappoport told the true biography of Kondratyuk-Shargei and described some details associated with attempts to publish this story earlier.

Much was done for preserving the memory of Yu.V. Kondratyuk in Novosibirsk by S.A. Kozlov (1913-1995), an engineer of the design institute "Sibgiproshakht". It was only due to his efforts that the two-storied building where Kondratyuk lived and worked (Sovetskaya Street, 24) was not ruined when a new nine-storied house was built nearby. The resolution on creating a research and memorial center named after Yu.V. Kondratyuk in this building was signed on July 7, 1993. Even for two or three years after

### Личный листок по учету кадров

Фамилия Кондратьук Имя Юрий Отчество Васильевич

1. Родился в 1920 году в июле мес. 2. Место рождения дер. Луки  
Войковский уезд 3. Пол м. 4. Национальность украинская

5. Соц. происхождение: а) бнч. сословие (аванже) крестьянская  
б) Основное занятие родителей олене-заводника

6. Основная профессия (занятие для членов ВКП(б) к моменту вступления в партию, а для беспартийных к моменту начала работы в советских учреждениях. каменщик - конструктор-расчетчик

7. Сколько лет работал по этой профессии 5 8. Год ухода с производства как оставления с. х. 1927 9. Соц. положение служащий 10. Партийность парти.

11. Парторганизация № 30 п.б. 12. Состоял ли в ВЛКСМ с какого времени не состоял 13. Состоял ли в др. партиях (каких, когда, как долго и где) не состоял

14. Состоял ли ранее в ВКП(б) с какого по какое время не состоял и причины выбытия

15. Членом какого Профсоюза состоит с какого времени

16. Образование общее среднее, с техникумом - самообразованием.

Название учебного заведения (школа, курсы, школы и пр.) и его местонахождение	Курс (класс, группа или отделение)	Среднее образование	Дата окончания		Успеваемость (средняя оценка)	Время обучения (месяцы)	Виды занятий (лекции, семинары, курсы)	Какие науки специальности изучены и каковы полученные результаты (табл. экзамены, дипломы)
			1	2				
<u>Гомельская средняя школа № 1</u>			<u>1934</u>	<u>1938</u>	<u>4,5</u>	<u>12</u>		
<u>Техникум</u>								

17. Имеет ли научные труды и изобретения и по каким вопросам напечатал 43 статьи - "Темны и мушкетеры" (в приложении дан перечень с указанием, где опубликованы)

18. Был ли за границей (где, когда, как долго и с какой целью) не был

Fig. 16. Personal form filled by Yu.V. Kondratyuk when he started working in Novosibirsk.

that, the staff of the center headed by V.A. Polivanov and the Research and production center on preserving the historical and cultural heritage at the Novosibirsk Region Administration headed by L.V. Timyashevskaya had to apply much time and efforts to prove the necessity of having such a research and promoting establishment for pupils, students, and inhabitants of Novosibirsk. This story is described in much detail in S.A. Kozlov’s book “Searching for Truth” [22] published in 1997 to the 100th anniversary of Yu.V. Kondratyuk and the 60th anniversary of the Novosibirsk Region.

Owing to the efforts of S.A. Kozlov and other enthusiasts, one of squares in the center of the city was named after Yu.V. Kondratyuk (see Fig. 12).

To commemorate the name of Yu.V. Kondratyuk as a defender of Motherland, three applications (at the eve of the 30th, 40th, and 50th anniversary of the Victory Day) were submitted on the initiative of S.A. Kozlov to the Ministry of Defense of the USSR on posthumous awarding of Yu.V. Kondratyuk by the Order of the Great Patriotic War of the 1st degree. Unfortunately, all three applications were rejected.

No one doubts that F.A. Zander made a significant contribution to the evolution of rocket engineering and cosmonautics; concerning Yu.V. Kondratyuk, various discussions arise until now for various reasons. Comparatively recently, a distinctly negative opinion on Kondratyuk's contribution to cosmonautics was expressed again in the book "On the Bank of the Universe. Years of Friendship with Tsiolkovsky. Memoirs" [23] written by a famous scientist A.L. Chizhevsky (1897-1964), which was published in the Mysl publishing house in Moscow with a circulation of ten thousand. In the chapter entitled "Apocrypha", Chizhevsky casts doubt whether Yu.V. Kondratyuk wrote his manuscripts altogether.

Many people believe that the main contribution of Yu.V. Kondratyuk to the development of cosmonautics was the so-called "Kondratyuk's route" proposed in his book "To Those Who Will Read in Order to Construct". He expressed his idea on using a special landing vehicle by one brief sentence: "It is more beneficial not to stop the entire projectile (spacecraft, - A.M.) on the planet, but to set it moving as a satellite (around the planet), and to visit the planet with that part of the projectile that is necessary to make a stop on the planet and return back to join the projectile" [11, p. 532]. It is by this principle called LOR (Lunar-Orbit Rendezvous) [24] that American astronauts performed 6 successful travels to the Moon in 1969-1972. A similar flight scheme was also planned in the Soviet Moon mission "N-1 - L-3", which was not realized for a number of reasons [15].

Many journalists still argue that American rocket specialists got acquainted with this idea of Yu.V. Kondratyuk and immediately implemented it into the Apollo project. Actually, the mere idea seemed rational for everybody. For instance, in the science fiction story by K.E. Tsiolkovsky "Outside the Earth" [25] published in 1918, the travelers landed on the Moon on a small rocket and left the main spacecraft with the greenhouse on the Lunar orbit. The founder of cosmonautics started working on this story back in 1896. Tsiolkovsky's cosmonauts flew to the Moon along an extremely complicated trajectory and their landing scheme was obviously economically inefficient, but these facts do not depreciate the mere idea of a lander.

On the initiative of J. Hubolt, two research teams were organized in the NASA Langley center at the end of summer in 1959 and in May 1960. The first team considered the problems of docking on the near-Earth orbit, and the second team considered the issues associated with the Moon mission. Three schemes of the Moon mission were considered: direct flight with the use of a Nova giant rocket, with docking of two parts of the spacecraft on the near-Earth orbit (EOR), and with docking on the Lunar orbit (LOR). Nobody in the world had experience of meeting and docking of two vehicles in space; therefore, the idea of meeting and docking on the Lunar orbit was not unanimously accepted. J. Hubolt managed to prove the expediency of flight by the LOR scheme only after long-time struggle at all levels of authorities. The flight of the Apollo spacecraft by the LOR scheme was accepted for implementation by the National Aeronautics and Space Administration (NASA) in 1962 (the same was done in the USSR two years later) and successfully fulfilled. After that, NASA performed a special program Gemini for mastering spacecraft docking procedures. Within this program, American astronauts performed 10 manned flights on the near-Earth orbit in 1965-1966. The LOR scheme allowed the Americans to fly to the Moon with only one launcher Saturn-5 instead of two launchers needed in the EOR scheme. The details of J. Hubolt's struggle for the LOR scheme to be accepted are described in the NASA monograph "Enchanted Rendezvous" [24]. Though the name of Yu.V. Kondratyuk is mentioned in this book, it is said that the LOR scheme was developed and successfully put into practice by the Americans. Most probably, they did not know about Kondratyuk's idea at the moment when the LOR scheme was accepted, because the first publication of the paper "To those who will read in order to construct" took place in 1964.

The memory of F.A. Zander and Yu.V. Kondratyuk is not only in their deeds on the Earth, scientific papers, and ideas put into practice, but also craters on the back side of the Moon 150 and 106 km in diameter, which were discovered in July 1965 by the Soviet interplanetary probe Zond-3 (Probe-3), an automatic vehicle of the 3MV-4 Mars - Venus type, and were named after these prominent scientists.

## REFERENCES

1. **K. Gatland**, Illustrated Encyclopedia of Space Technology, Salamander Books, Ltd, London, 1982.
2. **G.M. Salakhutdinov**, Friedrich Arthurovich Zander (To the 100th Anniversary), Znanie, Moscow, 1987 (in Russian).
3. **F. Zander**, Collected Papers, Zinatne, Riga, 1977 (in Russian).
4. **F.A Zander**, Problems of Interplanetary Flight, Nauka, Moscow, 1988 (in Russian).
5. **D.Ya. Zilmanovich**, A.F. Zander, Pioneer of Soviet Rocket Building, USSR Defence Ministry Publ., Moscow, 1966 (in Russian).
6. **A.I. Maksimov**, Aviation: past, present, and future, Thermophysics and Aeromechanics, 2003, Vol. 10, No. 4, P. 489-522.
7. **D.A. Sobolev**, History of Aircraft. Initial Period, ROOSSPAN, Moscow, 1995 (in Russian).
8. **K.E. Tsiolkovsky**, Genius Among People, Mysl, Moscow, 2002 (in Russian).
9. **Ideas of F.A. Zander and Development of Rocket and Space Engineering** (collected papers), Nauka, Moscow, 1983 (in Russian).
10. **F.A. Zander**, Problems of Flight with Jet-Propelled Vehicles. Interplanetary Flight (collected papers), Oborongiz, Moscow, 1961 (in Russian).
11. **Pioneers of Rocket Engineering**. Kibal'chich, Tsiolkovsky, Zander, Kondratyuk. Selected Papers, Nauka, Moscow, 1964 (in Russian).
12. **Cosmonautics**. Encyclopedia, Sov. Entsiklopediya, Moscow, 1985.
13. **Pioneers of Rocket Engineering**. Selected Papers (1891-1938). Ganswindt, Goddard, Esnault-Pelterie, Oberth, Hohmann, Nauka, Moscow, 1977 (in Russian).
14. **V.P. Glushko**, Development of Rocket Engineering and Cosmonautics in the USSR, Mashinostroenie, Moscow, 1987 (in Russian).
15. **A.I. Maksimov**, Founder of modern cosmonautics, Thermophysics and Aeromechanics, 2006, Vol. 13, No. 4, P. 467-488.
16. **W. Lei**, Rockets, Missiles, and Space Travel, Viking Press, New York, 1958.
17. **B.I. Romanenko**, Yuri Vasil'evich Kondratyuk, Znanie, Moscow, 1988 (in Russian).
18. **B.I. Romanenko**, Kondratyuk-Shargei Star, Oblizdat, Kaluga, 1998 (in Russian).
19. **A.I. Maksimov**, Founder of cosmonautics, Thermophysics and Aeromechanics, 2007, Vol. 14, No. 3, P. 329-342.

20. **Pioneers** of Rocket Engineering. Vetchinkin, Glushko, Korolev, Tikhonravov. Selected Papers (1929-1945), Nauka, Moscow, 1972 (in Russian).
21. **A.G. Rappoport**, Fate Trajectory, Novosibirsk, 1990 (in Russian).
22. **S.A. Kozlov**, Searching for Truth (edited by A.I. Maksimov), Nauka, Novosibirsk, 1997 (in Russian).
23. **A.L. Chizhevsky**, On the Bank of the Universe. Years of Friendship with Tsiolkovsky. Memoirs, Mysl, Moscow, 1995 (in Russian).
24. **J.R. Hansen**, Enchanted Rendezvous: John C. Hubolt and the Genesis of the Lunar-Orbit Rendezvous Concept, Monographs in Aerospace History. Series No. 4, NASA Headquarters, Washington, DC 20546, 1995.
25. **K.E. Tsiolkovsky**, Outside the Earth (science fiction story), Soglasie, Novosibirsk, 2007 (in Russian).



# Laikabiedru atmiņas

## REAKTĪVAJAI TEHNIKAI VELTĪTO FRĪDRIHA CANDERA PRAKTISKO DARBU NOZĪMĪGUMS UN GRUPA GIRD<sup>1</sup>

*Astra Candere*

Frīdriha Candera reaktīvajai tehnikai veltīto praktisko darbu vispilnīgākais apraksts rodams 1961. gadā iznākušajā Frīdriha Candera rakstu krājumā. Šo darbu novērtējums dots jau ievadrakstā, ko uzrakstījis redaktors L. Korņejevs, kurš savulaik strādāja Candera brigādē, bet tajā laikā, kad tika apkopoti Candera darbi, viņš Koroļova vadītajā darba grupā bija vēsturisko pētījumu daļas priekšnieks. Rakstu krājumā apkopoti dati par reaktīvajiem dzinējiem *OR-1*, *OR-2*, kā arī par raķeti *GIRD-X*, kura, saskaņā ar Korņejeva liecību, tika konstruēta Candera vadībā un kuru pēc viņa nāves līdz galam uzbūvēja un sekmīgi palaida viņa skolēni. (*GIRD* tulkojumā no krievu valodas nozīmē Reaktīvās kustības pētniecības grupa; *OR-1*, *OR-2* - eksperimentālie raķešu dzinēji.)



1. att. F. Canders  
Maskavas periodā.

<sup>1</sup> Rakstam divas publicitātes: 1) Maskavā pati autore to nolasīja zinātnes vēstures konferencē 1998. gada pirmajā pusē; 2) Melburnā Starptautiskās astronautikas federācijas Ģenerālajā asamblejā 1998. gada 29. sept. – 3. okt. Zinātnes vēstures sekcijā to prezentēja žurnāla „21<sup>st</sup> Century Science & Technology” (ASV) redaktore M. Frīmane (*Freeman*) (sk. paper IAA-98-IAA.2.1.07.).

Tomēr līdz pat šim brīdim jautājums par Candra praktisko darbu novērtējumu paliek atklāts. Jau 1956. gadā Valentīns Gluško<sup>2</sup>, pretendējot uz šķidrās degvielas dzinēja pirmatklājēja lomu bijušajā Padomju Savienībā, uzrakstīja vēstuli, kuru nosūtīja dažām organizācijām un atsevišķiem speciālistiem. Šajā vēstulē reaktīvais dzinējs *OR-1* tika traktēts nevis kā *ŠDRD* - šķidrās degvielas raķešu dzinējs, bet gan kā *GRD* - dzinējs, kurš par oksidētāju izmanto saspiestu gaisu. Tomēr Korņejevs 1961. gadā pieminētajā ievadrakstā uzsver, ka „*dzinējam OR-1 bija visas mūsdienu šķidrās degvielas raķešu dzinēja sastāvdaļas: degkamera ar konisku sprauslu, kuru dzesēja degvielas maisījuma komponenti, speciāla maisījuma komponentu padeves sistēma, elektriskā aizdedze utt.*”. Viņš uzsvēra, ka „*Candera izstrādātā shēma, aprēķinu un dzinēju pārbaužu metodika ir raksturīga arī mūsdienu šķidrās degvielas raķešu dzinējiem*”. Šis atzinums dzinēja *OR-1* novērtēšanā nekļuva vispārpieņemts. Iespējams, ka svarīga nozīme bija Gluško apgalvojumam: Canders dzinējā kā oksidētāju izmantojis saspiestu gaisu. Tādējādi par pirmo padomju raķeti, kurā izmantota šķidrā degviela, tiek uzskatīta nevis *GIRD-X* ar *ŠDRD*, bet gan raķete „09” ar hibrīddzinēju, kura radīta Mihaila Tihonravova vadībā un kura lidoja 1933. gada 17. augustā - apmēram 3 mēnešus pirms *GIRD-X* lidojuma, kas notika 1933. gada 25 novembrī.

Visi šie pretrunīgie apstākļi un nerimstošie strīdi vedina uz domām, ka kritērijs, kuru vēl joprojām lieto pirmo dzinēju novērtējumam, - konstrukciju atbilstības princips mūsdienu klasifikācijai - var izrādīties nepietiekami efektīgs, jo gan pašām konstrukcijām, gan darbam ar tām var būt savas īpatnības. Ne mazāk svarīgi ir darbu virzības un pārmantojamības kritēriji saistībā ar mūs interesējošo konstrukciju bāzi. Turklāt, novērtējot zinātnieka darbu, nedrīkst aizmirst par apstākļiem, kādos viņš strādāja. Objektivitāti var nodrošināt tikai kompleksa pieeja, kurā būtu ņemti vērā visi minētie apstākļi.

Jāpiemin, ka Canders apsvēra iespējamību izmantot dzinēju *OR-1* kā *GRD*, lai piešķirtu impulsu dažādiem relatīvi viegliem objektiem, piebilstot, ka dzinējam nepieciešama papildu iekārta, kura piesaista degšanai nepieciešamo atmosfēras gaisu. Bet dzinēja *OR-1* (*sk. 2. att.*) stenda pārbaudi viņš veica kā *ŠDRD*. Ar to viņš veica arī visus temperatūras un vilcējspēka mērījumus un salīdzināja tos ar aprēķinu rezultātiem. Kā redzams no 1961. gadā publicētajiem daļējiem dzinēja *OR-1* aprēķinu rezultātiem un kā uzsvēra arī Korņejevs, šā dzinēja vilcējspēku Canders aprēķināja kā *ŠDRD*, nevis *GRD*. Ļoti svarīgs ir apstāklis, ka viņš visus aprēķinus salīdzināja ar eksperimentu rezultātiem.

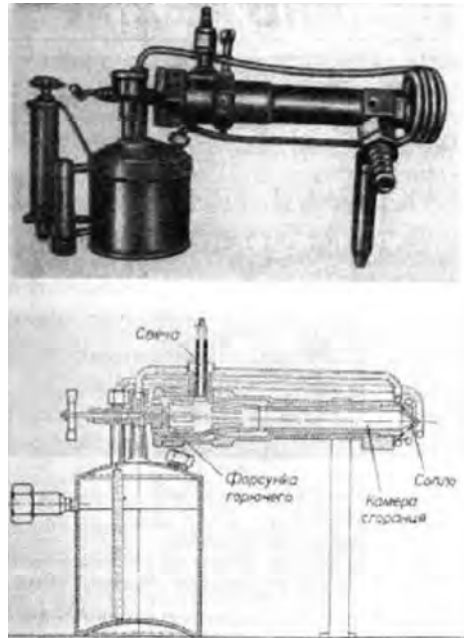
2 Sk. J. Stradiņa rakstu „Par „Zvaigžņoto Debesi”, Frīdrihu Canderu, Valentīnu Gluško un kādu polemiku” - *ZvD*, 1995/6. g. ziema, 4-11. lpp.

Svarīgs ir arī pārmantojamības jautājums saistībā ar dzinēju *OR-1* un Candra vēlāk izstrādāto dzinēju - *OR-2*, kurš ir vispāratzīts par šķidrās degvielas dzinēju un kuru bija paredzēts lietot lidmašīnās. Pirmkārt, oksidētāja stāvoklis tieši pirms nonākšanas degkamerā bija atšķirīgs tikai ar skābekļa padeves veidu: dzinējā *OR-1* tas bija gāzveida skābeklis, ko pirms tam iztvaicēja speciālā ierīcē, bet dzinējā *OR-2* - šķidro skābekli padeva tieši degkamerā. Otrkārt, vēl npublicēti arhīva materiāli liecina par to, ka arī dzinēju *OR-1* bija paredzēts pārbaudīt darbā ar šķidro skābekli. Treškārt, citi vēl npublicēti materiāli liecina par

to, ka Canders pirmajā darba etapā arī dzinējā *OR-2* gatavojās izmantot saspiestu gaisu tāpat kā dzinējā *OR-1* un bija jau izgatavota attiecīga iekārta. No teiktā redzams, ka oksidētāja izmantošanā abus dzinējus vieno izteikts pēctecības princips. Bet jautājums par to, kurā eksperimenta etapā Canders gatavojās izmantot šķidro skābekli, jau vairāk attiecas uz eksperimenta metodiku, nevis uz dzinēja konstrukciju.

Līdzīgas iezīmes ir arī abu dzinēju konstrukcijā. Tā, piemēram, mūsdienu ŠDRD raksturīgā cilindriskā degkameras forma un reģeneratīvā dzesēšanas sistēma, turklāt dzinējam *OR-1* šī sistēma bija pat vēl līdzīgāka pašreiz izmantotajai. Abos dzinējos oksidētājs nonāca degkamerā caur speciāliem iegriezumiem. Interesanti, ka dzinējam *OR-1* bija liela diametra degkameras priekšējā daļa, kura faktiski bija forkamera. Šāda interpretācija būtībā atbilst Candra izteikumiem par mainīga tilpuma degkameras projektēšanas, izgatavošanas un pārbaudes darbiem, kā arī forkameras procesu un degvielas daļējas kārburācijas pētījumiem, kas sākušies viņa vadībā.

Saprotams, ka Canders būtu varējis, ja viņam tas būtu bijis iespējams un būtu radusies tāda vēlēšanās, pirmatklājēja slavas nodrošināšanai uzreiz izmantot dzinējā *OR-1* šķidro oksidētāju. Tomēr atšķirībā no Gluško Candra materiālās iespējas bija niecīgas, par ko pārliecinoši liecina fakts, ka viņš bija spiests dzinēja *OR-1* konstruēšanā izmantot lodlampas



2. att. Reaktīvai dzinējs *OR-1*.

sastāvdaļas. Bet galvenais ir apstākļi, ka Canderam daudz vairāk par personiskajām ambīcijām nozīmēja pats atklājums. Viņa darbiem bija skaidri izteikta virzība - viņš īpaši rūpējās par drošības tehnikas ievērošanu, strādājot ar šķidro oksidētāju, un apsvēra arī sprādzienu iespējamību. No šejienes izriet viņa savdabīgā piesardzība, pakāpeniska pieeja oksidētāja izvēlei un darbā ar to. To pašu var teikt arī par aprēķiniem. Darbā „*ŠDRD siltumbilances aprēķins*”, kurš pirmoreiz publicēts kā „pirmā nodaļa”, aprēķināts šķidrā skābekļa kā īpaši ātri uzliesmojošas vielas procentuālais sastāvs šķidrā gaisā, turklāt gaiss ir iepriekš iztvaicētā veidā; pirmajā aprēķinu etapā netika ņemta vērā gāzu disociācija, kura degkamerā rodas augsto temperatūru dēļ. Dzinēja *OR-1* siltumbilances aprēķinu Canders veica pēc tās pašas metodes.

Kā liecina arhīva materiāli, Canders dzinēja *OR-1* izstrādi sāka jau 1928. gadā, t. i., pirms 1929. gada, kad sāka darboties Gluško. Darbs pārtrūka Canderā pirmā dēļa slimības un nāves, bet vēlāk - arī paša Canderā slimības dēļ. Tā visa iespaidā dzinējs *OR-1* tika uzbūvēts tikai 1929. gada beigās un 1930. gada sākumā, bet tā izmēģinājumus Canders veica, sākot ar 1930. gadu, īpaši intensīvi pēc pāriešanas uz AMI (Aviācijas motorbūvniecības institūtu), kur šiem darbiem bija speciāli ierādīta vieta. Gluško dzinēji *ORM-1* un *ORM-2* tika uzbūvēti tikai 1931. gadā, bet to stenda izmēģinājumi notika 1932. gadā.

Ņemot vērā visu iepriekš teikto, varam izdarīt šādu secinājumu: Canderā izstrādātais dzinējs *OR-1* bija pirmais padomju reaktīvais dzinējs, kurš atbilda *ŠDRD* mūsdienu klasifikācijas un pēctecības kritērijiem, un darbs pie šā dzinēja bija veltīts drošu šķidrās degvielas raķešu dzinēju radīšanai.

Canderā un viņa vadītās pirmās *GIRD* brigādes lielā darba spožs rezultāts bija fakts, ka Canderā konstruētais dzinējs „10” bija pirmais *ŠDRD* bijušajā Padomju Savienībā, kurš piedalījās lidojumā: tas piešķīra impulsu raķetei *GIRD-X* - pirmajai padomju raķetei ar *ŠDRD*, šī raķete atbilda mūsdienu klasifikācijas kritērijam un ir mūsdienu šķidrās degvielas raķešu prototips. Pēctecība starp raķeti *GIRD-X* un sekojošajām šķidrās degvielas raķetēm ir acīmredzama. Pavisam citādāk ir ar raķeti „09”. Tās degviela bija benzīns maisījumā ar kamparu. Bet šis maisījums bija cietas konsistences viela, ko mēdz saukt par iebiezināto benzīnu un kas bija izvietots nevis tvertnēs, bet gan uz degkameras sienīņām. Šāds risinājums procesu ļoti vienkāršoja. Bet tāds izvietojums negatīvi ietekmēja raķetes darbību, jo sajaukšanās ar šķidro skābekli notika haotiski, nenodrošinot kaut cik apmierinošā līmenī vilcējspēka regulēšanas iespējamību un dzinēja darbības stabilitāti. Tādēļ tāda tipa raķetes netika tālāk attīstītas.

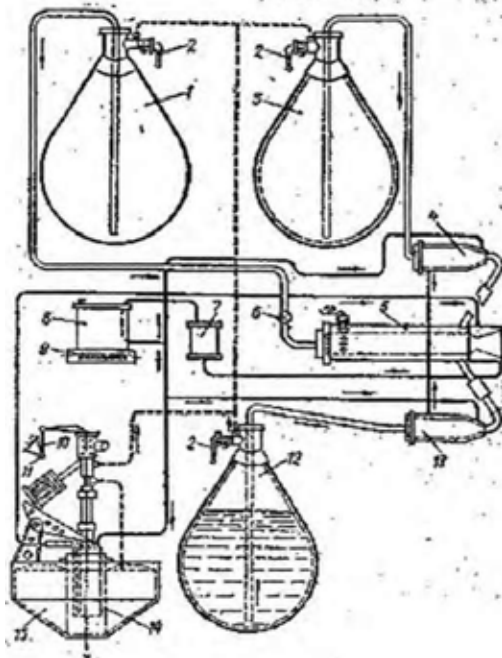
Tātad nevar būt ne runas par raķetes „09” atbilstību mūsdienu klasifikācijai un pēctecības kritērijam. Bet tas nozīmē, ka tā ir mākslīgi ieskaitīta šķidrās degvielas raķešu klasē. Ja izmantojam zinātnisku pieeju, tad skaidri redzams, ka tā nekādi nevar būt pirmā padomju šķidrās degvielas raķete, par kādu tā tiek uzskatīta. Tāpat arī kritiku neiztur apgalvojums, ka tās uzbūvēšana un palaišana bija pirmais etaps ceļā uz šķidrās degvielas raķešu radīšanu bijušajā Padomju Savienībā. Par pirmo padomju šķidrās degvielas raķeti tāpēc jāuzskata nevis „09”, bet gan *GIRD-X*.

Candera mērķtiecīgajai darbībai reaktīvās tehnikas radīšanas jomā bija arī cita veida rezultāti. Jau 1930.-1931. gadā viņam uzradās palīgi un līdzstrādnieki, kuri viņa vadībā strādāja *OR-1* grupā AMI. 1930. gada 12. decembrī N. Fedorenkovs, kurš 1924. gadā noklausījās lekciju, ko lasīja Canders, avīzē „*Večernaja Moskva*” publicēja aicinājumu, kurā aicināja atsaukties visus, kurus interesē starpplanētu sakaru problēma. Redakcija saņēma 100 vēstuļu. Canderam sāka palīdzēt vēl viens cilvēks no to ļaužu pulka, kuri kādreiz bija piedalījušies viņa lekcijās, - I. Fortikovs. Canders bija radījis dzinēju, kurš darbojās, viņam bija darba grupa AMI, viņš bija izstrādājis uzmetumus nākamajam dzinējam - *OR-2*, kurš bija paredzēts lidmašīnām, organizatoriskajā darbā viņam palīdzēja Fedorenkovs un Fortikovs, un likumsakarīgs visu šo aktivitāšu vainagojums bija *GIRD* grupas izveidošanās Candra vadībā 1931. gadā. Par vienu no tās locekļiem kļuva nākamais kosmiskās tehnikas galvenais konstruktors Sergejs Koroļovs, kuru ieinteresēja Candra darbi. 1931. gada 7. oktobrī viņš kopā ar B. Čeranovski piedalījās dzinēja *OR-1* 32. pārbaudes sagatavošanā un pašā pārbaudē, kas kopumā ilga apmēram piecas stundas. Fakts, ka Koroļovs tik daudz laika veltīja šim pasākumam, liecina par to lielo interesi, kāda viņam bija par dzinēju *OR-1*, par tā konstrukciju un darbību. Saprotams, ka vēl vairāk viņu, toreiz jaunu aviācijas inženieri, interesēja dzinējs *OR-2*, jo tas bija paredzēts lidmašīnām. Radās ideja izveidot raķešplanieri *RP-1*, kas apvienotu Candra dzinēju *OR-2* un Čeranovska planieri *BIC-XI* (*BIC* - konstruktora Čeranovska iniciāļu un uzvārda pirmie burti). Koroļovs uzņēmās vadīt raķešplaniera konstruēšanu, kas ietvēra arī dzinēja *OR-2* uzstādīšanu uz tā. Drīz vien, 1931. gada 18. novembrī, tika noslēgts līgums starp Canderu (kā *GIRD* priekšnieku) un *OSOAVIAHIM* Centrālās padomes Gaisa kuģošanas tehnikas biroju, ko pārstāvēja J. Afanasjevs. Saskaņā ar šo līgumu Canderam vajadzēja sniegt atskaites *OSOAVIAHIM* vadītājam par savu darbu pie dzinēja *OR-2* (*sk. 3.att.*), kā arī veikt dažus aprēķinus, kuri attiecās uz planieri (aprēķināt lidojuma ilgumu). Darbu vadītājs šajā līgumā bija Koroļovs. No pirmā acu uzmetiena varētu šķist - it īpaši, ja ņemam vērā augsto posteni, ko Koroļovs ieņēma vēlāk -, ka viņš bija Candra zinātniskais

vadītājs, ja jau Canderam bija Koroļovam jāatskaitās. Bet, ja iedziļināmies šajā jautājumā, tad pamanām, ka šāds traktējums būtu nelogisks un neatbilstošs faktiem. Dzinēju *OR-2* taču bija konstruējis Canders, to neviens nenoliedza. Saskaņā ar līgumu visa atbildība par dzinēja *OR-2* izstrādi bija jāuzņemas Canderam. Tātad ar darba pārskata iesniegšanu, par kuru tiek runāts līgumā, ir jāsaprot operatīva informācijas apmaiņa starp Koroļovu, kurš strādāja pie raķešplaniera izveides, un Canderu, kurš izstrādāja dzinēju *OR-2* (tieši šis posms bija pats svarīgākais, jo bez raķešu dzinēja tiktu konstruēts parasts planieris, nevis raķešplanieris). Šādai līguma interpretācijai par labu runā arī fakts, ka pēc neilga laika, kad izveidojās *GIRD* grupa, Koroļovs sāka vadīt tās ceturto brigādi, kura nodarbojās ar raķešplaniera izstrādi, izmantojot Canderu dzinēju *OR-2*. Bez tam, saņemot Canderu atskaites, Koroļovs sīki iedziļinājās dzinēja izstrādes procesā un šādā nozīmē mācījās no Canderu, iepazīstoties ar viņa rasējumiem, aprēķiniem, spriedumiem.

Koroļovs arī pats bieži uzsvēra, ka tieši Canders visvairāk palīdzēja viņam kļūt par ievērojamu kosmiskās tehnikas konstruktoru. Kad Canderam Kislovodskā tika atklāts piemineklis, Koroļovs nosūtīja apsveikuma telegrammu, kurā atzina, ka vienmēr atcerēsies Canderu kā „savu skolotāju un vadītāju”. Šajā sakarā var rasties jautājums: kāpēc Koroļovs, nevis Canders 1932. gada 1. maijā tika norīkots, kaut arī sabiedriskā kārtā, par *GIRD* un vēl pirms tam par Tehniskās padomes priekšnieku? Jāuzsver, ka Koroļovam piemita un viņš *GIRD* grupā lieliski parādīja savu vareno organizatorisko talantu.

Tieši viņš bija tas, kurš nodrošināja grupu ar jaunām telpām. Likumsakarīgi, ka tikai pēc piemērotu telpu atrašanas *GIRD* 1932. gada aprīlī kļuva par konstruēšanas un ražošanas grupu. Organizācijas *OSOAVIAHIM* darbinieki, kuri jau bija dzirdējuši par Koroļova organizatora spējām, kā arī par viņa interesantajiem darbiem, kas bija veltīti bezmotoru aviācijai - planieriem,



3. att. Reaktīvai dzinējs *OR-2*.

acīmredzot nolēma, ka tieši viņš, kurš turklāt vēl bija daudz zināšanu un praktisku iemaņu apguvis no Candra, varēs nodrošināt grupas darbam nepieciešamos apstākļus. Turpretī Canders pirmām kārtām bija zinātnieks un inženieris, un viņam šādas spilgtas organizatoriskās dotības nepiemita. Arī viņa veselības stāvoklis bija ievērojami pasliktinājies, jo viņš ilgu laiku bija spiests apvienot pamatdarbu ar raķešu konstruēšanu. Tomēr viņš neapšaubāmi bija grupas zinātniskais līderis. Canders izvēlējās jaunā kolektīva darbiniekus un noteica darbības virzienus. Bez viņa ietekmes pat ģeniālam organizatoram nebūtu pa spēkam vadīt grupu pretī jauniem sasniegumiem.

Noteicošā loma, bez šaubām, bija abiem Candra izstrādātajiem dzinējiem. Tieši tie ar savu uzskatāmību, konkrētību pārliecināja *OSOAVIAHIM* darbiniekus, ka reaktīvās tehnikas jomā jāstrādā praktiski, un tieši šie dzinēji piesaistīja Koroļova uzmanību, kurš pirms tam bija tikai lidotājs planierists un jauns aviokonstruktors. Tādēļ arī *GIRD* izveidojās par ražošanas un konstruēšanas grupu, un Candra brigāde no AMI pārgāja uz jaunajām pagraba telpām. Otro *GIRD* brigādi vadīja Tihonravovs, kuru grupā iesaistīja Koroļovs, ieinteresējot viņu ar Candra jaunajiem dzinējiem. Trešās brigādes priekšnieks bija Pobedonoscevs, kurš jau 1931. gadā piedalījās dažos dzinēja *OR-1* izmēģinājumos.

Liela nozīme *GIRD* kolektīva izglītošanā bija reaktīvajai tehnikai veltītajai mācību kursu programmai, ko Canders sastādīja 1932. gadā. Iepazīstoties ar lekciju tematikas publicējumiem, varam spriest par bagāto un daudzpusīgo lekciju saturu, kuras lasīja dažādi speciālisti, viņu starpā arī pats Canders.

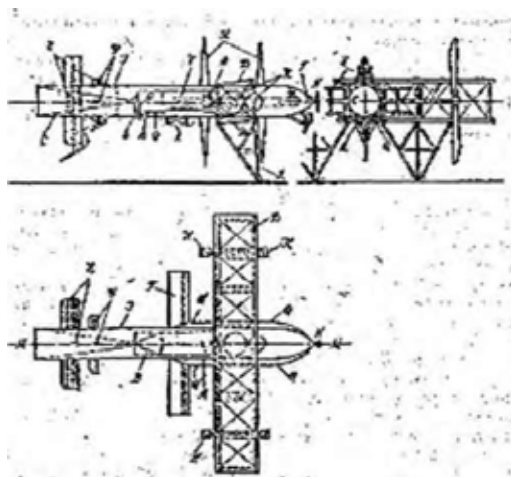
Galvenos *GIRD* grupas darbības virzienus noteica Candra radīto dzinēju *OR-1* un *OR-2* konstatēšana un lekciju kursu programma.

Ievēribas cienīga ir arī Candra pedagoģiskā darbība MAI (Maskavas Aviācijas institūtā) no 1930. līdz 1931. gadam. Pirmkārt, tur viņš izveidoja plānu uzmetumus darbiem, kurus vēlāk vienā vai otrā veidā realizēja *GIRD* grupā. Otrkārt, ar MAI savulaik bija saistīti vairāki nākamie grupas darbinieki; Candra studentu vidū bija Jefremovs un Ivanovs. Koroļovs un Pobedonoscevs pabeidza Baumana *MVTU* (Maskavas Augstākā tehniskā skola) Aviācijas fakultāti, kad tā jau bija pievienota MAI.

MAI Canders kopā ar studentiem pievērsās šķidrās degvielas raķešu izstrādāšanai. Kā mēs zinām, šāda tipa raķešu konstruēšana ietilpa 1. un 2. *GIRD* brigādes plānos. 1931. gadā Canders kopā ar studentiem nodarbojās ar tādas lidmašīnu degvielas padeves sistēmas izstrādāšanu, kurā tiktu izmantots sūknis. Vēlāk šim jautājumam pievērsās *GIRD* 2. brigāde. Canders sākotnēji šādu degvielas padevi bija plānojis arī dzinējam *OR-2*,

bet vēlāk viņš to, kā zināms, dažādiem degvielas komponentiem realizēja ar inžektoru palīdzību. 1930. gadā studentu darba plānos pieminēts *GRD*, ar kuru nodarbojās 3. *GIRD* brigāde ar Pobedonoscevu priekšgalā.

Jāuzsver, ka aviācijas un reaktīvās tehnikas apvienošana ļoti intriģēja Canderu. Jau savā 1924. gadā uzrakstītajā rakstā „*Lidojumi uz citām planētām*” viņš ieteica starpplanētu kuģa konstrukcijā izmantot spārnus, bet atmosfēras zemākajos slāņos viņš ierosināja pārvietoties ar „*raķeti, kura piemērota lidošanai gaisā*”. Citā plašākā rakstā ar tādu pašu nosaukumu Canders ierosināja reaktīvajā dzinējā par degvielu izmantot atmosfēras gaisu. Arī citos 30. gados uzrakstītajos darbos Canders daudz uzmanības veltīja šim jautājumam (*sk. 4. att.*). To vidū nozīmīgu vietu ieņem viņa grāmata, kuru viņš nodeva publicēšanai 1932. gada 3. janvārī un kura iznāca tajā pašā gadā. Visai interesants ir zīmējums, ko Canders bija nolēmis pievienot savam referātam par tēmu „*Raķešu modeļu un spārnu pārbaude virsskaņas aviācijas radīšanai*”, kas viņam bija jānolasa pirmajā eksperimentālajai aerodinamikai veltītajā Vissavienības konferencē. Šī tēma vēlāk kļuva par vienu no trešās brigādes darba virzieniem: tur izgatavoja (jau pēc Candra nāves) aerodinamisku virsskaņas dzinēju.



4. att. Kosmoplāna projekts  
(pasaulē pirmais vairākkārt izmantojama  
kosmiskā kuģa projekts).

Candra nopelnus Koroļovs atzinīgi novērtēja arī savā 1934. gadā iznākušajā grāmatā: „*Canders nomira 1933. gadā, bet viņš paspēja izveidot draudzīgu darbabiedru grupu, kura sastāvēja no viņa skolniekiem un sekotājiem.*” Lielajā Padomju enciklopēdijā bija teikts, ka grupu *GIRD* izveidoja Canders. Organizācijas *OSOAVIAHIM* Centrālās padomes 1933. gada 13. maija lēmumā atzīmēts, ka Canders bija *GIRD* dibinātājs, un ierosināts šai grupai piešķirt Candra vārdu. Avīzē „*Tehnika*” publicētajā nekrologā, ko bija

parakstījuši vadošie *OSOAVIAHIM* darbinieki - Koroļovs, Ciolkovskis un daudzi citi -, bija teikts, ka Canders izveidojis savu skolu.

Koroļova vērtējums Candra darbiem pausts arī uzrakstā uz Candra kapa pieminekļa Kislovodskā, kas tika veidots Koroļova uzraudzībā. Zem Candra krūšutēla ir iegravēts uzraksts: „*Padomju raķešbūves pionieris,*



*starpplanētu lidojumu entuziasts - inženieris Frīdrihs, Artūra dēls, Canders.*" Nākamajā joslā attēlota raķete *GIRD-X*, kura simboliski ir nedaudz atrāvusies no Zemes, un sānos lasāmi vārdi no vēstules, ko Canders pirms nāves rakstīja saviem darbabiedriem no *GIRD*: „*Uz priekšu, biedri, un tikai uz priekšu! Arvien augstāk un augstāk, tuvāk zvaigznēm!*” Tas viss uzskatāmi parāda, ka Koroļovs atzina, ka *GIRD-X* bija pirmā padomju šķidrās degvielas raķete un Candra darbi bija prioritāri padomju kosmisko raķešu būvē, kā arī paša Candra izcilo lomu raķešbūves organizēšanā. Šāds vērtējums visā pilnībā harmonē arī ar apsveikuma telegrammu, kuru Koroļovs nosūtīja sakarā ar Candra kapa pieminekļa atklāšanu.

Diemžēl Koroļovs nespēja konsekventi paust atziņu, ka *GIRD-X* ir pirmā padomju šķidrās degvielas raķete. 1933. gadā viņš paziņoja, ka tāda ir raķete „09”. Grupa *GIRD* toreiz atradās sabiedriskās organizācijas OSOAVIAHIM pārziņā, un tas stāvoklis nebūt nebija apskaužams. Turklāt Koroļovs vēlāk strādāja kopā ar „09” konstruktoru Tihonravovu, bet sastrīdēties ar viņu – tas kaitētu kopīgā darba interesēm.

Ar laiku arvien lielāka nozīme izrādījās faktam, ka Canders aizgāja no dzīves bez valdības augstajiem novērtējumiem, pat bez zinātniskā nosaukuma, bez apbalvojumiem. Tādēļ arvien tālāk nebūtībā sāka atkāpties arī visi pagātnē izteiktie pozitīvie Candra darba novērtējumi...

(No krievu valodas tulkojusi Ieva Rudzinska)

## JAUNUMI ĪSUMĀ

**NEAR būs jāpagaida gadu.** *NEAR* 1998 gada 20. decembra manevrs ieiešanai orbītā ap asteroīdu Eross neizdevās datorprogrammas kļūdas dēļ. Improvizēts manevrs 3. janvārī tomēr ievadīja *NEAR* Erosam tuvākā orbītā ap Sauli, un ieiešana Erosa orbītā notiks, taču tas būs tikai 2000. gada februārī. Līdz tam būs jāsamierinās ar 23. decembra pārlidojumā iegūtajiem Erosa attēliem.

**Divi starti uz Marsu.** Pēc *Mars Climate Orbiter* 11. decembra starta un *Mars Polar Lander* tikpat nevainojamā starta 1999. gada 3. janvārī var droši cerēt, ka 1999. gada beigās no Marsa iegūsim daudz jaunas un interesantas informācijas. Jāpiebilst, ka arī Japānas *Nozomi* devās ceļā uz Marsu, iepriekš veicot raķešmanevru ciešā Zemes pārlidojumā pēc vairāku sarežģītu cilpu izdarīšanas ap Mēnesi papildu paātrinājuma iegūšanai.

**Pavērts ceļš jonu dzinējiem.** *Deep Space 1* ksenona jonu dzinējs pēc 500 stundu nepārtrauktas darbības dažādos jaudas režīmos tiek uzskatīts par izmēģinātu. Līdzīgus dzinējus drīz varētu izmantot daudzās Saules sistēmas izlūkošanas misijās, jo tie ļauj sasniegt 10 reižu lielāku ātrumu ar to pašu darbvielas daudzumu, salīdzinot ar tradicionālajiem ķīmiskajiem dzinējiem

**Saules pulkstenis - kosmosā.** *Mars Surveyor '01* kameras kalibrēšanas mērķis tiks konstruēts kā simbolisks Saules pulkstenis. *The Planetary Society* un *Mars Surveyor '01* veidotāji gaida arī publikas līdzdalību šā pirmā ārpuszemes Saules pulksteņa noformēšanai. Iespējams, ka tā četras puses rotas uzraksti: „*Two planets*”, „*One Sun*”, „*2002*”, „*Mars*”.

**Orbīta ir gatava.** *Mars Global Surveyor* 1999. gada 4. februārī izdarīja ievērojamu raķešmanevru, paceļot orbītas zemāko punktu virs Marsa atmosfēras arējiem slāņiem un tādējādi beidzot vairāk nekā gadu ilgušo aerobremzēšanu. Pēc nelieliem papildmanevriem 18. februārī un instrumentu kalibrēšanas, 1999. gada martā beidzot sākas augstas izšķirtspējas Marsa kartēšana.

J. J.

## No astronomijas vēstures

Šogad paiet 80 gadu kopš izcilā kosmisko lidojumu teorētiķa un padomju reaktīvo dzinēju pamatlicēja Fridriha Candera dzimšanas. Slavenais zinātnieks dzimis 1887. gada 23. augustā Rīgā. Publicējamā rakstā zinātnieka māsa Margarēte Jirgensene-Candere dalās atmiņās par sava brāļa bērnības un jaunības gadiem.

*Raksta autore (dzim. 1898. gada 28. novembrī Rīgā) pašlaik dzīvo Minhenē. Uzrakstīt šo rakstu viņu pamudinājis medicīnas un filozofijas zinātņu doktors H. Knorre (Berlīnē, VDR), izpildot ievērojamā Latvijas ķīmiķa un zinātnes vēsturnieka J. Stradiņa lūgumu. Rakstā ievietotās fotogrāfijas sameklējis un to parakstus uzrakstījis F. Candera pazīstamais biogrāfs D. Zilmanovičs, kuram pieder arī šā raksta parinžu teksts.*

## MANS BRĀLIS FRĪDELS

Fridrihs Canders bija vēl mazs puisēns, kad nomira viņa māte Helēna Candere (dzimusi Gotšalka), mūsu tēva Dr. med. Artura Candera māsīca un pirmā sieva. Viņas nāves cēlonis bija tromboze, kas radās, dzemdējot piekto bērnu – mūsu māsu Lēni (1. att.).

Mazajai Lēnei bija nepilns gads, kad stingrais un prasīgais doktors aicināja par saimnieci Bertu Konradi. Pēc diviem gadiem viņi apprecējās un viņa uzņēmās piecu bērnu mātes pienākumus, kā arī diezgan lielās un sarežģītas saimniecības vadību.

Mana māte bija vecākais bērns mācītāja Konradi ģimenē, kur pavisam bija septiņi dēli un divas meitas. Viņa bija ļoti veselīga, dzīvespriecīga un agri sāka piedalīties savu jaunāko brāļu un māsu audzināšanā. Toreiz māmiņa un pārējie Konradi padarīja saulaināku stingrā tēva dzīvi. Līdz ar viņiem mājās ienāca smiekli, mūzika, jaunība, improvizēti vakari, klejojumi un sirds siltums. Tēvs viņus visus iemīloja, bet māmiņa viņam bija visa mīlošā iemiesojums.

Šajā laikā mans vectēvs Konstantīns Canders dāvināja tēvam māju Zasulaukā Bārtas ielā 1 (2. att.). Toreiz šī māja bija vienkārša, bet tēvs to pārbūvēja un uzcēla otro stāvu. Tā radās vienpadsmit istabas, virtuve, divas



1. att. A. Canders ar saviem bērniem. Vidū nelaiķes mātes un mazā Fridriha portrets. Fridrihs 4 gadu vecumā – trešais no labās. Māte – Helēna Candere (dzim. Gotšalka, 1853.-1889.?). Tēvs – Dr. med. Arturs Canders (1854.-1917.).

verandas un balkons, zemesgabals ar brīnišķīgu kalnainu dārzu, „kalns” ar vīnogu stīgām apaugušu lapeni, spēļu laukums, divi sakņu un augļu dārzi, pagalms ar šķūņiem, stalliem un trim vistu sētām, „parks” ar sapņainiem celiņiem un četrām lapenēm. Ar vienu vārdu sakot, tā bija mana bērnu dienu paradīze, nekad neaizmirstama un neatgūstama.

Māmiņa bija vienmēr laipna un nenogurdināma mājas, sētas un dārza darbos. Visas mūsu kalpones labprāt palika pie mums līdz savam kāzām. Nekad es netiku dzirdējusi, ka viņām kāds būtu uzkliedzis vai izteicis rājienu. Māmiņa pati vienmēr mundra un dzīvespriecīga piedalījās jebkurā darbā.

Visā mājā skanēja mūzika no rīta līdz vakaram.

Mans tēvs bija vienmēr nodarbināts. Patiesībā viņš dzīvoja vienlaicīgi sešas dzīves! Pirmajā vietā viņam, protams, bija ārsta pienākumi. Es domāju, ka viņš bija ļoti labs ārsts. Daudzi viņa pacienti dzīvoja ļoti tālu, tādēļ mājas vizītēs tēvam vajadzēja braukt ar ormani. Viņu mocīja ateroskleroze, pieņēmas sāpes kājās un vēlāk pievienojās arī sirdskaite. Taču, neraugoties uz visu to, viņš līdz pat diviem mēnešiem pirms nāves (1917. gada 24. decembrī) nekad neatteicās apmeklēt savus pacientus, arī nakts laikā ne. Tēvs bieži noturēja priekšlasījumus par tautas veselību, pirmo palīdzību nelaiemes gadījumos, slimo

kopšanu mājas utt. Viņš bija arī dabaszinātnieks, prata labi zīmēt, cienīja mākslas darbus un muzicēja, projektēja mēbeles un dažādas iekārtas. Ierādot amatniekiem dažāda veida darbus, tēvs pamācīja tos, un viņi domāja, ka doktors Canders ir pilnīgi apguvis tieši viņu specialitāti.

Brīvajā laikā tēvs labprāt strādāja dārzā, kārtoja savas mākslas priekšmetu un tauriņu kolekcijas, apmācīja savus dēlus dažādos sporta veidos, kā arī mācīja apieties ar ieročiem. Pats galvenais – viņš vienmēr centās atbildēt uz viņu jautājumiem un piedalīties dažādu problēmu risinājumos. Visvairāk viņš necieta maziskumu, visdažādākā veida sīkumainību, nepatiesību un negodīgumu. Tādas lietas varēja tēvā izraisīt nesavaldīgas dusmas. Arī neprecizitāte darbā un nekārtība tika smagi nosodīti, bet tīrība un biedriskums bija paši par sevi saprotami jēdzieni. Uzvedības pamats bija krietnums. Kas iekļāvās šajā jēdzienā – bija labs, kas ne – nicināms. Tēvs mēdza teikt, ka krietnam nenozīmē būt izglītotam.



2. att. Piemiņas plāksnes atklāšana 1962. gadā pie mājas, kurā no 1898. līdz 1913. gadam dzīvojusi Dr. med. A. Canderā ģimene (agrāk Bārtas, tagad Canderā iela Nr. 1).

Par nožēlu ne visi izglītotie ir krietni. Ja gadījumā kāds ir uzaudzis bez izglītības, bet ir kļuvis par krietnu un pieklājīgu cilvēku, tad – cepuri nost! Ja kāds vislabākajos apstākļos audzināts vēlāk izrādās lupata, tad tas ir divkārt pretīgi.

Tēva atbildības sajūta neaprobežojās vienīgi ar izturēšanos pret saviem pacientiem vai pret savu ģimeni. Viņa atbildības jūtas izpaudās visur. Ja akmens gadījās ceļa vidū, viņš to nobidīs malā, ja zars karājās par zemu, to nolieca tālāk, lai kāds netiktu ievainots. Savus norādījumus viņš iepriekš mēdza pamatīgi pārdomāt. Tādā kārtā viņš mums bija absolūta autoritāte. Mums bija viegli tēvu paklausīt, jo viņam arvien bija acīmredzama taisnība. Neraugoties uz to, mūsu individualitāte netika nomākta. Gluži otrādi, tēvs visādi vecināja oriģinālu pieeju problēmu risināšanai, gaidīja no mums personīgu drosmi un iniciatīvu. Visas sava rakstura bagātības un lielo pieredzi viņš deva mums, bērniem.

Tēvs bija liels dzīvnieku pazinējs un dzīvnieku draugs. Viņa mīlestība pret dzīvniekiem ietekmēja vecāko dēlu Kurtu, bet interese par augu valsti – vidējo dēlu Robertu. Toties Fridriham jeb kā ģimene to sauca – Frīdelam, kura tehniskās spējas tēvs saskatīja jau Frīdela agrā bērnībā, viņš deva darba rīkus, grāmatas un dažādus materiālus.

Vecākais dēls Kurts kļuva par gleznotāju, animālistu. Ieguvis izglītību, viņš dzīvoja Berlīnē, kur nomira 1946. gadā. Vecākā meita Herta kļuva par medicīnas māsu. Dēls Roberts, ļoti apdāvināts un nosvērts cilvēks, 18 gadu vecumā gāja bojā vilcina katastrofā.<sup>1</sup>

Fridrihs jau agri parādīja izcilas garīgās spējas. Viņš bija maigas dabas un mīlas alkstošs cilvēks, taču apveltīts ar dedzīgu temperamentu. Pēc Roberta nāves viņš jutās ļoti vientuļš. Frīdels, tāpat kā viņa tēvs un pamāte, ļoti cienīja mūziku, lai gan pats nespēlēja nevienu instrumentu. Es atceros, ka vienreiz, kad mātes jaunākā māsa Hilda spēlēja Lista „Mīlas sapņus”, viņš sastindzis klausījās. Es viņam iečukstēju ausī: „Vai tu domā par Marsu?” Tad viņš mani strauji un spēcīgi apskāva. Bija savādi, ka es, tā jaunākā un mulķīgā no bērniem, biju kļuvusi viņam vistuvākā, kurai viņš stundām ilgi varēja stāstīt par saviem sapņojumiem un nodomiem. Tas nenotika pēkšņi. Kad biju maza, pilna nevaldāmu un traku ideju, viņš mani dažādi „audzināja”. Kad vienreiz biju pret to rupja, man vajadzēja iet viņam līdz pie bufetes, uz viņa pavēli izbāzt mēli (ko es raudādama darīju!), un viņš man uzsmērēja uz tās sinepes! Vienreiz, kad māmiņas nebija mājās, pusdienās bija skābputra (toreiz no tās man kļuva tikai ļoti nelabi). Tā kā es negribēju to ēst, viņš uzlēca kājās, lai pāri galdam mani ieplīķētu. Roberts aizturēja

---

<sup>1</sup> Roberts Canders traģiski gāja bojā 1905. gada 17. janvārī.

viņa roku un klusi teica: „Liec mierā mazo!” Arī toreiz Roberts, kā vienmēr, bija Frīdelu tūdaļ nomierinājies.

Vienreiz, kad brāļi šāva mērķi, un es aizskrēju, lai pārbaudītu trāpījumus, Frīdels pret mani jokojot pacēla ieroci pārlicībā, ka šautene nav pielādēta. Roberts pagrūda viņa roku sāņus tai brīdī, kad norībēja šāviens, kas trāpīja sētā... Frīdels sabruka raudādams. Man vajadzēja viņu mierināt un daudzkārtot: „Viss taču ir labi, viss ir labi”. Tēvs mums visiem bija stingri noteicis ne ar kādu ieroci, pat ne ar koka gabaliņu nemērķēt uz cilvēkiem, jo pārāk bieži notika nelaimes gadījumi. Frīdels uzsāka rūgtu gājieni pie tēva, lai izsūdzētu grēku. Vairāk par pusgadu viņam bija noliegts piedalīties šaušanas sacensībās.

Kādu citu reizi viņš man izglāba dzīvību. Daudzās vietās dārzā tēvs bija licis ierakt lielas mucas, kuras uzkrāja lietus ūdeni puķēm. Mucas sedza vāki. Mazas mucīņas bija novietotas pie tā saucamajām „bērnu dobēm” (katram bērnam bija sava dobīte). Es šo mucīņu biju atvērusi un ļāvu krupim peldēt uz dēliša... Frīdels bija pēkšņi ieraudzījis svītrainas zeķītes traki spārdoties no mucas un meties turp, lai mani izvilkto no tās. Vēlāk viņš mani zoboja, ka es esot sliekas spļāvusi. Tas viss notika tad, kad Roberts vēl bija dzīvs. Arī viņš pēdējā gadā daudz un jauki bija ar mani nodarbojies. Pēc viņa nāves visā mājā uz ilgu laiku iestājās drūms klusums. Tēvs rokas uz muguras salicis vakaros viens staigāja ap dārzu šurp un turp. Viņš vienmēr pastaigājās gar terasi, kuru Roberts, strādājot ar Dubelšteinu<sup>2</sup>, bija paspējis izbūvēt tikai līdz pusei. Māsa Lēne jau no rītiem bija noraudājusies, māmiņa nedziedāja, un Frīdels gandrīz vairs neēda. Tad tēvs atveda mātes jaunāko brāli Valteru, kas bija ar Frīdelu vienā vecumā. Viņš dzīvoja Frīdela istabā, gulēja Roberta gultā, jo tēvs baidījās par Frīdela garīgo stāvokli. Valters bija labs biedrs Frīdelam, viņš to neizlaida no acīm. Pakāpeniski Frīdels sāka atkal piedalīties sporta spēlēs un arvien vairāk un vairāk ierakās grāmatās par tehniku un mašīnbūvi. Arī viņa sekmes mācībās kļuva arvien labākas. Vienreiz, jau dažus gadus vēlāk, es dzirdēju, ka tēvs teica māmiņai: „Frīdelu es nekad nesaprotu – vai nu viņš ķer par augstu, vai arī viņš būs ģēnijs.”

\*\*\*

Vissmagākais laiks man bija no 5. līdz 11. mūža gadam. Mans slimais celis, lielās sāpes, beidzot operācija. Ārpus sava interešu loka Frīdelam

2 Veicot labierīcības darbus savā namā un dārzā, Dr. A. Canders mēdza aicināt palīgā brāļus Jēkabu un Arvidu Dubelšteinus. Viņi abi bija ievērojami revolucionāri, sevišķi Jēkabs, kas 1905.-1907. gada revolūcijas laikā iemantoja drosmīga kaujinieka slavu un krita no carisko benžu lodēm Rīgas Centrālcietumā 1907. gadā.

nekam citam nebija laikam bet par mani interese viņam bija vienmēr. Viņš bija liels bērnu draugs un zināja, ka es viņu mīlu. Cik skaistus stāstus viņš varēja stāstīt! Bet bezgalīgos sīkumus tehniskos jautājumos, kas mani garlaikoja, es veikli pratu neklausīties. Toties viņa tēlojumus par iespējamiem Marsa, Venēras vai Jupitera apmeklējumiem es klausījos ar aizrautību un biju droši vien viņa pateicīgākā klausītāja. Viņš man nesa grāmatas. Liekas, tas bija „Jaunais Universs”, kurā bija sevišķi brīnumains stāsts (utopisks romāns, teiktu šodien!) par lidojumu līdz Marsam un ar to saistītiem pārliecinošiem piedzīvojumiem. Es vēl šodien domāju, ka šis fantastiskais stāsts kaut netieši ietekmēja mana brāļa skaidrās pētnieka smadzenes. Viņa vadībā es zīmēju neskaitāmus „Marsa cilvēkus” – briesmoņus. Sevišķi sajūsmināts viņš bija, kad es Marsa iedzīvotājus attēloju kā ūdens iemītniekus, kuri mājo Marsa kanālos un to apkaimē. Viņš vairākkārt sacīja, skatoties ar viņam raksturīgu, it kā uz iekšu vērstu skatu: „Ir taču neticami, nepieņemami, ka tikai uz mūsu mazās Zemes ir dzīva radība; ir taču tik bezgala daudz zvaigžņu, noteikti arī citur ir dzīvība, tikai to vajag atrast, vajag turp nokļūt.”

Līdz ar studiju materiāliem viņa istabā krājās grāmatu kalni un uz rakstāmgalda – burtnīcu un papīru kaudzes ar zīmējumiem un aprēķiniem, bet uz grīdas – pudeles un citi trauki ķīmiskiem eksperimentiem.

Tas, ka viņš prata labi rēķināt, un darīja to labprāt, mani ļoti imponēja jo es biju vāja rēķinātāja. Dažreiz viņš mācīja mani ar apbrīnojamu pacietību, bet kad pēc desmitā atkārtojuma es tomēr vēl nezināju, cik ir 7 x 7, viņš mani kārtīgi ieplaukāja un, stingri manī raugoties, prasīja: „Nu, vai tu tagad to zini?” Vēl šodien es varētu viņam apgalvot: „Jā, jā, jā, tagad es to zinu – 49!”

Vēlāk viņš pasniedza privātstundas un krāja naudu, lai varētu nopirkt sev binokli un vēlāk – savas dzīves sapni – tālskati. Arī Politehniskajā institūtā viņš pievērsa uzmanību saviem darbiem un idejām. Ap viņu pulcējās draugu pulks.<sup>3</sup> Frīdels uzsāka būvēt lidmašīnu, apmēram tādu kā buru lidmašīnu (3.att.). Es bieži noskatījos rosīgajā zāgēšanā, mērīšanā un naglošanā. Diemžēl es vairs neatceros viņa draugu vārdus. Viens bija maza auguma, ar blondām ušiņām, valkāja pensneju un vienmēr smaidīja. Frīdels sauca mani par „zvaigznīti” vai par „Marsa meitu”. Zāgēdams viņš vai nu svilpoja, vai dziedāja savu iemīļoto dziesmiņu „Ak tu skaidri zilā debess!” Tajā laikā bieži tika minēti vārdi „Blerio” un „brāļi Raiti”. Kādu dienu

---

3 Apmēram šajā laikā (1908. gada augustā) F. Canders organizēja Rīgas Politehniskajā institūtā studentu grupu, kas vēlāk dēvēja sevi par „Rīgas studentu gaisa lidojumu pirmo biedrību”. Sākot ar 1906. gadu, šīs biedrības locekļi veica daudzus teorētiskus un praktiskus pētījumus.



mūsmājā bija liels uztraukums – bija atnākuši slaveni ciemiņi – nezinu, vai tie bija brāļi Raiti vai Blerio?<sup>4</sup>



3. att. F. Candra un viņa draugu konstruētais planieris.  
F. Canders stāv kreisajā pusē.

Māmiņa cepa ķimeņmaizītes, Frīdels skraidīja augšup un lejup pa kāpnēm, dzina mani prom. Es nelabprāt aizvilkos savā leļļu kaktā. Ciemiņi ieradās smalkos apgērbos. Vakarā visi runāja cits caur citu: „Frīdels teica, ka „viņš” – augstais viesis – izteicies ļoti apzinīgi „ļoti laba konstrukcija, labas idejas””. Īsi sakot, Frīdels staroja. Vispār Frīdels reti smējās, bet labprāt smaidīja („ņirdza” kā teica Lēne); tomēr viņš labi izskatījās – vidēja auguma, tumši blonds, ar mazām ušiņām. Skaistas bija viņa zaļās acis, kas varēja mirdzēt visās nokrāsās. Tā kā viņš bija kalsnējs, viņš izskatījās maigs. Frīdels staigāja drusku salieciens uz priekšu un nebija tik stalts kā citi Canderi. Pēc pirmā mēģinājuma lidot no kāda uzkalna aiz rūpnīcas „Motors” Anniņmuižas virzienā (un kā gan viņi lidmašīnu bija turp nogādājuši?) Frīdelu gan vajadzēja stipri „salāpīt”.<sup>5</sup> Daudzas reizes mazais divplāksnis uzvedās labi – „lidoja”, bet tad salūza, un Frīdels dabūja daudz skrambu

4 Protams, tie nebija nedz Blerio, nedz brāļi Raiti. Slavenie aviācijas pionieri Rīgā nekad nav bijuši.

5 Spriežot pēc avīzes „Рижский вестник” raksta (1910. gada Nr. 54), F. Candra nodibinātās biedrības biedri pavisam veica apmēram 200 lidojumus ar planieri. Viņu konstruētais planieris tika demonstrēts pirmajā Krievijas lidaparātu izstādē, kuru organizēja minētā biedrība 1910. gada 7. martā Rīgā.

un nobrāzumu. Tika lietoti daudzi nesaprotami vārdi kā „Aufwind”, „gaisa bedre”, „lidot pret vēju”. Lidaparāts izskatījās kā pūķis, vidū sēdēja pilots. Stūrēt varēja pa labi un pa kreisi, augšup un lejup. Žēl, ka es toreiz tik maz sapratu, kad bija runa par tehniskām lietām. Viss šis ražojums mani maz interesēja, sevišķi tad, kad tēvs man aizliedza līdzi „lidot”. Brīnumjauki laiki sākās, kad Frīdelam beidzot bija savs tālskatis. Viņš kļuva vēl vājāks un kalsnējāks nekā līdz šim, viņam lika dzert krējumu, kamēr beidzot tēvs atklāja, ka viņš caurām naktīm, kad skaidra debess, sēd pie sava teleskopa. Ja vien tēvs zinātu, ka Frīdels mani bieži vien slepeni uzcēla no gultas, ietina segā un vilka caur lūku uz jumta, tur ar striķi piesēja pie skursteņa, lai savus debess brīnumus man rādītu ar tālskati. Ak, tad gan būtu „zibens un pērkons”! Bet es, protams, klusēju... Man zobi klabēja no aukstuma un uztraukuma, bet es visu laiku blenzu tālskatī, pie kam Frīdels dobajā balsī stāstīja un skaidroja – Mēness plankumi, Saules protuberance, Marsa kanāli, Saturna riņķi, Piena ceļš un visa Bezgalība... Atceros viņa fantastiskās, fosforescējošās acis un viņa čukstus: „Turp vajag lidot!”

Frīdels tad jau strādāja rūpnīcā „Motors”<sup>6</sup>. Tur bija ēka ar apaļu kupolu un daudziem smailiem lodziņiem. Frīdels valkāja zilu virsjaku un oda pēc mašīnēļas. Pārņācis mājās, viņš vispirms gāja zem dušas un pārgērbās. No rītiem, dzirdot vilciena dunonu, viņš vairs nesteidzās caur vārtiem pāri smilšainajai Bārtas ielai uz Zaslauka staciju.

Mūsu brīnumjaukā pasaule sabruka 1911. gadā. Mūsu māja pārdeva. Tēvs baidījās, ka, viņam kļūstot vecam un slimīgam, nebūs iespējams uzturēt to parastajā kārtībā, jo mājas un dārza uzturēšana maksāja daudz un prasīja arī daudz darba, bet neienesa gandrīz neko. Es strīdējos ar māmiņu, kad viņa apgalvoja, ka citur būs skaistāk. Man bija sāpīgi redzēt, ka tēvs vakaros viens pats staigāja dārzā no viena gala uz otru, un acis viņam bija asaras. Es, citiem neredzot, nometos mīkstajā zālē, lai izraudātu savas lielās bēdas. Turpmāk es nekur un nekad vairs nebiju īsti mājās. Ne Ernestīnes ielā 1, ne tik arī Dzirnavu ielā, kur mēs dzīvojam tikai pusgadu (kara sākumā), ne arī Kalnciema ielā 12, kur tēvs pavadīja pēdējos dzīves gadus. Mani brāļi un māsas bija tālu projām. Man celis bija operēts, un es varēju atkal bez sāpēm staigāt. Radās interese par skolu, bet mana bērnu gadu paradīze bija un palika zudusi. Ernestīnes ielā mēs, skatoties caur Frīdela tālskati, redzējām pilno Saules aptumsumu. Frīdels bija lepns, ka varēja mums visiem rādīt un skaidrot šo parādību. Es vēroju tēva smaidu, kad viņš uzlūkoja dēlu.

Drīz pēc tam nāca katastrofa. Herta bija pārgurusi un pārstrādājusies. Arī Frīdels bija nervozs un sakairināts, un abi nonāca konfliktā. Herta viņu

<sup>6</sup> Rīgas rūpnīca „Motors” – pirmā rūpnīca Krievijā, kas uzsāka aviācijas motoru ražošanu, kā arī konstruēja lidmašīnas.

nonievāja un Frīdels viņai iesita. Pēc tam bija liela izrunāšanās. Kas tur īsti bija, to es nekad neuzzināju. Mani aizsūtīja uz savu istabu. Māmiņa un Herta raudāja, tēvs krita bālumā un neēda vakariņas. Nākošajā rītā, kad es meklēju Frīdelu, māmiņa pateica, ka tēvs esot izraidījis Frīdelu no mājām. Tikai nedaudz vēlāk, kad mēs ar Frīdelu par to izrunājāmies, es visu sapratu. Jau daudzreiz tēvs, kurš tāpat kā es smagi cieta savu ātro dusmu dēļ, izteicās, ka viņa ļoti cienījamā sieva – mūsu māte – ir bērņus ļoti izlaidusi un ka viņš necietīs, ka bērni tā izlaižas. Tiem jāmacās savaldīties. Ka strīds varēja uzliesmot un ka Frīdels varēja tā aizmirsties, par to visi bija smagi satriekti. Frīdels man atzinās, ka viņš tagad esot uz visiem laikiem izārstēts no ātrām dusmām, jo tēva dusmas un nicināšana bijusi šausmīga. Frīdels pārcēlās dzīvot Vīlandes (tagadējā Jankas Kupalas) ielā. Viņš dažreiz mūs apciemoja, bet bija ļoti kluss.

Es apmeklēju meiteņu skolu „Forburgā” (pie Ķeizardārza, tagadējā Ausekļa ielā) un bieži apciemoju Frīdelu, lai gan reti to sastapu mājās. Virs sava rakstāmgalda viņš bija uzkāris manu „gleznu” par Marsa dzīvi. Mēs abi tupējām uz viņa gultas un skatījāmies fotouzņēmumus. Viņš man rādīja kāda lidotāja vai konstruktora (kura vārdu es diemžēl esmu aizmirsusi) atbildi uz savu vēstuli. Frīdels tagad izskatījās kā „kungs”. Dažas manas skolas biedrenes „jūsmoja” par viņu un meta līkumu, lai varētu paiet garām viņa logam. Man liekas, ka viņš to nekad nepamanīja. Šad un tad viņš bija iemīlējis gan Hildā (māmiņas jaunākajā māsā), gan Ksenijā, bet abas viņam apliecināja tikai savu lielo draudzību, kas sagādāja viņam vilšanos. Pēc tam viņš izteicās: „Tā ir labāk, sievietes traucē darbā.”

1914. gadā tēvs nosūtīja sudrabu, vērtslietas un arī vērtspapīrus uz Maskavu. Man personīgi tas bija vienalga. Bet kad Frīdels atnāca atvadīties, jo viņš ar „Provodņiku”, kur toreiz strādāja automobiļu riepu nodaļā, tika evakuēts uz Maskavu, es raudot pieķēros viņa rokai un elsojot lūdzos: „Paliēc šeit, paliēc šeit!”

Tēvs reti kļuva patētisks. Tomēr tagad viņš uzlika abas rokas uz Frīdela pleciem un ar asarām acīs teica: „Tā, manu zēn, tagad ej! Tu savu ceļu atradīsi, paliēc vienmēr tāds pats krietns zellis, kāds tu esi!” Arī Frīdels uzlika roku uz tēva pleca. Māmiņa, kura jau sen manām lielajām māsām ļāva saukt sevi priekšvārdā, viņu noskūpstīja, un Frīdels, kurš, tāpat kā visi pārējie tēva dēli, nebija mācīts roku skūpstīt, dziļi noliecās un noskūpstīja viņas roku. Bet es, es drāzos viņam pakaļ uz priekšistabu un viņu apkampu. Viņš mani noskūpstīja, tad izrāvās no manis un metās pa durvīm ārā.

Vēlāk šad un tad pienāca īsas vēstules tēvam, sveicieni visiem un lakoniski paziņojumi par darbu. Frīdels vienmēr rakstīja, ka viņam klājas labi. Pēc tam mēs ļoti ilgi neko nedzirdējām par viņu. Tēvs nomira. Arī Lēne

Šveicē nomira. Kara jukas drāzās pāri dzīvei. Es apprecējos. Man piedzima bērni Lēne un Hanss. Herta pēc ilgas veltīgas meklēšanas, domājams, ar Šveices Sarkanā Krusta palīdzību atrada Frīdela pēdas. Viņa sieva rakstīja Hertai, arī mazās meitiņas Astras vēstulīte, ar lieliem burtiem drukāta, bija pielikta klāt. Sieva ziņoja, ka viņiem bijuši trīs bērni: Marss, Merkurs un Astra. Marss saslimis ar šarlaku un nomiris. Frīdels no šīm bēdām nevarējis atgūties, taču viņš intensīvi turpinājis īstenot savas idejas un guvis panākumus. Drīz tomēr viņa spēki bijuši izsmelti. Viņu nosūtīja uz dienvidiem atpūtā, kur viņš drīzumā nomiris.

Kāds institūts Maskavā nosaukts viņa vārdā, un viņa piemiņa tiek godāta.

„Visskaistākās cilvēces bagātības – Mākslu un Zinātnei – vajadzētu apgūt un pārzināt visiem: tām vajadzētu būt internacionālām. Tikai tā būtu domājams miers un labklājība visām tautām zemes virsū” – teica mans tēvs kādā sarunā pie vakariņu galda. Viņš to teica manam brālim Frīdelam, kurš atkal dedzīgi aizstāvēja savas idejas – pavērt ceļu pasaules telpā. Tēvs un dēls bija vienisprātis, ka kalpot zinātnei ir augsts un cēls uzdevums. Manam brālim nekad neattīstījās personīgā godkāre. Liela godbijība pildīja viņu, domājot par tiem lielajiem uzdevumiem, kurus risināt viņš jutās aicināts.

*Margarēte Jirgensene-Candere*

Minhenē, 1966. gada maijā

# ВОСПОМИНАНИЯ БЕКЕНЕВА ГЕННАДИЯ ПАВЛОВИЧА О СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ С СЕРГЕЕМ ПАВЛОВИЧЕМ КОРОЛЕВЫМ

## **Бекенев Геннадий Павлович - заместитель начальника ГИРД по производственной работе**

*С.П. Королев и Гирд*

Теперь, когда уже трудно объять мысленным взором все то, что сделано в области космонавтики, невольно возникает вопрос: а что если бы не Королев?

Здесь, не касаясь научной деятельности Сергея Павловича Королева, я хочу представить его читателю прозаичным, будничным без романтики, далеко еще не главным конструктором, т.е. таким, каким я его ежедневно видел и слышал с 1931 по 1934 год, т.е. в период создания и организации легендарного ГИРДа. В это время и формировался Королев, как талантливый организатор-руководитель, как техник- инженер с широким кругозором. Этот рассказ, возможно, частично ответит на поставленный выше вопрос.

Многолетние и многочисленные исследования космических полетов и средств для их осуществления, проводимые многими учеными, а особенно К.Э. Циолковским и Ф.А. Цандером, достигли такого состояния, что стало очевидным - настала, наконец, пора перешагнуть порог между теорией и практикой.

Фридриха Артуровича Цандера Королев нашел одиноким в лаборатории бензиновых двигателей при ЦИАМе, на старой территории ЦАГИ. Тогда-то у Королева и возникла мысль - оказать Цандеру помощь, для чего через Центральный Совет Осоавиахима

организовать группу из приверженцев идей Циолковского на добровольных началах и, кстати, таким образом выявить наиболее технически сильных и истинных энтузиастов этих идей. Отобранные люди составили впоследствии ядро группы изучения реактивных двигателей, т.е. ГИРДа.

Сам же Королев в это время, не отрываясь от основной работы в ЦАГИ много внимания и времени уделял Цандеру, помогая ему при разработке конструкции жидкостной ракеты ОР-1 для опытов. Через своих друзей он наладил связь с несколькими заводами и производствами, чтобы изготовить детали для этой ракеты. Делались детали как-то так, бесплатно. Впоследствии, после настойчивых и упорных хлопот Королева ГИРД отделился от ЦИАМа и, получив подвальное помещение на Садово-Спасской улице, стал самостоятельной исследовательской единицей при ЦС ОАХ. Королев же, уйдя из ЦАГИ, возглавил ГИРД и руководил всей его работой. И со всей силой организаторского таланта и юношеского задора, не считаясь ни со временем, ни со своими личными делами, он начал создавать ракетную технику, но сначала не для межпланетных путешествий, а для полетов над землей в оборонных целях.

В те времена никто и понятия не имел о радиолокации, кибернетике, телевидении, электронно-вычислительных машинах и пр. А радиотехника находилась в начальной стадии развития. Поэтому самые фантастические и самые реальные по тем временам проекты теперь кажутся наивными. Так, например, космический корабль, запущенный на Луну, должен был по одному из проектов доставить туда заряд магния, вспышка которого и дала бы знать о прилунении корабля. На этом и заканчивалось «путешествие» на Луну. Что же будет дальше, как будет «осваиваться» Луна, ни теоретики, ни фантасты не знали. Не знали они и того, что космос будут осваивать не одиночки - фантастические герои, а целая армия космонавтов - самых обыкновенных, простых людей.

Были, конечно, всякие проекты, но они были слишком «жюль-верновскими». Правда, важно было в таких проектах то, что космическое пространство преодолевается и искусственное тело доставляется в другой мир, а удар его о поверхность Луны - это удар по идеализму, по мракобесию, по поповщине. Такие проекты, исходя из возможностей техники тех дней, казались по тем временам наиболее реальными.

Однако, Королев понимал, что для осуществления подобных проектов нужно: силы и мышление многих ученых и специалистов

объединить в одно целое, направить к единой цели, т.к. одному даже гениальному ученому понадобилась бы не одна сотня лет для претворения в жизнь своего проекта освоения космоса.

Создавая в начале 30-х годов ГИРД, Королев еще не ставил ему в задачу начать разработку и изготовление какого-нибудь межпланетного корабля.

На основе имеющихся расчетов и некоторых практических достижений нам нужно сейчас же начать разработку конструкции многозарядной установки<sup>1</sup>. В этом нас будут поддерживать и Ворошилов и Тухачевский. Вместе с этим мы будем доводить ОР-2 для монтажа его на самолете-ракетоплане. Поэтому нам нужна своя производственная база, чтобы не быть зависимыми от «стороны», от других организаций. Для ракетоплана мы будем использовать треугольник Чарановского. Вот и давайте создавать свое производство - сказал мне Королев, назначая меня начальником производства ГИРД.

И мы начали создавать производство, но как? Ведь у нас не было ни лимитов, ни фондов на оборудование и материалы. Единственным «оборудованием» было ручное точило, которое я нечаянно прихватил при переезде из ЦАГИ в новое помещение; точило «плохо лежало». Узнав об этом, цаговцы оставили нам это точило, как подарок «на разживу». По первоначально наша «инструментальная кладовая» пополнялась за счет щедрости сотрудников ГИРДа; кто молоток принесет, кто плоскогубцы, напильник, пилу, откуда-то заклепки... Приносили и серебряные ложки, как твердый припой для медных баков, предназначенных под жидкий кислород и водород. Кислород и водород в жидком виде должны были служить компонентами горючего для ЖРД ОР-2 с критическим сечением сопла в 60 мм. Баки и все детали к ним, работающие при низких температурах, должны были изготавливаться из латуни (латунь, как известно, при низких температурах не кристаллизуется и не делается хрупкой, а сохраняется до некоторой степени вязкой). А в то время можно было легче достать золото, чем ее. Но Королев как-то разузнал, что во дворе завода «Манометр» просто валяются без присмотра, всякие отходы и обрезки хорошей, катаной латуни и как раз необходимых нам размеров для редуционных клапаночков, накидных гаек, штуцеров и пр.

После легкой и непродолжительной схватки с откуда-то внезапно появившимся «блюстителем» и «рачителем», администрация завода

<sup>1</sup> В дальнейшем эта установка стала называться «Катюшей»

с радостью подарила мне отобранные обрезки и чтобы поскорей избавиться от «хлама» выделила транспорт (лошадь) для перевозки на нашу базу, благо база была совсем рядом. Таким образом, латуню мы были частично обеспечены, и мне стало легче со своим материалом размещать заказы на изготовление деталей у друзей ГИРДа. И все же я часто обращался за помощью к секретарям партячек каких-нибудь предприятий. Они везде желали нам успеха в начатом деле и помогали в наших скромных просьбах.

Как только ГИРД получил самостоятельность, Королев предоставил возможность развернуть работы по осуществлению своих проектов наряду с Цандером таким инженерам, как М.К. Тихонравов, Ю.А. Победоносцев, А. И. Полярный и бригаде проекта многозарядной установки. Но Цандера он взял под особую опеку и всячески оберегал его от забот, не связанных с его научной деятельностью, ему была дана, без всяких условностей, полная свобода в теоретических работах и в проведении опытов с ОР-1 и ОР-2. И Цандер настолько углублялся в свои работы, что буквально забывал о еде. Другого мира, кроме сложнейших формул, для него не существовало - в мире же текущего дня он просто отсутствовал. Изредка с возгласом: «Жжи-и-и! Вперед! На Марс!» он стремительно поднимал кверху руку и на мгновение замирал. Это значило, что в бесконечной веренице формул найдена какая-то новая, хитрая, неизвестная величина.

<...>

Иногда было переселение нашей группы в лабораторию бензиновых двигателей со второго этажа на первый, в освобождающееся после мастерской помещение, шум был невероятный. В открытые окна, под команду «раз, два - взяли!» рабочие вытаскивали станки, а с улицы валил клубами морозный воздух, Цандер, ничего не видя, ничего не слыша, уже устроился за только что внесенным столом и углубился в расчеты с удивительным, не олимпийским, а естественным спокойствием.

<...>

День испытания ОР-1 - прообраза сегодняшних космических ракет - был для Цандера праздником, а испытания проходили один-два раза в неделю. Он совершенно преображался, с лица не сходила улыбка, а взгляд делался как-то светлее. <...>

Холодно и мрачно внутри помещения. Электролампочка на конце шнура, свешивающегося откуда-то из черных глубин купола, светит только сама себе. Но группа людей, не взирая ни на что,



обступила какое-то немудрое сооружение, на небольшом стапеле и что-то подкручивает, соединяет шланги. Но вот люди расступились, и по сигналу одного из них (это был Королев) из небольшой трубки, сооружения, со страшным воем и свистом, все заглушая, вырвался язык яркого пламени, перехваченного поперечными темными полосами. Становилось жутко. Вот она, фантастика наяву! А люди спокойно нажимали какие-то рычаги, просматривали приборы, а Фридрих Артурович своею скорописью что-то записывал. Но вот снова сигнал - и пламя погасло. Воцарилась глубокая тишина, но люди, разговаривая, долго продолжали кричать друг другу над ухом. Так начинался путь в космос.

С переездом в новое помещение, опыты с ОР-1 и ОР-2 участились с целью доведения последнего для установки на ракетоплане. В подвале был возведен блиндаж, со всеми принятыми Королевым предосторожностями, чтобы при непредвиденных обстоятельствах не взлетели на воздух жильцы, живущие над нами. Требовалась и соответствующая техническая оснащенность, оборудование. Значит надо форсировать создание собственного производства, тем более, что дружественные нам предприятия стали отказывать в помощи. На первых порах, для повседневных работ, необходим был маломощный токарный станок «Комсомолка». Сергей Павлович заручился убедительными ходатайствами ЦС ОАХ в разные учреждения и в Наркомтяжпром о выделении нам этого станка. Но сколько мы не ходили с этими документами по указанным в них адресам, нам отказывать не отказывали и удовлетворять не удовлетворяли наше ходатайство. И вот как-то раз собрались мы вечером в кабинете у Королева, порадоваться успехам и пошутить над неудачами, он и говорит:

- А что, друзья, если бы придти на прием к какому-нибудь высокому начальнику в этой гимнастерке (мы носили тогда Осоавиахимовские гимнастерки, а на выгоревших петлицах были следы «шпал» - «шпалами» тогда называли четырехугольники - знаки отличия старшего командного состава в армии). Тогда прием и разговоры были бы другими.

Дружный смех присутствующих был ему ответом на эту шутку. Мне особенно понравилась эта шутка... А дня через два после этой беседы, я выходил из Наркомтяжпрома с душой, переполненной радостью - в руках у меня были документы на получение токарного станка «Комсомолка», а на выгоревших петлицах осоавиахимовской

гимнастерки были следы «шпал». То-то было радости у Сергея Павловича! Да и смеялся же он над моей проделкой.

- Как же ты сделал эти следы?
- Просто. Выстриг из ватмана четырехугольнички, наложил на петлицы, выставил на подоконнике под солнце на два дня. Вот и готово ...

Таким образом, были приобретены: ручной переносной горн, сварочный ацетиленовый аппарат... Может быть, это и не солидно, а что делать? Играя в солидность, были бы мы с одним точилом, тоже «несолидно» приобретенным. Теперь я списываю все на молодость.

Так благодаря приобретаемому опыту во взаимоотношениях с различными учреждениями и благодаря находчивости, смекалке и упорству С.П. Королева становилось все легче обзаводиться хозяйством для производства.

Быстрыми темпами шло испытание и изготовление ОР-2. Поэтому надо начинать подготовку планера РП-1 (БИЧ...) Черановского, для установки на нем этого двигателя. Но сначала надо планер превратить в самолет, чтобы изучить его аэродинамические качества, прочность и управляемость, а потом этот самолет и превратить в ракетоплан. Под наблюдением и руководством Королева, на Планерной станции, быстро был установлен небольшой двухцилиндровый моторчик с винтом в диаметре всего около 1200 мм. Такой самолет Королев испытывать никому не доверял и за «баранку» сел сам. Естественно, такой пропеллер не смог бы сдвинуть с места самолет, сидящий на лыже. Значит, запускать его с работающим моторчиком надо как и обычный планер - с помощью резиновых канатов-амортизаторов. И вот мотор запущен, канаты натянуты, но как только самолет отрывался от земли, мотор заглохал, тяга прекращалась, и самолет пролетев метров сто, садился на площадку. Так повторялось несколько раз. Королев начал уже сердиться, а причину такого явления никак не удавалось установить. И вдруг, после тщательного осмотра, при ритмичном жужжании моторчика самолет плавно и настойчиво, быстрее стрелы устремился вперед. Крики радости: «Пошел, пошел!» понеслись ему вслед. Но пролетев метров триста, самолет круто взмыл кверху метров на семь, встал в воздухе свечей и плюхнулся поперек борозд картофельного поля. Мы все в ужасе бросились бежать к месту падения. В головах страшные мысли... Но когда подбежали, Королев, жив и невредим, уже выбрался из кабины и ругается:

- Фу, ты, черт, испортили все поле, теперь придется отвечать! ...

При этом он был совершенно спокоен, даже в лице не изменился. Нас это поразило: ведь могла быть катастрофа, жизнь была..., а он о картошке беспокоится...

Узнав об этом событии, Цандер сказал:

- Как это Вы, Сергей Павлович, рискуете? Ведь это очень опасно.
- Не беспокойтесь, Фридрих Артурович. Я никогда не рискую и очень люблю жизнь.

Позднее, как-то между прочим, мы вспоминали этот случай, и Сергей Павлович сказал:

- Ну, какая это катастрофа! Так, пустяк. Бывало хуже. Вы помните пропеллер в моей комнате?
- Да, это тот, что стоит в углу направо у окна?
- Он самый. Ну, так вот. Вскоре по окончании летной школы начальство под расписку вручило мне секретный пакет и приказало вручить адресату самолетом. «Полетишь с летчиком таким-то». Летчик оказался мало мне знакомым. Мы быстро заняли свои места в самолете и полетели. Все было хорошо, как у Тургенева: небо, солнце, неподвижные, редкие облака и еще что-то. Но через полчаса лета вдруг появилась какая-то вибрация. Двигатель стал работать уже не как «часы». Появилась качка, провалы. Летчик делал какие-то необычные движения... Наконец, после какого-то странного рывка самолета, он повернулся ко мне и так глянул на меня, что я все понял... Капут!... Нас завертело, закружило... Удар! Треск... Я очнулся на койке в больнице. В голове молниеносно мелькнуло все недавно происшедшее. А то, что на мне нет никаких бинтов и повязок, подбодрило меня: «Пакет! Где пакет?» - «Вот твой пакет. Успокойся и лежи смирно.» - «Но я не хочу лежать. Я встану», - и встал. «Пакет, пакет.. Скажи спасибо богу, что жив остался», - сказав это, человек в белом халате приказал мне снова лечь на койку, а дня через два я совсем поправился и пошел на своих ногах. Летчик тоже отделался нелегкими ушибами. Так тот пропеллер от искореженного самолета я и выпросил себе на память.
- Я так и подумал, что с этим винтом что-то связано; ведь не даром же он у тебя оказался. И больше никаких следов этой аварии у тебя не осталось?
- А, я понял... Ты хочешь спросить, почему я держу голову немного на бок?
- Что, тоже авария?...

- Нет. Это уже проза. Я заболел брюшным тифом и попал в больницу в городе Судак в Крыму во время планерных испытаний. Тиф дал осложнения в виде гнойной опухоли под черепом, около уха. Врачи предупредили меня о предстоящей срочной операции без наркоза, поэтому я должен был держаться молодцом. Когда стали долбить череп, то каждый удар миниатюрного молоточка я воспринимал, как удар кувалды по голове. Боли не было, но эти оглушительные удары... Они были адски мучительны. Если можно было бы кричать, то, наверное, было бы легче. Но я должен был быть молодцом, да еще держать престиж летчика. После этой операции вот и получилось...
- Да! Везуч ты на всякие эти «перипетии»...
- Ничего. Это закалка на бесстрашие...

По причинам неотложных дел организационного характера испытания на Планерной станции прекратились.

<...>

*РГАНТД. Ф.31 оп.6 д.279 лл.1-6, 10-14.*

# Darba novērtējums

*Publicēts 15.08.1997., Nr. 204/206 (919/921) > Kultūra un zinātne*

## MĒS VISI PASAULĒ Frīdrihs Canders Rīgā un pasaulē

*Prof. Jānis Stradiņš,  
Latvijas Zinātņu akadēmijas viceprezidents, -  
"Latvijas Vēstnesim"*

Izcilā Visuma pētnieka un raķešu konstruktora Frīdriha Candra vārds savā laikā ir licies pārlieku politizēts, jo to daudzināja vietā un dažkārt arī nevietā, gandrīz vai obligātā un rituālā saistībā ar Sergeju Koroļovu, Juriju Gagarinu un padomju kosmosa programmām. Tiesa, netika piemirsts, ka viņš ir dzimis Rīgā, taču tika uzskatīts par labu toni noklusēt faktu, ka viņš ir Baltijas vācu cilmes. Laiks visu nostāda savās vietās, un objektīvam vērtētājam šodien jāatzīst, ka Canders ir bijis neparasts, avangardisks izgudrotājs, kurš tālu apsteidzis laiku un savā ziņā palicis laikabiedru nenovērtēts. Tas īpaši jāatceras šogad, kad Canderam aprit 110. dzimšanas diena. Zīmīgā kārtā tajā pašā dienā, 23.augustā, kad parakstīts Molotova-Ribentropa pakts, kas pārvilkta svītru ne tikai Baltijas valstu neatkarībai, bet arī Candra ciltsbrāļu -Baltijas vācu pastāvēšanai vispār.

Bet kā Canderu piemin šodien viņa dzimtenē Rīgā, Latvijā?

Sen, ļoti sen latviešu tautiskās atmodas pašā rītausmā Juris Alunāns izdeva rakstu krājumu "Sēta, daba, pasaule", iztīrējot jomas, kurās būtu jāiedziļinās mūsu tautai. Pašreiz mūs vairāk nodarbina "sētas problēmas", daudz maz interesējamies par dabu, bet pasauli, globālās problēmas esam piemirsuši. To, saprotams, nosaka laikmeta īpatnības, kad katram vispirms jānokārto savas lietas un tikai tad var domāt par pasaules problēmām.

Taču gluži piemirst tās nevajadzētu, lai varētu sevi apzināties kā kopējas civilizācijas daļu.

Šādas pārdomas izraisa pēdējie amerikāņu sasniegumi Marsa pētniecībā, *Pathfinder* unikālā programma. Bet tūdaļ prātā nāk arī cilvēks, kas dzimis tepat Rīgā un kura mūža devīze ir bijusi: "Uz priekšu, uz Marsu!", kurš pirmais rēķināja starpplanētu lidojumu trajektorijas, īpaši detalizēti - ceļojumam uz sarkano planētu. Jā, tas tiešām ir Frīdrihs Canders, kura vārdu vēl pirms gadiem desmit Latvijā daudzkārt daudzināja, svinīgi atklājot viņa muzeju Zasulaukā, bet kurš pašreiz ir puslīdz piemirsts, tāpat kā aizmirsies viss, kas saistījās ar padomju sasniegumiem kosmosā. Tiesa, Latvijas Zinātņu akadēmija joprojām piešķir F. Candra balvas par veikumu fizikas, matemātikas, astronomijas un inženierzinātnēs (pērn tādas saņēma profesori R. Rikaršs un P. Prokofjevs); arī Candra muzejs Pārdaugavā dzīvo, patvēries Latvijas Universitātes paspārnē un pamazām kļūdamas par astronomijas muzeju, taču viss liekas tāds kā apsūbējis.

Tomēr tā tas ir tikai pie mums - pasaulē par šo jomu interese joprojām ir dzīva, un arī Candra vārds nereti pavīd speciālajā literatūrā, piemēram, nesen - kāda cita Visuma iekarošanas pioniera Hermaņa Oberta mūža aprakstā, kur trāpīgi salīdzināta triju Visuma pētniecības celmlaužu (amerikāņa R. Godarda, vācieša H. Oberta un Frīdriha Candra) loma Sergeja Koroļova un Vernera fon Brauna vadīto kosmosa iekarošanas programmu praktisko pasākumu sagatavošanā.

Ko paveica Frīdrihs Canders? Savelkot īsumā - viņš bija viens no pirmajiem pasaulē, kas sāka reāli īstenot idejas par ceļojumiem kosmosa telpā ar raķešu palīdzību. Candra projektētais kosmosa kuģis ir "*spārnota raķete*" - oriģināls raķetes un lidmašīnas apvienojums. Viņš ieteicis izmantot kā degvielu raķetes metāliskos elementus - gan degvielas tvertnes, gan raķetes korpusa sastāvdaļas, kas lidojuma tālākajās stadijās kļuvas liekas. Viņš pamatojis domu par kosmosa kuģa planējošo nolaišanos un izvirzījis ideju par gaismas spiediena izmantošanu raķetes virzīšanai, koncentrējot Saules gaismu ar milzu spoguļu palīdzību ("*Saules bura*"). Viņš praktiski aprēķinājis (nelietojot datorus!) visdažādāko starpplanētu lidojumu trajektorijas, visprecīzāk ceļojumam uz Marsu. Candra sasniegumu vidū minams "*gravitācijas manevrs*", par kuru izgudrotājs savā autobiogrāfijā izteicies: "Cik man zināms, man pieder prioritāte priekšlikumam aplidot planētu iekšpus vai ārpus tās atmosfēras, lai palielinātu lidojuma ātrumu (iegūt papildenerģiju lidojumam uz citām planētām)." Šo manevru pirmoreiz īstenoja automātiskā starpplanētu stacija "Mariner-10", aplidojot Venēru, lai gūtu paātrinājumu tālākam ceļojumam uz Merkuru (ši lidojuma rezultātā gūti pirmie Merkura virsmas fotoattēli). Arī stacijas "Voyager-2"

lidojuma laikā īstenoti trīs gravitācijas manevri (pie Jupitera, Saturna un Urāna), lai turpmāk tuvumā izpētītu gan Neptūna, gan arī triju augstāk minēto planētu pavadoņu sistēmas. Tādējādi īstenotas Candra 1926. gadā izsacītās idejas (pirmpublicējums 1961. gadā) pēc izgudrotāja nāves.

F. Candra vadībā konstruēta pirmā raķete ar šķidro degvielu PSRS, kas kā viena no pirmajām pasaulē startēja jau 1933. gada nogalē, pāris mēnešu pēc izgudrotāja nāves. Viņš aizmetnī devis vēl daudzas spožas idejas, kas daudz vēlāk šādā vai tādā veidā īstenotas kosmosa apgūšanas programmās.

Tādēļ nebūs lieki atgādināt šī leģendārā cilvēka mūža gājumu, viņa veikumu un viņa fantāzijas.

Frīdrihs Canders dzimis Rīgā, viņa vectēvs Konstantīns bija pazīstams tirgonis, Lielās ģildes eltermanis, tēvs Arturs - izslavēts ārsts, kurš aizrāvās arī ar dabaszinātnēm. Tēvam bija izšķirīga ietekme dēla audzināšanā, rakstura un interešu veidošanā, tomēr ļausim par to stāstīt izgudrotāja māsaī Margarētei Jirgensenei (1898-1974), kura savā laikā (1966) pēc mūsu lūguma Minhenē tika uzrakstījusi aizkustinošas atmiņas par savu dzimtu, tēvu, brāli [1]. Vispirms viņas liecība par tēvu un Zasulauka mājā valdošo gaisotni:

“Mans vectēvs Konstantīns Canders dāvināja māju Zasulaukā Bārtas ielā 1, tēvs to pārbūvēja un uzcēla otro stāvu. Tā radās vienpadsmit istabas, virtuve, divas verandas un balkons, zemesgabals ar brīnišķīgu kalnainu dārzu, «kalns» ar vīnogu stīgām apaugušu lapeni, spēļu laukums, divi sakņu un augļu dārzi, pagalmi ar šķūņiem, staļļiem un trim vistu sētām, “parks” ar sapaņainiem celiņiem un četrām lapenēm. Tā bija manu bērnu dienu paradīze, nekad neaizmirstama un neatgūstama. (..)

Tēvs bija vienmēr nodarbināts. Patiesībā viņš dzīvoja vienlaicīgi sešas dzīves! Pirmajā vietā viņam, protams, bija ārsta pienākumi. Domāju, viņš bija ļoti labs ārsts. Daudzi pacienti dzīvoja ļoti tālu, tādēļ mājas vizītēs tēvam vajadzēja braukt ar ormani. Viņu mocīja ateroskleroze, pieņēmas sāpes kājās un vēlāk pievienojās arī sirdskaite. Taču viņš līdz pat diviem mēnešiem pirms nāves (1917. gada 24. decembrī) nekad neatteicās apmeklēt savus pacientus, arī nakts laikā ne. Tēvs bieži noturēja priekšlasījumus par tautas veselību, pirmo palīdzību nelaimes gadījumos, slimo kopšanu mājās utt. Viņš bija arī dabaszinātnieks, prata labi zīmēt, cienīja mākslas darbus un muzicēja, projektēja mēbeles un dažādas iekārtas. (..)

Brīvajā laikā tēvs labprāt strādāja dārzā, kārtoja savas mākslas priekšmetu un tauriņu kolekcijas, apmācīja savus dēlus dažādos sporta veidos, kā arī mācīja apieties ar ieročiem. Viņš vienmēr centās atbildēt uz jautājumiem un piedalīties dažādu problēmu risinājumos. Visvairāk viņš necieta maziskumu, visdažādākā veida sīkumainību, nepatiesību

un negodīgumu. Tādas lietas varēja tēvā izraisīt nesavaldīgas dusmas. Arī neprecizitāte darbā un nekārtība tika smagi nosodīta, bet tīrība un biedriskums bija pašsaprotami jēdzieni. Tēvs mēdza teikt, ka krietnam nenozīmē būt izglītotam. Par nožēlu ne visi izglītotie ir krietni. Ja kāds ir izaudzis bez izglītības, bet ir kļuvis par krietnu un pieklājīgu cilvēku, tad - cepuri nost! Ja kāds vislabākajos apstākļos audzināts vēlāk izrādās lupata, tad tas ir divkārt pretīgi.

Tēva atbildības sajūta izpaudās visur. Savus norādījumus viņš iepriekš mēdza pamatīgi pārdomāt. Mums viņš bija absolūta autoritāte. Bija viegli tēvam paklausīt, jo viņam arvien bija acīmredzama taisnība. Neraugoties uz to, mūsu individualitāte netika nomākta. Gluži otrādi, tēvs visādi veicināja oriģinālu pieeju problēmu risinājumam, gaidīja no mums personīgu drosmi un iniciatīvu.

Tēvs bija liels dzīvnieku pazinējs un dzīvnieku draugs. Viņa mīlestība pret dzīvniekiem ietekmēja vecāko dēlu Kurtu, bet interese par augu valsti - vidējo dēlu Robertu. Toties Frīdriham jeb kā ģimene to sauca - Frīdelim, kura tehniskās spējas tēvs saskatīja jau Frīdela agrā bērnībā, viņš deva darba rīkus, grāmatas un dažādus materiālus. (..)

Roberts, ļoti apdāvināts un nosvērts, 18 gadu vecumā gāja bojā vilciena katastrofā (1905. gadā - J.S.). Frīdrihs jau agri parādīja izcilas garīgās spējas. Viņš bija maigas dabas un mīlas alkstošs cilvēks, taču apveltīts ar dedzīgu temperamentu. Pēc Roberta nāves viņš jutās ļoti vientuļš. Reiz, kad mātes jaunākā māsa Hilda spēlēja Lista "Mīlas sapņus", viņš sastindzis klausījās, es viņam iečukstēju ausī: "Vai tu domā par Marsu?" Tad viņš mani strauji un spēcīgi apskāva. Bija savādi, ka es, tā jaunākā un mulķīgākā no bērniem, biju kļuvusi viņam vistuvākā, kurai viņš stundām ilgi varēja stāstīt par saviem sapņiem un nodomiem."

Laikā, par kuru runā Margarēte, Frīdelis bija jau sācis studēt Rīgas Politehniskajā institūtā, Mehānikas nodaļā. Profesoru skaitā bija izcili zinātnieki - Čārlzs Klarks, Pauls Valdens, Pīrss Bols, Karls Blahers un citi. Kopā ar studiju biedriem Frīdelis organizēja 1908. gadā pirmo Rīgas studentu gaisa kuģošanas biedrību, būvējot un izmēģinot lidmodeļus, veicot aprēķinus. Gluži viens un pilnīgi patstāvīgi Canders sāka veikt aprēķinus par kosmosa raķešu konstruēšanu un šifrētā stenogrāfiskā veidā 21 gada vecumā sacerēja pirmo plašāko darbu "Kosmosa kuģi (ētera kuģi), kas nodrošinās satiksmi starp zvaigznēm. Kustība pasaules telpā". Šis Canderā rokraksts ar S. Koroļova gādību tika atšifrēts tikai ap 1970.g. (J. Kličņikovs, Maskavā) un ar lielām pūlēm cenzūras pārvarēšanā (!) publicēts Rīgā iznākušajā zinātņu vēstures rakstu krājumā (IV sēj., 1972). Sava tēva mājas verandā Frīdelis iekārtoja pirmo "kosmiskās siltumnīcas"



prototipu pasaulē. Jaunais Canders strādāja aizrautīgi un netradicionāli, tomēr ļausim atkal viņa māšelei nodoties atmiņām:

“Vismagākais laiks man bija no 5. līdz 11. mūža gadam. Mans slimais celis, lielās sāpes, beidzot operācija. Ārpus sava interešu loka Frīdelim nekam nebija laika, bet par mani interese viņam bija vienmēr. Cik skaistus stāstus viņš varēja stāstīt! Bet bezgalīgos sīkumus tehniskos jautājumos, kas mani garlaikvoja, es veikli pratu neklausīties. Toties viņa tēlojumus par iespējamiem Marsa, Venēras vai Jupitera apmeklējumiem es klausījos ar aizrautību un biju droši vien viņa pateicīgākā klausītāja (..) Viņa vadībā es zīmēju neskaitāmus “Marsa cilvēkus” - briesmoņus. Sevišķi sajūsmināts viņš bija, kad es Marsa iedzīvotājus attēloju kā ūdens iemītniekus, kuri mājo Marsa kanālos un to apkaimē. Viņš vairākkārt sacīja, skatoties ar viņiem raksturīgu, it kā uz iekšu vērstu skatu: “Ir taču neticami, nepieņemami, ka tikai uz mūsu mazās Zemes ir dzīva radība; ir taču tik bezgala daudz zvaigžņu, noteikti arī citur ir dzīvība, tikai to vajag atrast, vajag turp nokļūt.”

Līdz ar studiju materiāliem viņa istabā krājās grāmatu kalni un uz rakstāmgalda - burtnīcu un papīru kaudzes ar zīmējumiem un aprēķiniem, bet uz grīdas - pudeles un citi trauki ķīmiskiem eksperimentiem. (..) Vēlāk viņš pasniedza privātstundas un krāja naudu, lai varētu nopirkt sev binokli un vēlāk - savas dzīves sapni - tālskati. Arī Politehniskajā institūtā viņš pievērsa uzmanību ar saviem darbiem un idejām. Ap viņu pulcējās draugu pulks. Frīdelis uzsāka būvēt lidmašīnu, apmēram tādu kā buru lidmašīnu (..). Brīnumjauki laiki sākās, kad Frīdelim beidzot bija savs tālskatis. Viņš kļuva vēl vājāks un kalsnējāks nekā līdz šim, viņam lika dzert krējumu, kamēr beidzot tēvs atklāja, ka viņš caurām naktīm, kad skaidra debess, sēd pie sava teleskopa. Ja vien tēvs zinātu, ka Frīdelis bieži vien mani slepeni uzcēla no gultas, ietina segā un vilka caur lūku uz jumta, tur ar striķi piesēja pie skursteņa, lai savus debess brīnumus man rādītu ar tālskati. Man zobi klabēja no aukstuma un uztraukuma, bet es visu laiku blenzu tālskatī, kamēr Frīdelis dobajā balsī stāstīja un skaidroja - Mēness plankumi, Saules protuberance, Marsa kanāli, Saturna riņķi, Piena ceļš un visa Bezgalība E Atceros viņa fantastiskās, fosforiscējošās acis un viņa čukstus: “Turp vajag lidot!” (..)

Pēc tam nāca katastrofa. Māsa Herta bija pārgurusi un pārstrādājusies. Arī Frīdelis bija nervozs un sakairināts, un abi nonāca konfliktā. Herta viņu nonievāja, un Frīdelis viņai iesita. Pēc tam bija liela izrunāšanās (..). Nākošajā rītā, kad es meklēju Frīdeli, māmiņa pateica, ka tēvs esot izraidījis Frīdeli no mājām. Tikai daudz vēlāk, kad mēs ar Frīdeli par to izrunājāmies, es visu sapratu. (..) Frīdelis man atzinās, ka viņš tagad esot uz visiem laikiem izārstēts no ātrām dusmām, jo tēva dusmas un nicināšana bijusi šausmīga. Frīdelis pārcēlās dzīvot Vīlandes ielā. Viņš dažreiz mūs apciemoja, bet

bija ļoti kluss. (..) Šad un tad viņš bija iemīlējies gan Hildā, gan arī Ksenijā, bet abas viņam apliecināja tikai savu lielo draudzību, kas sagādāja viņam vilšanos. Pēc tam viņš izteicās: «Tā ir labāk, sievietes traucē darbā.»

Nobeidzis ar izcilību Politehnisko institūtu Rīgā 1914. gadā, Canders kļuva par inženieri rūpnīcā «Provodņiks». Gadu vēlāk, Pirmajam pasaules karam pietuvojoties Rīgai, viņš evakuējās kopā ar rūpnīcu uz Maskavu un dzimtenē vairs nekad neatgriezās. Raženākie un varbūt grūtākie mūža gadi aizvadīti Maskavā, tur nobriedušas viņa kosmosa apgūšanas idejas un praksē iemiesoti pirmie reālie projekti. Līdztekus maizes darbam aviācijas rūpnīcā viss brīvais laiks tika veltīts Visuma iekarošanai. Dzīvojot askēta dzīvi, par saviem zvaigžņu kuģu projektiem viņš nemitīgi atgādināja dažādās organizācijās, informēja pat pašu V. Leņinu, mēģināja ar publiskām lekcijām Maskavā, Ļeņingradā, Harkovā, Saratovā ieintrigēt plašāku sabiedrību.

Pat ģimenes dzīvē izpaudās Frīdriha Canderā aizrautība ar kosmosa lietām: saviem bērniem viņš deva vārdus - Astra (zvaigzne), Merkurs un Marss (Marss mira ar šarlaku agrā bērnībā).

Canderu nevar uzskatīt par Konstantīna Ciolkovska tiešu skolnieku, kaut Kalugas vientuļnieka darbus viņš bija lasījis jau ģimnāzista gados: abu pieeja un darbu profils bija atšķirīgs. Taču viņi apmainījušies vēstulēm, un savā mūža nogalē Canders pēc Ciolkovska paša lūguma uzņēmies zinātniski rediģēt viņa rakstu pirmo izdevumu, kas nāca klajā 1934. gadā.

Atbalstu Canderam sniedza Roberts Eidemanis, kurš 1931. gadā pie viņa vadītā "*Osoviahima*" [2] ļāva Canderam izveidot "Reaktīvās kustības pētījumu grupu" (GIRD), kur Canders pārgāja pastāvīgā darbā. Nez vai tad viņš atcerējās sava tēva sacītos vārdus: «Frīdeli nekad es nesaprotu - vai nu viņš ķer par augstu, vai arī viņš būs ģēnijs." Beidzot bija radusies iespēja veltīt visus spēkus savai misijai, ne tikai teorētiski, bet arī praktiski strādāt pie ideju tehniskas īstenošanas. Darbošanās gan ritēja tumšā, mitrā pagrābtelpā, taču Canderā vadītais sabiedriskais kolektīvs (kura vidū bija arī S. Koroļovs) strādāja pašreizējā, konstruējot Padomju Savienībā pirmās raķetes ar šķidro degvielu, no kurām tiem laikiem it jaudīgā raķete "GIRD - X" startēja 1933. gada 25. novembrī Maskavas tuvumā.

Diemžēl (varbūt arī - par laimi!) Canderam nebija lemts pieredzēt darba rezultātu. Pārlietu spraigais darbs salauza viņa vārgo veselību. Pat pēc ārstu kategoriska rīkojuma, dodoties veseļoties uz Kislovodsku, viņš paņēma līdzī piezīmes, lai izveidotu tur jaunu grāmatu. Taču kūrortā viņš saslima ar tīfu un 1933. gada 28. martā tur mira, nepilnu 46 gadu vecumā. Varbūt tas skan ciniski, tomēr savā ziņā būtu jāsaka - par laimi, jo 1937. gadā Canderam nu nekādi nebūtu gājušas secen Staļina laiku

represijas, kas skāra praktiski visus viņa kolēģus: reaktīvās pētniecības grupa bija saistīta ar R. Eidemani un netieši ar maršalu Tuhačevski, kurus visus nošāva. Tiesa, Canders pats nekad nebija strādājis ne militārā laboratorijā, ne militāriem mērķiem - viņa misija bija tīri zinātniska Visuma izziņa, taču tālākie rezultāti, bez šaubām, tiktu izlietoti ne tikai planētas Marsa, bet arī kara Dieva Marsa labā. Pat pēc kara Canderam pārmeta, ka viņa grāmatas un raksti vācu tulkojumā esot atrasti V. fon Brauna Pēneminde bāzē, kur hitlerieši konstruēja V (fau) – raķetes, viņš bija neapdomīgs, ja ne noziedzīgs, atklājot noslēpumus ienaidniekiem.

Candera vārds ilgu laiku bija aizmirsts. Viņu tā īsti atcerējās tikai pēc pirmajiem «sputņikiem» un Gagarina lidojuma, sāka izdot viņa rakstus, dažādos veidos godinot viņa piemiņu. 1970. - 1989. g. regulāri rīkoja Candera mantojumam veltītas zinātniskas konferences (Maskavā, Ļeņingradā, Rīgā u.c. pilsētās). Viņa vārdā nosaukta mazā planēta un apvidus uz Mēness (neredzamajā pusē).

1988. gada vasarā kosmosā tika paņemta līdz Candera fotogrāfija (to darīja Rīgā dzimušais kosmonauts Anatolijs Solovjovs, kurš nupat nosūtīts savā piektajā, ļoti riskantajā kosmosa braucienā, lai salabotu nopietni bojāto staciju “*Mir*”); kosmosā pabijusi fotogrāfija ar triju kosmonautu parakstiem atrodas Pārdaugavas Candera muzejā. Pēc tam atkal iestājās klusums, ko palaikam pārtrauc gan zinātniskas konferences (tāda tiek rīkota arī 23. - 25. augustā Maskavā), gan Canderu dzimtas pārstāvju rosības Vācijā, Kanādā, Šveicē un citās valstīs. Ar daudziem no Canderu dzimtas gadu gaitā esam sadraudzējušies; tie mums, Stradiņiem, kļuvuši tikpat kā radi, un patīkami bija izdibināt, ka d-ra Artura Candera slimo pieņemšanas telpās Zaslaukā gadus desmit vēlāk savus pacientus bija pieņēmis toreiz jaunais d-rs Pauls Stradiņš.

Šomēnes Margarētes bērni - dvīņi Juta un Joahims Jirgensi (motociklu inženieris no Bavārijas) tika sarīkojuši plašu piemiņas braucienu uz Baltiju ar svinībām Palmes pilī (Igaunijā). Ir domāts arī par Margarētes plašāka atmiņu kopojuma izdošanu Vācijā, kur plašākā tvērumā tiktu izvērtēta dzimtas vēsture, tradīcijas un vācbaltiešu pieredzējumi liktenīgajos vēstures pavērsienos (nesen iznācis arī cita Candera radnieka V. Konrādi krājums par F. Canderu; d-rs G. Konrādi no Kanādas pētī Canderu dzimtas vēsturi Latvijā, kas aizsākās pirms gadiem 300 Kurzemē - Kuldīgā un Kandavā). Lielajos kapos tiek koptas Konstantīna un Artura Candera atdusas vietas, tur domāts uzstādīt arī simbolisku piemiņas zīmi F. Canderam un varbūt M. Jirgensei-Canderei. “Manam brālim nekad neattīstījās personīgā godkāre. Liela godbijība pildīja viņu, domājot par lielajiem uzdevumiem, kurus risināt viņš sajūtās aicināts,” - tā Margarēte raksturoja savu brāli.

Pārdaugavas muzeju vada enerģiskais Dr. Juris Žagars, cenšoties to saglabāt privatizācijas paradoksu pasaulē.

Frīdrihs Canders pieder Rīgai, Latvijai (kur aizvadīta viņa mūža lielākā daļa), bet vēl lielākā mērā visai pasaulei. Neatkarīgi no mūsu pašreizējās attieksmes pret raķetēm un kosmosu mums viņš būtu jāatceras kā Cilvēces dižā veikuma ievadītājs.

Arī uz Canderu attiecināmi astronauta Nilsa Ārmstronga vārdi, kas sacīti, sperot pirmo soli uz Mēness: "Mazs solis cilvēkam, bet milzu solis cilvēcei". Šo soli, soli nākamajā gadu tūkstoši palīdzējis sagatavot arī Frīdelis Rīgā, Zaslaukā, XX gadsimta rītausmā.

1. M. Jirgenses-Canderes atmiņu fragments publicēts "Zvaigžņotajā Debesī" 1967. gada ziemas numurā, 24.-33.lpp., ar nosaukumu "Mans brālis Frīdelis" (toreiz bija jāpārvar zināmas grūtības raksta publicēšanai, taču rezultātā māsa tika uzaicināta viesoties Rīgā un sekmēja muzeja izveidošanu).
2. "*Osoaviahim*" - PSRS organizācija militārās aizsardzības, aviācijas un ķīmiskās aizsardzības atbalstam, vēlāk pārdēvēta par "DOSSAF".

*К 100-летию со дня рождения Ф. А. Цандера*

## НАКАНУНЕ ПЕРВОГО ПУСКА

*Ю. С. Воронков, кандидат технических наук  
Институт истории естествознания и  
техники АН СССР Москва*

В этом году на юбилейных чтениях (в мае - в Риге, а в сентябре - в Москве) широко отмечено 100-летие со дня рождения одного из пионеров космонавтики - Фридриха Артуровича Цандера. Крупные ученые и конструкторы страны, летчики-космонавты СССР всесторонне обсуждали наследие этого замечательного человека, выдающегося исследователя и инженера.

Работы Цандера - и это не просто дань уважения его памяти - до сих пор вызывают большой интерес специалистов: многие его идеи значительно опередили свое время и воплощаются только сегодня, когда ход развития космонавтики, ее возможности, с одной стороны, и практические потребности в ней - с другой, ставят эти идеи в плоскость практической реализации.

Единство замысла просматривается в проекте межпланетного корабля Цандера и современных крылатых воздушно-космических кораблях. Правда, в существующих конструкциях реализован несколько иной принцип - старт ракетный и лишь посадка самолетная. Но в проектах кораблей следующего поколения предусматривается и самолетный старт, и воздушно-реактивные двигатели первой ступени. Далеко продвинулись разработки и задуманного Цандером самолета с гиперзвуковым воздушно-реактивным двигателем, способного совершать орбитальные полеты.

Конечно, расчетные методики Цандера к настоящему времени устарели и не используются, но успешно развиваются его принципиальные идеи: широкое распространение получили жидкие водород и кислород в качестве топлива жидкостных ракетных двигателей; с середины 60-х годов начаты испытания ракетных двигателей, топливо которых содержит добавки различных металлов - работы ведутся достаточно широко, и,

несмотря на технические трудности, есть основания оценивать их оптимистически.

Опыт эксплуатации космических аппаратов неоднократно подтверждал также практическую возможность использования «солнечного паруса», в частности, для корректировки траектории полета. Выполнены подробные теоретические и конструктивные разработки такого паруса в качестве маршевого двигателя малой тяги.

Весьма плодотворными оказались и пионерские идеи Цандера из области астродинамики. Гравитационный маневр - использование энергии гравитационного поля «попутных» планет - впервые был осуществлен в 1959 г. при полете советской автоматической станции «Луна-3» и с тех пор получил широкое распространение: в советском проекте «Вега», американском - «Вояджер» и др. Реализована также идея Цандера «о приложении рабочего импульса» двигателя космического аппарата в непосредственной близости от огибаемого небесного тела при облете Луны советскими и американскими автоматическими станциями. Внимательно изучаются и другие идеи Цандера.

Академик В. П. Мишин,  
*председатель Комиссии АН СССР  
по разработке научного наследия Ф. А. Цандера*

ФРИДРИХУ АРТУРОВИЧУ ЦАНДЕРУ выпала недолгая жизнь: неполных 46 лет - до обидного мало! И как коварна была судьба - смерть накануне первого воплощения мечты всей жизни, накануне первого пуска первой его ракеты.

В биографии Цандера немало и романтических, и, может быть, даже роковых совпадений и случайностей. Но, конечно, не они определили его жизнь - жизнь ученого, инженера, изобретателя, организатора, жизнь, полностью отданную одной идее - осуществлению космического полета. Идею воплотили другие люди: соратники, ученики, последователи Цандера - первый искусственный спутник Земли был советским, первым космонавтом планеты был гражданин СССР Юрий Алексеевич Гагарин.

Но без самоотверженного труда Цандера, как знать, быть может, мы бы чуть опоздали и не были бы первыми?

Его научное наследие постоянно привлекало внимание

исследователей. Последние двадцать лет оно разрабатывается специальной Комиссией АН СССР, которой собран, обобщен и во многом проанализирован огромный документальный материал из архива ученого, но, что, пожалуй, самое главное - к тщательному изучению наследия Цандера, к оценке его роли в развитии советской и мировой ракетно-космической науки и техники привлечены сотни специалистов.

Что притягивало Цандера к космосу?

Возможно, кому-то мечта найти другие космические цивилизации, встретиться с более высоким разумом покажется наивной. Для Цандера эта мечта была не только началом; она была ведущей, формирующей силой всего его творчества.



Фридрих Артурович Цандер 11 [23].  
VIII 1887 – 28. III 1933 (Фото 1922 г.).

## Начало пути

Родившись в Риге, в семье врача, Цандер с детства был вовлечен в круг естественнонаучных интересов отца, увлекался астрономией, воздухоплаванием, зарождавшейся тогда авиацией. Отец всячески способствовал стремлению Фридриха к самостоятельности, постоянно поощрял проведение химических опытов, метеорологических наблюдений, выполнение различных расчетов и т. д.

Способности Цандера к точным наукам получили развитие в Рижском городском реальном училище, где такие предметы, как физика, математика, космография, преподавали талантливые педагоги В. Э. Купфер и Ф. Ф. Весберг. Последний, помимо проведения практических занятий с использованием телескопа, знакомил своих учеников и со всеми новостями из области астрономии. Так, в конце 1904 г. он рассказал ученикам о недавно опубликованной статье К. Э. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами».

Развитию таланта Цандера способствовала его учеба в Рижском политехническом институте (с 1907 по 1914 г.) - одном из наиболее крупных передовых центров инженерно-технического образования России. Немалое влияние на его становление, как исследователя и человека оказала и атмосфера Риги начала века - научные, промышленные, демократические традиции этого города.

В архиве Цандера сохранилось много тетрадей с различными расчетами, заметками, описанием опытов. Пожалуй, впервые свои оригинальные идеи о межпланетных полетах он начинает излагать в специальной тетради «Космические (эфирные) корабли, которые обеспечат сообщение между звездами. Движение в мировом пространстве» (1908-1912 г.). Эта тетрадь интересна во многих отношениях и позволяет проследить возникновение и развитие идей молодого Цандера в период его формирования как глубокого исследователя. Содержание тетради стало известно сравнительно недавно, после ее расшифровки. Дело в том, что во время обучения (1905- 1907 гг.) в Высшем техническом училища в Данциге (ныне Гданьск), Цандер освоил немецкую стенографию по ныне почти неизвестной системе Ф. К. Габельсбергера, а около 9000 страниц рукописей в его архив, заполнены стенографическими знаками. Это обстоятельство существенно осложнило всю разработку научного наследия, пока не был подготовлен специалист по ракетной технике, хорошо знавший немецкий язык и изучивший стенографию, которой



пользовался Цандер. Теперь эта тетрадь и другие работы ученого становятся доступными для исследования<sup>1</sup>.

18 сентября (1 ноября) 1908 г. появляется запись о возможном использовании авиационного двигателя на одном из этапов космического полета. В этой же тетради Цандер рассматривал и рассчитывал различные условия полета на другие планеты при минимальной затрате работы и в кратчайшее время, некоторые проблемы жизнеобеспечения экипажа, впервые высказал мысль о применении металлического горючего, в качестве которого могут быть использованы элементы конструкции летательного аппарата и двигателя. Не отвергал Цандер и, казалось бы, совершенно фантастические предположения - так, в 1910 г. он рассмотрел идею о соединении Земли и Луны тросом, выполнил расчет такого троса; тогда же у него возникла идея использовать для движения космических кораблей магнитное поле Земли - снова следовали расчет и проверка.

Разработки этих лет свидетельствуют о широком кругозоре, об умении Цандера выявить главные, первоочередные вопросы, стоящие на пути полета в космос; в них проявилась его склонность к широкому использованию количественных методов анализа и глубокому проникновению в физический смысл исследуемых явлений. Понимая первостепенную значимость энергетических проблем в осуществлении космического полета, Цандер сформулировал возможные пути их решения - поиски способов увеличения энергоресурсов и уменьшения затрат энергии. В любом расчете конструкторской разработке, в каждой его идее принцип «экономичности» (а она для Цандера - главное условие и средство скорейшей реализации исходной цели) становится определяющим.

В 1914 г. Цандер с отличием оканчивает институт и в 1915 г. переезжает в Москву, с которой была связана вся его последующая жизнь. Примерно в это же время он начинает первые свои экспериментальные исследования: и в силу важности, и в силу, наверное, доступности это были эксперименты по обоснованию системы жизнеобеспечения космического корабля. Идею о структуре и функции такой системы Цандер высказал еще в 1907 г., тогда же разделив системы жизнеобеспечения на физико-химические и биологические<sup>2</sup>.

1 Цандер Ф. А. «Космические (эфирные) корабли, которые обеспечат сообщение между звездами. Движение в мировом пространстве». (Расшифровка и перевод с немецкого Ю. В. Клычничого) // Собр. тр. Рига, 1977, С. 395-422.

2 Архив АН СССР. Ф. 573. Оп. 2. Д. 4. Л. 79.

Цель экспериментов над «оранжереей авиационной легкости», продолжавшихся около 15 лет, лучше всего определяет название специальной тетради «О возможности жить неограниченное время герметически закрыто, получая извне лишь энергию». Цандер, как и Циолковский, считал, что только замкнутый цикл круговорота веществ может явиться эффективным средством снижения веса космического корабля. Для облегчения веса оранжереи Цандер предложил использовать при культивировании растений метод «воздушной культуры», т. е. выращивать растения в «пустом помещении», в котором производится «простое обрызгивание корней растений питательной жидкостью»<sup>3</sup>. В экспериментах Цандер сначала выращивал горох и капусту на древесных углях, затем перешел на растворы и уже потом - на метод «воздушной культуры».

Современные разработки, в том числе, аэропонного метода культивирования растений подтвердили правильность такого подхода.

### **«Самое главное» изобретение**

Особое место в творчестве, да и во всей жизни Цандера занимает проект его космического корабля-аэроплана. Это был первый технический проект конкретного летательного аппарата, предназначенного для вылета за пределы земной атмосферы, глубоко разработанный теоретически и конструктивно<sup>4</sup>.



Рисунок установки по выращиванию овощей 1930 г.

3 Цандер Ф. А. «Проблемы сверхавиации и очередные задачи по подготовке к межпланетным путешествиям» // Цандер Ф. А. «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов.» М., 1961. С. 436-441.

4 Цандер ф. А. «Перелеты на другие планеты» // Техника и жизнь. 1924. № 13. С. 15-16. Сам Цандер в одном из докладов в 1924 г. подчеркивал, что разработка конструкции межпланетного корабля («комбинация аэроплана с ракетой») была выполнена в 1915-1917 гг.

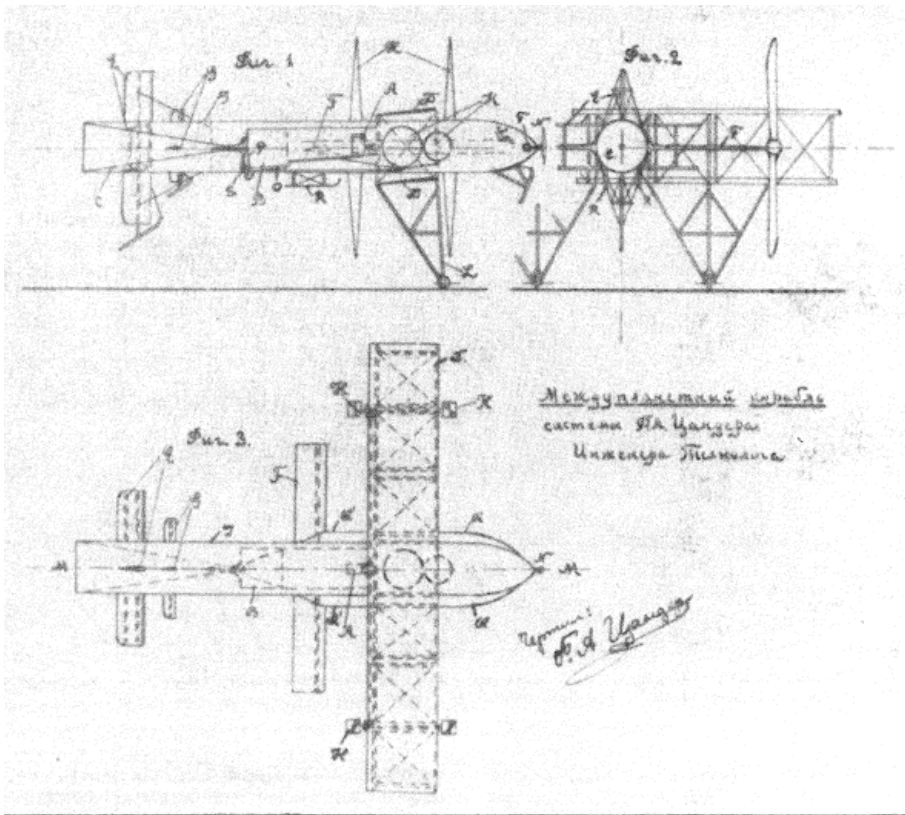


Схема «корабля-аэроплана» Ф. А. Цандера 1921 г.

Первый вариант проекта был выполнен в 1920 г. В июне 1924 г. Цандер подал патентную заявку на свой проект, который был сочтен фантастическим. В выдаче заявочного свидетельства на межпланетный корабль Цандеру было отказано.

Такое непонимание не остановило Цандера, в последующем он остался верен ключевым принципам выбранной конструкции, совершенствовал ее компоновку, улучшал отдельные части, экспериментировал с важнейшими системами, прежде всего с силовой установкой и двигателем.

Не имевший аналогов проект удивительно гармонично соединял в себе многие из важнейших предложений Цандера, являясь инженернопроработанным вариантом целостной технической системы. Его главной отличительной особенностью был принцип минимизации энергетических затрат для скорейшей реализации межпланетного полета.



Схема крылатой ракеты Ф. А. Цандера из стенографической рукописи 1924 г.

Не будет большим преувеличением утверждение, что все существующие описания корабля Цандера (а их немало), выполненные исследователями его творчества, в том числе и специалистами-разработчиками современных систем, не совсем полны, все они бледнее оригинала. Дело, вероятно, в том, что идею этого корабля трудно объяснить без учета других работ Цандера. «Первый инженер космонавтики» обладал редким даром видения проблемы в целом и одновременно каждой отдельной ее части.

Анализируя межпланетный полет, Цандер выделяет его главные этапы и их принципиальные отличия: полет в атмосфере Земли; в межпланетном пространстве (в поле тяготения различных небесных тел); в атмосфере другой планеты; и снова в атмосфере Земли уже при возвращении.

К принципу ступенчатости - для разных этапов полета - почти одновременно с Цандером подошли основоположник теоретической космонавтики Циолковский, американский пионер ракетной техники

Р. Годдард, немецкий исследователь Г. Оберт, но они остановились на самой простой, самой явной его форме: отбросе отработанных ступеней ракеты. Цандер же впервые рассматривает специальные комплексные технические системы, наиболее адекватные по энергетическим критериям специфике каждого из этапов.

Первый этап наиболее сложный и ответственный. Цандер, понимая неэкономичность жидкостного ракетного двигателя при сравнительно малых скоростях полета в атмосфере, ищет другой вариант. Он находит его в комбинации самолета и ракеты. При этом выигрыш видится двойным: во-первых, применение крыльев (аэродинамический полет) - это и значительно меньшие энергетические потребности, а значит, и вес, и большая безопасность, и меньшая стоимость; во-вторых, использование кислорода воздуха в специальном двигателе дает те же преимущества, но и немалые дополнительные возможности, например неоднократный запуск.

Какой конструкции должен быть космический самолет? Это можно уточнить позже, когда дело дойдет непосредственно до конструирования. В начале же 20-х годов «...биплан был взят как пример разбираемого аэроплана», хотя отмечалось, что возможно применение аэропланов разных систем, а также использование корпуса ракеты в качестве поддерживающей поверхности»<sup>5</sup>.

Более существенен вопрос о двигателе. Обычный авиационный поршневой двигатель для этих целей непригоден - с его помощью не разогнать и не поднять самолет с ракетой до такой скорости и высоты, когда включение ракетного двигателя было бы экономически целесообразно. Поэтому Цандер много сил и времени посвятил поискам таких схем и циклов, при которых можно было бы получить большую удельную мощность, большой КПД и меньший вес двигателей. Тщательные сопоставления различных вариантов приводят его к самому перспективному решению: на атмосферном участке полета использовать воздушно-реактивные двигатели.

После прохождения атмосферы первая часть составной космической системы - большой самолет - становится ненужной. Ее можно просто отбросить, но Цандер не хочет допустить такого «расточительства» и обосновывает одну из своих фундаментальных идей о применении металлического горючего. Возможно добавлять металл к обычному горючему, либо возможно сжигать целиком отдельные, ставшие ненужными для полета, части корабля.

5 Архив АН СССР. Ф. 573. Оп. 2. Д. 42.

Первый вариант реализован в некоторых видах современного ракетного топлива, например с добавкой алюминия, и имеет значительную перспективу, так как такие добавки заметно повышают удельную тягу ракетного двигателя. Второй же до сих пор не осуществлен и вызывает споры. Главный довод против заключается в том, что целесообразнее и экономически выгоднее использовать самолет многократно, к тому же сжигать его части технически нереально.

Идее металлического горючего Цандер оставался верен до конца, упорно шел к ее реализации. Была выполнена большая теоретическая и экспериментальная программа, в том числе уже коллективными усилиями в первой бригаде Группы изучения реактивного движения (ГИРД). При этом исследователи столкнулись с неразрешимой тогда проблемой подачи металлического горючего в камеру сгорания жидкостного ракетного двигателя. Жидкое горючее оставалось еще вне конкуренции.

Для внеатмосферного полета Цандер первым подробно разработал научную концепцию использования малой тяги «солнечного паруса». И опять проявляется удивительная способность Цандера использовать любую конструкцию с максимальной отдачей - солнечное зеркало должно было выполнять двойную функцию: создавать тягу и одновременно концентрировать энергию солнечных лучей для расплавления ненужных частей конструкции.

В процессе работы над проектом космического корабля Цандером был выполнен большой объем баллистических расчетов, результаты которых использовались им в качестве исходных данных при техническом проектировании и выборе программ управления полетом. Вопросам проектирования траекторий Цандер всегда придавал огромное значение, поскольку при их решении открывались новые возможности минимизации энергетических затрат, необходимых для осуществления дальнего ракетного полета. Поиски энергетической оптимальности космических траекторий позволили Цандеру, в частности, обосновать перспективную идею гравитационного маневра - использования в космическом полете гравитационного поля «попутных» планет.

Для посадки на другой планете, обладающей атмосферой, для возвращения на Землю, по замыслу Цандера, используется маленький самолет. Он впервые предложил осуществлять торможение корабля при возвращении из космоса без расхода топлива, только за счет сопротивления атмосферы, осуществляя как бы обычный

управляемый планирующий полет со свободным выбором места приземления.

Выдающийся инженер, Цандер отлично понимал необходимость экспериментальной проверки своего проекта и, не имея возможности полномасштабной постройки, начинает оценку проекта «в металле» на модели. Работать над ней он начал, вероятно, в 1922 г. Главной целью эксперимента на модели он считал отработку складывания и втягивания в корпус частей ее конструкции и летные испытания. Этой цели Цандер не достиг, работа шла медленно, и в 1925 г. модель была готова лишь наполовину. Но по сохранившимся расчетам можно предполагать, что работа над ней была чрезвычайно важна, и прежде всего с точки зрения выделения первоочередных задач из громадного круга возникших при моделировании проблем. И самая первая, самая главная задача - создание двигателя. В 1926 г. Цандер выполняет расчеты водородно-кислородных ракет, используя термодинамический метод с учетом диссоциации и термодинамических потенциалов. Теоретическое исследование



Группа гирдовцев. Слева направо: Ф. А. Цандер, Ю. А. Победоносцев, [?] Заборин; С. П. Королев; Н. Е. Сумарокова; И. П. Фортиков; А. [?] Левицкий; Б. [?] Черановский.

важнейших процессов и параметров жидкостного ракетного двигателя было выполнено Цандером на самом высоком научном уровне.

«Главное изобретение» Цандера в полном виде не было осуществлено. В 30-е годы и потом развитие ракетной техники (космонавтика надолго была отодвинута на второй план) пошло несколько иными путями, однако уже в ГИРД начала получать воплощение идея постановки небольшого жидкостного ракетного двигателя на планер - ракетоплан РП-1, работами по доводке которого руководил С. П. Королев.

Изучение проекта «аэроплана, снабженного ракетой» показало, что Цандер совершил кардинальное и даже революционное преобразование представлений о методах осуществления космических полетов, им было получено принципиально новое решение, которое, с одной стороны, устраняло противоречия, связанные с колоссальным стартовым весом ракеты, перегрузками при взлете и применением парашюта при спуске, а с другой стороны, давало возможность использования для межпланетных путешествий огромного материала, накопленного авиацией.

## **Первые конструкции**

Цандер прекрасно понимал необходимость коллективных усилий для дальнейшего продвижения вперед. Без них трудно было создать материальную базу развития космонавтики. Необходима была пропаганда целей, идей и средств космонавтики, ракетной техники.

С 1923-1924 гг. Цандер выступает с лекциями на московских заводах, в Московском обществе любителей астрономии, в Ленинграде, Харькове, других местах.

Среди выступлений особую известность получил диспут в Московском университете 1 октября 1924 г. Желающих принять в нем участие оказалось так много, что его пришлось повторить еще дважды - 4 и 5 октября. Со свойственной Цандеру четкостью и логикой было взаимосвязано рассмотрены все основные проблемы создания ракетной техники и развития космонавтики. На каждой лекции он получил около сорока записок с разными вопросами.

Объединению энтузиастов космических полетов в немалой мере способствовала наглядность, логическая стройность и научная убедительность проекта межпланетного корабля Цандера. Его вера в возможность скорой реализации инженерно обоснованного проекта



сыграла решающую роль в создании 20 июня 1924 г. первого в мире общества по космонавтике - Общества изучения межпланетных сообщений. Руководителем одной из основных секций - научно-исследовательской - стал Цандер.

Энтузиазм мог стать действенной силой лишь на базе систематического образования. Исходя из этого, уже в середине 20-х годов наряду с подготовкой научно-популярных изданий Цандер начал заниматься организацией специального курса по ракетной технике и космонавтике в высших учебных заведениях, тщательно к нему готовился, составил подробный план лекций с прекрасной композицией всего излагаемого материала. Преподавательская деятельность, однако, началась лишь осенью 1930 г., когда Цандер стал инициатором создания ракетной секции в Московском авиационном институте.

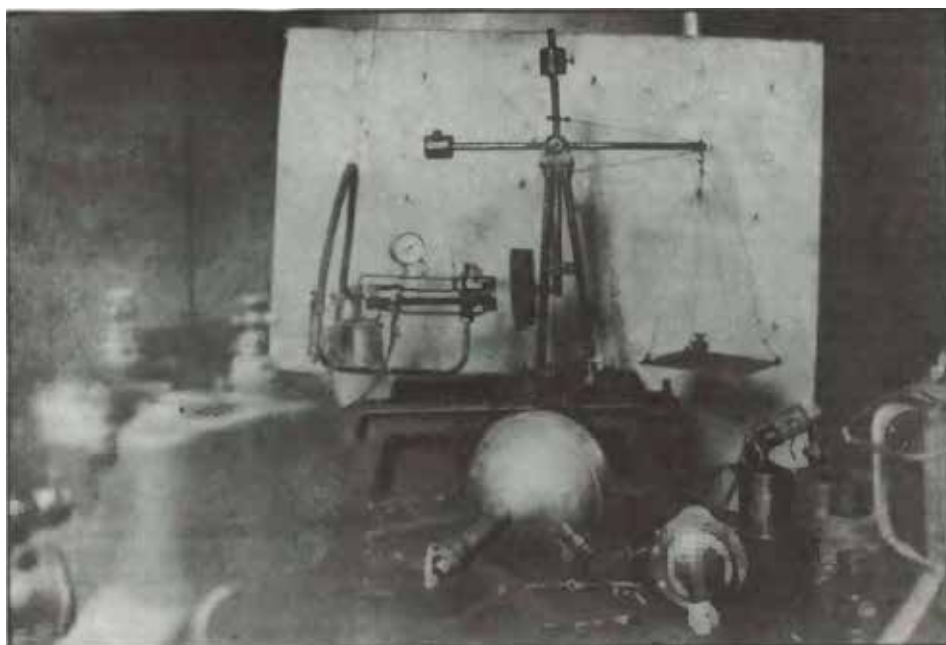
То был первый вузовский курс в стране (и, возможно, в мире) по этой тематике. Автор разработал оригинальную методику преподавания, направленную на развитие самостоятельной работы студентов с использованием всей имевшейся в то время литературы, придерживался исторического принципа изложения материала.

В конце 1930 г. под руководством Цандера была создана первая общественная группа энтузиастов-разработчиков ракетной техники. 18 июля 1931 г. состоялось первое заседание организации при Осоавиахиме, названной Бюро изучения реактивного движения, председателем которого был избран Цандер. В 1932 г. Президиум Центрального Совета Осоавиахима принял решение об организации экспериментальной научно-исследовательской базы ГИРД (ее возглавил Королев), на которую было возложено проектирование, постройка и испытание двигателей и ракет различного назначения.

С 1928 г. Цандер приступает к практическому осуществлению своих замыслов в области ракетной техники. Он начал с проектирования своего первого опытного реактивного двигателя ОР-1, сконструированного на основе паяльной лампы, который был построен и испытывался - около 60 раз - в 1929-1932 гг. В качестве горючего в ОР-1 использовался жидкий бензин, а в качестве окислителя - воздух.

Инженерные работы по созданию ракетной техники в ГИРД (прежде всего двигательной установки ОР-2 для пилотируемого летательного аппарата РП-1) выявили еще одно ценное качество Цандера уже как руководителя разработок - начальника 1-й бригады: умение разбить и организовать весь процесс создания

установки на отдельные логично завершенные этапы - от эскизного проектирования до отработки в полете. Еще в конструктивной схеме установки предусматривались многие новаторские элементы: использование бензино-кислородного топлива, комбинированное регенеративно-автономное охлаждение камеры сгорания и сопла, регулирование тяги двигателя по изменению расхода топлива или соотношения его компонентов, возможность многократного запуска двигателя и т. д.



Двигатель ОР-1 на испытательном стенде.

Поэтому понятен осторожный подход Цандера к созданию установки: предварительная автономная поузловая отработка; холодные испытания; горячие испытания на упрощенных конструкциях и на пониженных режимах - все то, что можно назвать доводкой - важнейшим процессом при создании любой новой техники.

1-я бригада ГИРД вела сразу несколько разработок; одна из них - конструирование ракеты «ГИРД-Х».

Работы по созданию ракеты начались в январе 1933 г. и велись очень напряженно. В соответствии с техническими условиями ракета должна была подниматься на высоту 5,5 км с полезной нагрузкой 2 кг. Разрабатывалось несколько вариантов ракеты и двигателя. В самый

разгар работ силы Цандера, никогда не жалевшего себя, оказались на исходе. Королев, другие гирдовцы уговорили его поехать на лечение в Кисловодск. В дороге он тяжело заболел тифом, и 28 марта 1933 г. его не стало.

После ряда доводочных испытаний и доработок, выполненных учениками и соратниками Цандера, 25 ноября 1933 г. состоялся запуск ракеты «ГИРД-Х». Ракета со стартовой массой 29,5 кг имела пять отсеков. В головном размещался парашют с выбрасывающим устройством, во втором и четвертом - баки с горючим и окислителем, в третьем - баллон со сжатым воздухом - для наддува баков с топливом, в пятом - двигатель.

Запуск «ГИРД-Х» явился важной победой отечественного ракетостроения - впервые в нашей стране был осуществлен запуск ракеты с жидкостным ракетным двигателем.

Даже краткий и далеко не полный обзор жизни и деятельности Цандера показывает, что он являлся талантливым ученым, выдающимся инженером, изобретателем, вдохновенным пропагандистом и преподавателем, одним из организаторов первых советских коллективов, занимавшихся ракетно-космической наукой и техникой. Велико значение того, что он успел за свою короткую жизнь. В период начала экспериментальной проверки идей ракетно-космической науки и техники Цандер наиболее полно как ученый, инженер и человек соответствовал требованиям времени. Личность Цандера, его жизнь и труд как бы связали воедино теоретические предвидения Циолковского и будущую деятельность Королева, увлечения энтузиастов межпланетных полетов и точный расчет. С его именем навсегда останется связан вывод космонавтики на новый уровень - уровень научнообоснованного эксперимента.

# IEVĒROJAMĀ ZINĀTNIEKA, RĪGAS POLITEHNISKĀ INSTITŪTA ABSOLVENTA, FRĪDRIHA CANDERA IEGULDĪJUMS AVIĀCIJAS ATTĪSTĪBĀ UN RAKEŠU BŪVĒ

*Margarita Urbaha, Riga Technical University*

**Kopsavilkums.** Raksts ir veltīts pasaulē ievērojamā zinātnieka Rīgas Politehniskā institūta absolventam Frīdriham Canderam un viņa ieguldījumam aviācijas attīstībā un raķešu būvē. F. Canderas idejas par kosmisko aparātu gravitācijas manevru, pārvietošanās veidu kosmosā saules gaismas spiediena spēku ietekmē, eliptisko trajektoriju, kuru starta planētu un mērķu pieskares atrodas vienā plaknē. Īpaši perspektīvas ir idejas, kas ir atrodamas Canderas kuģa - aeroplāna projektā.

**Atslēgas vārdi:** Frīdrihs Canders, aviācijas attīstība, raķešu būve.

## I. Ievads

XIX gadsimta deviņdesmitajos gados aviācija spēra savus pirmos soļus. Krievijā 1882. gadā jūras spēku virsnieks Možaiskis uzbūvēja lidmašīnu un mēģināja ar to pacelties gaisā. No 1890. līdz 1897. gadam franču inženieris K. Adlers radīja trīs lidmašīnas „Avion” un mēģināja ar tām veikt pilotējamu lidojumu; 1894. gadā angļu inženiera H. Maksima lidmašīna pie pacelšanās cieta avārijā. Vācijā inženieris O. Lilientāls veica nopietnus sagatavošanas darbus lidmašīnas projektēšanai un no 1891. gada veica regulārus lidojumus ar savas konstrukcijas planieriem. 1896. gadā analogiskus eksperimentus ar planieriem veica amerikāņu profesors O. Šanuts.

## II. Frīdriha Candra ieguldījums aviācijas attīstībā un raķešu būvē

Frīdriha Candra pirmais skolotājs bija tēvs, Arturs Canders, kas uzmanīgi sekoja visiem aviācijas attīstības darbiem. Viņš pats konstruēja gaisa pūkus un lidināja tos kopā ar saviem bērniem, kaimiņiem un vienkārši garāmgājējiem. Šos lidojumus viņš pavadīja ar komentāriem par mēģinājumiem radīt smagāku par gaisu lidaparātu. Viņa ietekmē zēns agri iemācījās lasīt, rakstīt un rēķināt. Galvenā tēva apmācības metodika bija tieksme ieaudzināt saviem bērniem domāšanas patstāvību, zināšanu tieksmi un prasmi pārvarēt grūtības [1,2].

Tēvam bija milzīga ietekme uz Frīdriha interešu veidošanos. Vēlāk, kad Frīdrihs jau bija slavens zinātnieks, viņš atcerējās, ka tēva stāstu ietekmē viņam radās doma par lidojumiem uz citām planētām. Viņš rakstīja: „Šī doma man pastāvīgi sekoja. Jau bērnībā es sāku meklēt zvaigznājus kartēs un atcerēties to apveidus.” 1896. gadā Frīdrihs tika norīkots uz privāto sagatavošanas skolu, kura ļāva sagatavoties, lai iestātos reālskolā. Triju gadu sagatavošanas skolas kursu Frīdrihs beidza divu gadu laikā, un 1898. gada 13. augustā (pēc vecā stila) viņš tika ieskaitīts Rīgas pilsētas reālskolas 1. klasē [1,3,4].

Labie mācību rezultāti ļāva viņam 1904. gadā iestāties tās pašas mācību iestādes papildklasē, pēc kuras beigšanas viņš bez iestājek sāmeniem varēja kļūt par Rīgas Politehniskā institūta studentu.

Šīs klases studentiem bija vairāk brīvības, nekā pamatnodaļas studentiem. Viņi, piemēram, varēja pasniegt privātsiņas, un Frīdrihs, izmantojot šīs tiesības, kļuva par privātskolotāju. Par nopelnītajiem līdzekļiem viņš pirka dažādus materiālus, ķīmiskos reaktīvus u.c. Viņš nodarbojās ar izgudrošanu, veica patstāvīgus vienkāršus pētījumus, aprēķinus un mēģinājumus.

Frīdrihs aizrāvās ar izgudrošanu un pētniecību. Viņš labi saprata, ka tā ir sarežģīta joma un ir daudz jāmācās, lai kaut ko sasniegtu. Papildklasi Frīdrihs nobeidza kā pirmais skolnieks un 1905. gada jūlijā iestājās Rīgas Politehniskā institūta mehānikas nodaļā.

Mācību process neradīja grūtības, tāpēc viņam bija daudz brīvā laika, kuru vēlējās veltīt sev maksimāli lietderīgi. Frīdrihs pierakstījās mehānikas pulciņā, atkal sāka pasniegt privātsiņas, apmeklēja izstādes, teātrus un lekcijas. Bet īpašu vietu viņa dzīvē ieņēma paša novērojumi un pētījumi.

Kursabiedru vidū Frīdrihs izcēlās ar labu sagatavotību un lielu erudīciju, viņa stāsti par aviāciju un paša idejas piesaistīja domubiedrus.



1. att. Rīdzinieks Fridrihs Canders Rīgā 1908. g. Politehniskā institūta studenta formā

1908. gada 23. augustā pēc viņa iniciatīvas tika dibināta pirmā Rīgas gaisa kuģošanas un lidojumu tehnikas studentu biedrība, kuras mērķis bija, kā tika rakstīts biedrības statūtos, „zinību attīstība aeronautikas teorijas un prakses jomā”. [1,3,4]

Lielākais Rīgas gaisa kuģošanas un lidojumu tehnikas studentu biedrības sasniegums bija tās biedru uzbūvētais planieris. Tas bija savdabīgs tai laikā eksistējošo lidmašīnu un parasta gaisa pūķa hibrīds. Divi taisnstūrveida spārni bija savienoti savā starpā ar

vertikāliem koka statņiem tā, ka konstrukcija atgādināja biplāna spārnus. Fizelāžas un astes nebija, pilota vieta atradās tikai uz apakšējā spārna.

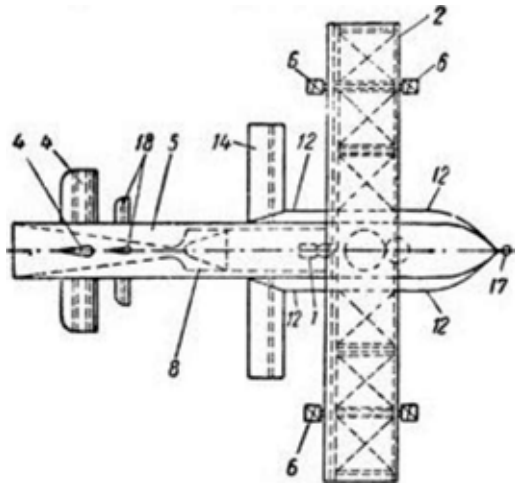
F. Canders nodarbojās ar astrodinamikas jautājumiem, augsti lidojoša aeroplāna un virzuļdzinēja, bet vēlāk arī ar raķešdzinēja aprēķiniem.

1914. gadā Frīdrihs Canders ar izcilību absolvēja Rīgas Politehnisko institūtu.

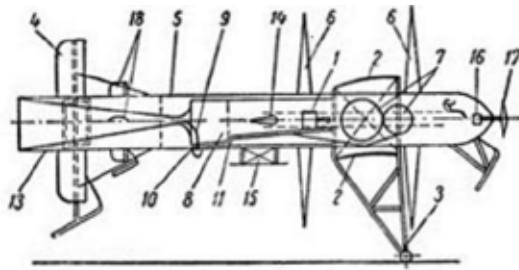
1919. gada februārī F. Canders uzsāka darbu valsts aviorūpnīcā Nr. 4 (kura tika evakuēta no Rīgas uz Maskavu). Tur viņš no 1919. līdz 1922. gadam piedalījās pirmo padomju aviodzinēju M-11, M-15, M-26 un citu izstrādē. Brīvajā laikā Canders turpināja nodarboties ar dažādiem kosmonautikas jautājumiem, turklāt izstrādājot starpplanētu kuģa-aeroplāna un tā dzinēja projektu.

No 1922. gada 15. jūlija viņš visus savus spēkus koncentrēja kosmiskās lidmašīnas projekta izstrādei. Galvenā Candera projekta ideja bija šāda. Lidojumu blīvajos atmosfēras slāņos viņš piedāvāja veikt ar aeroplānu, kurš ir aprīkots ar speciālu augstspiediena virzuļu dzinēju, kas darbojas ar naftas degvielu un šķidro skābekli. Mazāk blīvajos atmosfēras slāņos lidojumus vajadzēja veikt ar šķidrās degvielas raķešu dzinēju, kur par papilddegvielu kalpo aeroplānā kļuvušās nevajadzīgās daļas [5-8].

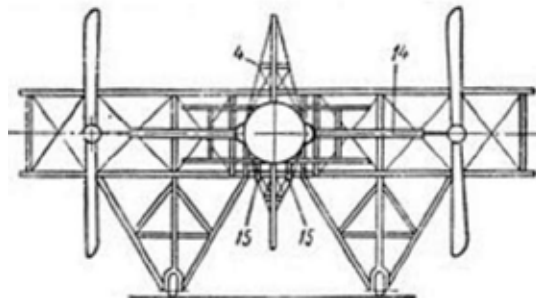
Atbilstoši F. Candera projektam, šis kuģis-aeroplāns sastāv no korpusa (sk. 2. att.), kas ir pati raķete. Pie tās stiprinās lielā saliekamā aeroplāna ar paliktņi spārni un īpašas sistēmas virzuļu dzinējs. Dzinējs kustina propellerus. Aizmugurē pie raķetes korpusa ir piestiprinātas lielā aeroplāna stūres, kas, tāpat kā spārni un propelleri, var tikt ievilkti korpusā. Lielajā aeroplānā ir izvietots mazāks aeroplāns, kam ir spārni, stūres, propellers un dzinējs.



a



b



c

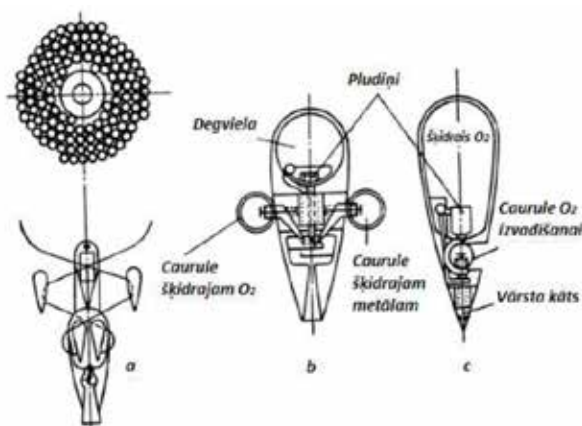
2. att. F. Cander kuģa-aeroplāna shēma: a - skats no augšas; b - skats no sāna; c - skats no priekšpuses 1- lielās lidmašīnas dzinējs, 2 - lielās lidmašīnas spārni, 3 - lielās lidmašīnas šasijas, 4 - lielās lidmašīnas stūres, 5 - raķetes korpus, 6 - lielās lidmašīnas propelleris, 7 - tvertnes, 8 - metālisko detaļu kausēšanas katls, 9 - cauruļvads kausētam metālam, 10 - tīkls, kas pasargā no neizkausēto metālisko daļiņu iekļūšanas cauruļvadā, 11 - kurtuve, 12 - spraugas lielās lidmašīnas daļu ievilkšanai korpusā, 13 - raķetes sprausla, 14 - mazās lidmašīnas spārni, 15 - mazās lidmašīnas šasijas, 16 - mazās lidmašīnas dzinējs, 17 - mazās lidmašīnas propelleris, 18 - mazās lidmašīnas stūres.

Raketē ir izvietotas degvielas tvertnes, raketē ievelkamo aeroplāna daļu kausēšanas katls un raķešdzinējs, kurā „darbojas sadegušās gāzes un sadegušais metāls”. Zem katla atrodas kurtuve. Degvielas šķidrās komponentes tiek virzītas no tvertnēm dzinēja kameras dzesēšanai, pēc tam nonāk kurtuvē, kur sadeg un izkausē nevajadzīgas kļuvušās raķetes daļas (lielā aeroplāna). Pēc tam tās tiek virzītas uz raķešdzinēja kameru.

F. Canderas projekts izcēlās ar augstu konstrukcijas optimalitāti no enerģētikas viedokļa. Katrā lidojuma posmā tika paredzēts izmantot efektīvāko dzinēja veidu (virzuļu dzinēju, raķešdzinēju vai „saules buru”), par degvielu tika izmantoti aparāta metālkonstrukcijas elementi, maksimāli tika izmantotas tā aerodinamiskās īpašības.

Divdesmitie gadi F. Canderam bija īpaši auglīgi. Tieši šajā laika posmā viņš savos pētījumos lika astrodinamikas pamatus, radīja pirmās šķidrās degvielas raķešu dzinēju aprēķinu metodikas, veica nopietnus teorētiskus pētījumus, kas ir saistīti ar metāla degvielas izmantošanu. Turklāt Canders piedāvāja pretmeteorītu aizsardzības paņēmienus, izskatīja virkni „saules buras” konstrukciju utt.

1932. gadā F. Canders publicēja vēl vienu projektu, kuru viņš nosauca par „centrālo raķeti, kuru aptver sānu raķešu kopums un degvielas un skābekļa tilpnes”. Zinātnieka piedāvājuma būtība bija šāda. Vienai centrālajai raķetei (sk. 3. att., a) ir dzinējs, kas strādā ar šķidro skābekli un metālisko (metalizēto) degvielu. Šo raķeti aptver virkne citu, sānu raķešu (sk. 3. att., b), kas strādā ar to pašu degvielu, kā arī šķidrā skābekļa tvertnes (sk. 3. att., c). Sānu raķetes un tvertnes izvietotas uz spirāles atzarēm, kas vienlaikus kalpo kā degvielas padeves cauruļvadi. F. Canders atzīmēja, ka, „jo vairāk ir izvietotas sānu raķetes un tvertnes spirāles atzarā, jo augstāks būs lidojuma augstums”.



3. att. Vienas centrālās raķetes, kuru aptver daudzas sānu raķetes un degvielas tvertnes, shēma.



Pēc tvertņu iztukšošanas to konstrukcijas tiek izmantotas kā degviela (divas tvertnes ir parādītas 3.a. att., tās jau atrodas centrālās raķetes iekšpusē, lai tiktu izkausētas). Zinātnieks uzskatīja, ka ir iespējami pietiekami daudzi šādas shēmas varianti. Jo īpaši viņš piedāvāja izmantot „centrālo” raķešu paketi, kas lidojuma laikā tiek ievilkta vienā „viscentrālākajā raķetē”, tiek izkausētas tajā un izmantotas kā degviela.

Tādējādi F. Canders formulēja ideju par raķešu pakešu shēmu, kas plaši tiek pielietota raķešu-kosmiskajā tehnikā.

1924. gadā F. Canders uzsāka šķidro raķešdzinēju aprēķinu metodikas izstrādāšanu. Izdarot vairākus pieņēmumus, viņš izstrādāja pirmo, kaut arī visai pietuvinātu, sadegšanas produktu aprēķina metodiku, ņemot vērā to disociāciju. Turklāt viņš veica aprēķinus, balstoties uz abām metodikām (ar un bez disociācijas procesa ietekmes).

Pirmais uzdevums, ko bija jāatrisina, lai padarītu astrodinamiku par zinātnes jomu, bija lidojuma trajektorijas metožu izstrādāšana. F. Canders piedāvāja četrus lidojuma apgabalus ar dažādām kustības īpatnībām katrā no tiem. Pirmais aptver slāni no Zemes virsmas līdz tās atmosfēras robežām. Otrais sākas no augšējiem atmosfēras slāņiem (apmēram 70 - 100 kilometru augstumā, pēc zinātnieka novērtējuma) un beidzas tur, kur Saules vai Mēness pievilksanas spēks pārsniedz Zemes pievilksanas spēku.

Trešais apgabals atšķiras no otrā ar to, ka uz to iedarbojas divu vai trīs debesu ķermeņu pievilksanas spēki (Zemes, Mēness un Saules). Šis apgabals ir starpposms, un mūsdienā aprēķina praksē ne vienmēr tiek ņemts vērā. Ceturtajā apgabalā dominē Saules pievilksanas spēks.

Šos apgabalus parasti sauc par gravisfērām, bet metodi, kas balstās uz to izmantošanu sauc par gravisfēru metodi.

F. Canders sprieda apmēram tā - lai aizlidotu līdz mērķa planētai, kosmiskajam aparātam ir jāuzņem noteikts ātrums, kas par noteiktu vērtību (papildātrums) pārsniedz to minimālo ātrumu, kas ir pietiekams izešanai no starta planētas gravisfēras (tas ir no apgabala, ko nosaka planētas pievilksanas spēks, kas iedarbojas uz aparātu, piemēram, Zemes). Šo papildātrumu viņš definēja kā relatīvo ātrumu starpību (attiecībā pret Sauli): kosmiskā aparāta kustības ātrumu pie izejas mirkļa no gravisfēras un pašas planētas (Zemes) kustības ātrumu starpību. Nosakot šo vērtību, zinātnieks turpmāk, analizējot aparāta kustību ceturtajā apgabalā (kur dominē Saules pievilksanas spēks), noteica sākuma ātruma vērtību, kāda ir jāuzņem raķetei pie Zemes virsmas, lai aparāts varētu sasniegt citu planētu.

No metodiskā viedokļa ļoti svarīga ir zinātnieka doma par to, ka kosmiskajam aparātam virzoties vēl starta planētas pievilksanas spēku ietekmē, tā lidojuma virzienu un ātrumu var viegli regulēt, lai jau uz

planētas gravisfēras robežas tie būtu tie, kuri ir nepieciešami lidojuma Saules gravisfērā sākumam. Pamatojoties uz šo pieņēmumu, radās iespēja atrast saprātīgus lidojuma trajektorijas iecirkņus apgabalā, kur dominē Saules pievilkšanas spēks bez iepriekšēja kosmiskā aparāta kustības aprēķina Zemes (starta planētas) gravisfērā.

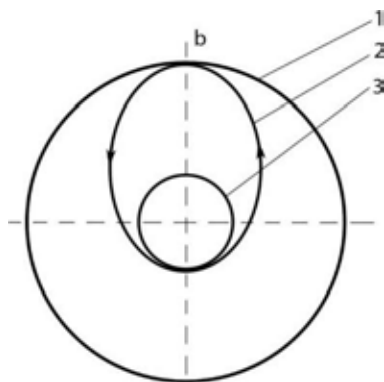
Pamatojoties uz izstrādātajām analīzes metodēm, F. Canders pētīja dažādas kosmisko lidojumu shēmas un ieguva virkni visai interesantu rezultātu. Parastos Zemes apstākļos šķiet nejēdzīgs apgalvojums, ka ceļš, piemēram, no Maskavas uz Sanktpēterburgu būs enerģētiski izdevīgāks, ja vispirms iebrauksim Vladivostokā. Taču kosmiskais lidojums pēc tādās, šķietami neracionālas shēmas, kā pierādīja Canders, var izrādīties visracionālākais, ja izmanto kādas starpplanētas gravitācijas lauku, kur kosmiskais aparāts planētas pievilkšanas rezultātā vai nu vajadzīgajā veidā izmaina savu trajektoriju, vai arī iegūst zināmu papildātrumu. Šī zinātnieka ideja pašlaik ir pazīstama kā gravitācijas manevrs.

Pirmo reizi šāds manevrs tika veikts 1959. gadā padomju automātiskās stacijas „Luna-3” lidojuma laikā, un kopš tā laika ne vienu reizi vien tika izmantots kosmisko lidojumu praksē. Tā, piemēram, projektā „Vega” tika izmantots lidojuma aparāta gravitācijas manevrs Zemes gravitācijas laukā, lai tas vēlāk varētu satīties ar Halleja komētu. Bet amerikāņu kosmiskais aparāts „Voyager-2”, kas 1989. gadā veica lidojumu Neptūna tuvumā, iepriekš veica vairākus gravitācijas manevrus, lidojot attiecīgi gar Jupiteru, Saturnu un Urānu.

Kosmisko lidojumu ballistikas speciālistiem ir labi pazīstamas tā saucamās Homana trajektorijas, bet reti kurš zina, ka tādu trajektoriju ideju neatkarīgi no B. Homana izvirzīja F. Canders vienā no saviem manuskriptiem.

Šīs idejas būtība ir šāda. Pieņemsim, ka mums ir jāveic pārlidojums starp divām planētu orbītām, kuras atrodas vienā plaknē. Pirmajā pietuvinājumā var uzskatīt, ka tā ir izvietotas Zemes un Marsa orbītas. Šim gadījumam F. Canders pierādīja, ka šī pārlidojuma enerģētiskais patēriņš būs minimāls, ja trajektorija būs elipse, kurai būs pieskares Zemes un Marsa orbītām (sk. 4. att.).

Ja kosmiskajam aparātam pārlidojuma laikā punktā a uz Zemes orbītas pieliek impulsu, tad aparāts pāries uz eliptisku



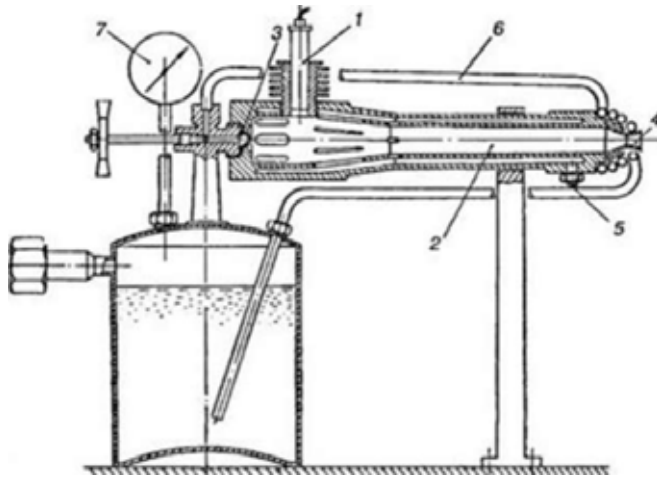
4. att. Lidojuma uz Marsu shēma:  
1 - Marsa orbīta, 2 - lidojuma trajektorija, 3 - Zemes orbīta.

orbītu un, pieskaroties mērķa planētas orbītai, atgriezīsies punktā a, turpinot griezties ap Zemi pa šo orbītu. Lai tas paliktu uz Marsa orbītas, tam jāpieliek vēl viens impulss punktā b [8].

F. Canders veica lidojumu shēmu aprēķinus, kurās viss norīkojuma planētas sasniegšanai nepieciešamais ātrums kosmiskam aparātam tiek piedots tiešā Zemes tuvumā (Zemes orbītā). Šādas shēmas plaši tiek izmantotas arī mūsdienās.

F. Canders pamatoja nostāju par to, ka debesu ķermeņa, ap kuru pa orbītu lido kosmiskais aparāts, pievilksanas spēka pārvarēšanai ir lietderīgi piešķirt pātrinājumu brīžos, kad tā ātrums ir maksimālais. Viņš arī norādīja, ka lidojumam uz Marsu laiku var samazināt, nenozīmīgi palielinot degvielas patēriņu, lidojot pa elipsi, kas ir tuva pieskarei.

Par kārtējo kvalitatīvo lēcieni F. Candra dzīvē kļuva reaktīvā dzinēja radīšana. Literatūrā šis dzinējs ir pazīstams ar nosaukumu OP-1 (izmēģinājuma reaktīvais pirmais). [5-7, 9]



5. att. Fridriha Candra izstrādātā dzinēja „OP-1” shēma: 1- aizdedzes svece, 2 - sadegšanas kamera, 3 - sprausla degvielas padevei, 4 - reaktīvā sprausla, 5 - iemava saspīestā gaisa pievadei, 6 - vara caurule benzīnam, 7 - manometrs.

Saskaņā ar zinātnieka aprēķinu dzinējs (sk. 5. att.) darbojās ar benzīnu un saspīestu gaisu. Tam bija jāpatērē 1.76 grams degvielas sekundē un jāattīsta vilkme 1,4 Ņūtoni pie sadegšanas produktu izplūdes ātruma 840 metri sekundē.

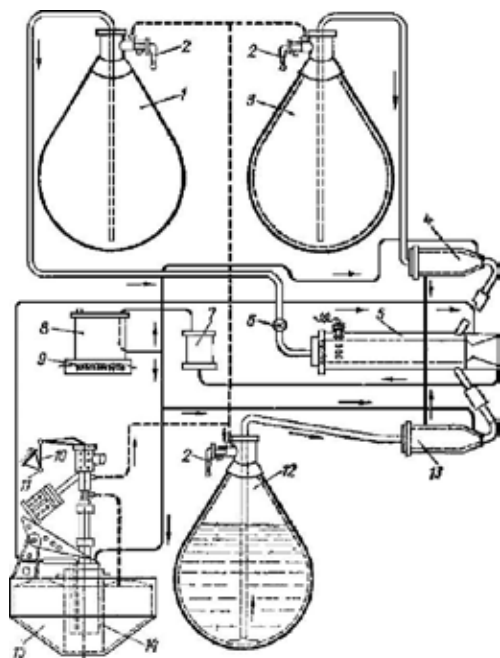
Sava pirmdzimtā konstrukciju zinātnieks aprakstīja šādi: „Lodlampas sprauslu es pārbūvēju un iekļāvu apvalkā, kurā tika ievadīts saspīests gaiss. Apvalka iekšpusē ar īpašas caurules palīdzību tika izveidota sadegšanas

telpa. Šīs caurules galā bija piestiprināts konisks maināms uzgalis - sprausla, lai izplūdes ātrums būtu lielāks par skaņas ātrumu.

Šķidrā benzīna vara caurule tika nomainīta pret garāku un apklāva ar vijumiem benzīna apsildes konisko uzgali. Turklāt tvertne tika aprīkota ar benzīna padeves spiediena mērīšanas manometru un gaisa ieplūdes ventili. Pie tvertnes tika piestiprināts termometrs tvertnes vāka temperatūras mērīšanai. Degvielas patēriņa regulēšanai bija paredzēts īpašs krāns. Sadegšanas kameras degšanai un dzesēšanai saspieštais gaiss tika pievadīts dzesēšanas traktā caur uzgali, kas ir pievienots apvalkam sprauslas priekšpusē. Maisījuma aizdedze notika ar elektriskās sveces, kas ir ielodēta galviņā, palīdzību.»

Savus teorētiskos pētījumus F. Canders papildināja ar raķešu tehnikas praktiskajiem inženiera darbiem.

1931. gadā F. Canders uzsāka darbu pie „OP-2” radīšanas. Pēc ieceres tam bija jāattīsta 980 Ņūtonu vilkme pie spiediena kamerā 0,7-0,8 megapaskāli un nepārtraukti jāstrādā 60 sekundes, izmantojot benzīnu un šķidro skābekli. Darba gaitā tika nolemts vispirms radīt dzinēju ar samazinātu vilkmi (līdz 490 Ņūtoniem), un pēc tam veiksmes gadījumā palielināt to.



6. att. Frīdriha Candra izstrādātā dzinēja „OP-2” shēma.

Šis reaktīvais dzinējs (sk. 6. att.) sastāvēja no cilindriskās sadegšanas kameras ar konisku virsskaņas sprauslu un tam bija izspiešanas degvielas padeves sistēma, kura kā pamatelementus iekļāva slāpekļa kompensatoru - tilpni ar šķidro slāpekli, kas kalpoja degvielas izspiešanai no tvertnēm, un divus iztvaikotājus šķidrā skābekļa gazifikācijai. Kameras galviņā bija paredzētas strūklu sprauslas degvielas iesmidzināšanai. Aizdedze notika ar elektriskās sveces palīdzību. Dzinēja vilkme varēja mainīties pēc pilota vēlēšanās ar degvielas patēriņa izmaiņas palīdzību.

Dzinēja „OP-2” darbībai bija jānotiek šādi. Sākumā slāpeklis paša tvaiku spiediena

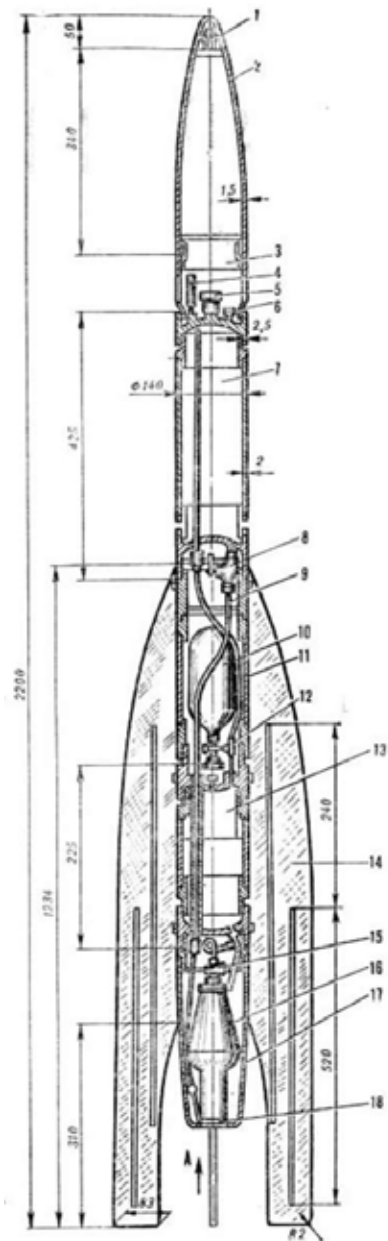
rezultātā caur slāpekļa kompensatoru nonāca degvielas tvertnē, radot tajā pārspiedienu, kas nodrošināja benzīna padevi sadegšanas kamerā. Oksidētājs tika pievadīts no tvertnes paša tvaiku spiediena rezultātā. Pēc dzinēja palaišanas ūdens, virzoties pa sprauslas dzesēšanas traktu, tālāk sasildīja slāpekļa kompensatoru un iztvaikotājus. Rezultātā šķidrās slāpekļa un skābekļa gāzes, un iegūtā gāze tika izmantota degvielas izspiešanai no tvertnēm.

1933. gada janvārī F. Candra vadībā tika uzsākta šķidrās degvielas raķetes „GIRD-X” radišana (sk. 7. att. un 1. tab.). Saskaņā ar tehniskajiem noteikumiem tai bija jāpaceļas ne mazāk kā 55 kilometru augstumā ar 2 kilogramiem lietderīgās slodzes.

F. Candra vadībā tika izstrādāta raķetes principiālā shēma, kā arī tika veikti ballistikās projektēšanas aprēķini: noteikts smaguma centrs, lidotspējas centrs (metacentrs), astes daļas izmēri, stabilitāte lidojuma procesā.

1. tabula. F. Candra šķidrās degvielas raķetes „GIRD-X” tehniskie raksturojumi

Garums, m	2,2	Dzinēja vilce, kg	65-70
Diametrs, m	0,14	Lietderīgā slodze, kg	2
Masa, kg		Aprēķina pacelšanās augstums, km	55
starta degvielas	29,5		
	8,3		



7. att. F. Candra šķidrās degvielas raķetes „GIRD-X” shēma:

- 1 - nometējs, 2 - vadošs plūsmvirzīs, 3 - aparātu nodalījums, 4 - manometrs, 5 - drošības vārsts, 6 - iemava skābekļa ievadīšanai, 7 - skābekļa tvertne, 8 - skābekļa krāns, 9 - skābekļa cauruļvads, 10 - spiediena akumulators, 11 - apmale, 12 - redukcijas vārsts, 13 - degvielas tvertne, 14 - stabilizators, 15 - degvielas padošanas krāns, 16 - reaktīvais dzinējs (№ 10), 17 - apšuvums, 18 - kolektors.

### III. Frīdriha Candra dzīves un darbības galvenie datumi

1887. g. 23. augusts – F. Candra dzimšanas diena.

1898. g. 25. augusts – F. Candra iestājas Rīgas reālskolā.

1905. g. - Rīgas Reālskolas beigšana, iestāšanās Rīgas politehniskajā institūtā, mācību pārtraukšana un iestāšanās Augstākajā karaliskajā skolā Dancigā (Gdaņskā).

1907. g. - pirmstermiņa Augstākās karaliskās skolas beigšana, mācību atjaunošana Rīgas Politehniskajā institūtā.

1908. g. - ar F. Candra dalību tiek organizēta Pirmā Rīgas gaisa kuģošanas un lidojumu tehnikas studentu biedrība, Candra uzsāk regulārus kosmiskās tematikas pētījumus.

1914. g. - F. Candra ar izcilību absolvē Rīgas Politehnisko institūtu.

1915. g. - pārceļšanās kopā ar rūpnīcu „Provodņik” uz Maskavu.

1919. g. - pāreja uz Valsts Aviācijas rūpnīcu Nr. 4, (bijušais „Motors”, vēlāk Valsts Aviācijas rūpnīca Nr. 14). Šeit viņš līdz 1922. gadam piedalījās pirmo padomju aviodzinēju M-11, M-15, M-26 izstrādē.

1922. g. 15. jūlijs - 1923. g. 15. jūnijs - gada atvaļinājums, kura laikā F. Candra izstrādā kuģa-aeroplāna projektu.

1924. g. - F. Candra tiek ievēlēts par Starpplanētu satiksmes pētīšanas biedrības prezidija locekli un tās zinātniski pētnieciskās sekcijas vadītāju. Žurnālā „Tehnika un dzīve” tiek publicēts viņa raksts „Pārlidojumi uz citām planētām”.

1924. - 1925. gads - F. Candra uzstāšanās Maskavā, Ļeņingradā, Rjazanā, Tulā, Harkovā un Saratovā ar lekcijām un priekšlasījumiem par viņa darbiem starpplanētu pārlidojumu jomā.

1926. g. - pāriešana uz darbu Aviatresta (pie rūpnīcas Nr. 24) Centrālo konstruktoru biroju vecākā inženiera amatā.

1927. g. - piedalīšanās Pirmajā vispasaules starpplanētu aparātu modeļu un projektu izstādē Maskavā.

1929. g. - pirmā reaktīvā dzinēja izmēģināšana.

1930. g. - F. Candra uzsāk pasniedzēja darbību augstākajās mācību iestādēs, pāriešana darbā Aviācijas motorbūves institūtā.

1931. g. - F. Candra tiek norīkots par Reaktīvās kustības izpētes grupas (GIRD) vadītāju.

1932. g. - pāriešana uz pastāvīgu darbu Reaktīvās kustības izpētes grupu (GIRD), kura kļuva par ražošanas organizāciju. Tiek izdota F. Candra grāmata „Lidojuma ar reaktīvā aparāta palīdzību problēma”. Darbs pie dzinēja OP-2 un raķetes «GIRD-X» radīšanas.

1932. g. – dzinēja OP-2 uguns izmēģinājumi.

1933. g. 28. marts – F. Candra nāve Kislovodskā.

## IV. Nobeigums

Fridrihs Canders bija viens no pirmajiem pasaulē, kas jau 20. gadsimta sākumā sāka īstenot idejas par ceļojumiem kosmosa telpā.

Mūsdienu speciālistu uzmanību piesaista viņa idejas par kosmisko aparātu gravitācijas manevru, pārvietošanās veidu kosmosā saules gaismas spiediena spēku ietekmē, eliptisko trajektoriju, kuru starta planētu un mērķu pieskares atrodas vienā plaknē, utt.

F. Candra izstrādātās šķidro raķešu dzinēju aprēķina metodikas kļuva par atbalsta punktu to tālākajai attīstībai un sekojošai dzinēju teorijas izstrādei. Piecdesmitajos un sešdesmitajos gados dažādās valstīs tika uzsākti liela apjoma pētījumi par F. Candra piedāvāto metalizētās degvielas izmantošanu raķešu dzinējos.

Pilotējamie lidojumi kosmosā īpaši asi izvirzīja apkalpju dzīvības nodrošināšanas risinājumu. F. Candra idejas šajā jomā, kas attiecās uz vielu slēgta cikla radīšanu kosmiskajā aparātā, izmantojot augu audzēšanas metodi kosmosa kuģī, pašlaik tiek sauktas par „aerponiku”. Bez speciālistu ievērības nav palikušas arī viņa idejas par pretmeteorītu aizsardzību.

Īpaši perspektīvas ir idejas, kas ir atrodamas F. Candra kuģa-aeroplāna projektā. No tām ir jāatzīmē piedāvājums izmantot daudzpakāpju raķetes lidojumiem kosmosā, ideju par spārnotiem (t.i., aparātiem, kas izmanto aerodinamiskās īpašības) kosmiskiem aparātiem ar „lidmašīnas» veida pacelšanos un nolaišanos. Mūsdienu speciālistiem liekas pievilcīgs viņa priekšlikums izmantot katram raksturīgajam lidojuma posmam visefektīvāk strādājošos dzinējus: zemākajos Zemes atmosfēras slāņos dzinējus, kas ir piemēroti lidošanai gaisā, augstākos atmosfēras slāņos - šķidrās degvielas raķešdzinējus, bet atklātajā kosmosā - Saules gaismas spiediena spēku.

Ne mazāk svarīgi un nozīmīgi ir viņa praktiskie darbi reaktīvo raķešu un dzinēju jomā, kā arī pirmās padomju raķetes, kas izmantoja tikai šķidro degvielu, «GIRD-X» izstrādē.

2012. gadā mēs svinējam šī izcilā Latvijas un pasaules zinātnieka un izgudrotāja - raķešu konstruktora un astronautikas celmlauža 125. dzimšanas gadadienu.

Par godu Fridriha Candra 125. dzimšanas dienas atcerei, Latvijas Pasts izdevis jaunu pastmarku un aploksni (sk. 8. att.).

Fridriha Candra vārdā nosaukts Mēness krāteris, ielas Rīgā un Maskavā. Rīgā ir F. Candra - kosmosa izpētes muzejs (līdz 2004. g. F.



8. att. Frīdriha Candra 125. dzimšanas dienas atcerei veltītā Latvijas Pasts aploksne un marka

Candra memoriālais muzejs), Kislovodskā - kosmonautikas attīstības muzejs. Kopš 1967. gada Latvijas Zinātņu akadēmija piešķir F. Candra vārdā nosaukto balvu par labākiem darbiem inženierzinātnēs. Lielajos kapos ir uzstādīta simboliskā Induļa Rankas veidotā piemiņas zīme Frīdriham Canderam un viņa māsa.

2012. gadā Frīdrihs Canders tika ievēlēts par Rīgas Tehniskās universitātes Goda biedru. 2013. gada 28. janvārī Rīgas Tehniskās universitātes galvenajā ēkā tika atklāta piemiņas plāksne RTU Goda biedram Frīdriham Canderam (sk. 9. att.).



9. att. Frīdriha Candra piemiņas plāksne Rīgas Tehniskās universitātes galvenajā ēkā Kaķu ielā 1.

Svinīgajā Goda plāksnes atklāšanas pasākumā klātesošos uzrunāja un iepazīstināja ar F. Candra biogrāfiju un devumu ne tikai RTU, bet arī visas pasaules zinātnes attīstībā RTU rektors akadēmiķis Leonīds Ribickis, RTU TMF Aeronautikas institūta direktors profesors Aleksandrs Urbahs, kā arī tēlnieks un piemiņas plāksnes autors Viktors Suškēvičs.



Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Reģionālā attīstības fonda atbalstu projektā „Bezpilota aviācijas kompleksa izstrāde un lidaparātu industriālo prototipu izveide Latvijas tautsaimniecības uzdevumu risināšanai» Nr.2010/0256/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/070



## Literatūras saraksts

1. Zilmanovičs D.J. Fridrihs Canders – bērnība, jaunība, pirmie pētījumi. Rīga, 1967 (krievu valodā).
2. Jirgensone-Candere, M. Mans brālis Frīdelis. *Zvaigznotā Debess*. 1967, Ziema, 23.-24. lpp.
3. Stradiņš, J. F.A. Cander dzīves un darbības Rīgas periods. Grāmatā: Fridrihs Canders un mūsdienu kosmonautika. Maskava, Nauka, 1976, 9.-16. lpp. (krievu valodā).
4. Stradiņš, J. Frīdrihs Canders Latvijā un pasaulē. – *Energija un pasaule*, 2005, Nr. 6 (35), 90.-97. lpp.; Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti, sērija 8: Humanitārās un Sociālās zinātnes, 2006, sējums 9, 9.-19. lpp.
5. Cander, F. Lidojuma problēma ar reaktīviem aparātiem, Maskava, 1932, 75.lpp (krievu valodā).
6. Cander, F. Lidojumu problēma ar reaktīviem aparātiem (rakstu krājums), Maskava, Oborongiz, 2. izdevums, 1961, 459. lpp (krievu valodā).
7. Korneev, L.K., editor, Problems of Flight by Jet Propulsion, Moscow, 1961 (English translation, NASA, TTF-147, 1964).
8. Cander F. Kopoti raksti. Rīga, Zinātne, 1977, 565. lpp (krievu valodā).
9. Moshkin Ye. K. Development of Russian rocket engine technology // NASA Technical translation, National Aeronautics and Space Administration, Washington, D.C. 20546, March 1974, - 408 p.

**Dr. Sc. ing. Margarita Urbach, born in Latvia, has graduated from Riga Technical University Faculty of Transport and Mechanical Engineering with PhD in Engineering in September 2011.**

She is a vice researcher at the Institute of Aeronautics of the Riga Technical University. Her field of scientific interests includes: aeronautics, nanomaterial, surface protection technologies, nanocomposite coatings, structural materials, transport systems and logistics.

**Margarita Urbach. The contribution of Friedrich Zander - famous scientist, graduate from the Riga Polytechnical Institute - to world aircraft and rocket building**

The article is devoted to the achievements of the famous scientist Friedrich Zander who graduated from the Riga Polytechnical Institute and worked in the field of aviation and rocket building. Zander's ideas in relation to spacecraft gravity-assisted manoeuvring, the way of moving in space under the effect of solar radiation pressure forces, elliptic trajectory, where the start

planet and target tangents are situated on the same plane, etc., trigger modern professionals' interest. The methodologies for calculating liquid-propellant rocket engines developed by Zander marked a starting point in their further development and subsequent formation of the theory of engines. The ideas contained in Zander's spaceship-aeroplane project are also very important. Among the most important ideas are the proposal to use multistage rockets for flying in space; the idea of an aircraft shaped (i.e. vehicles using the aerodynamic characteristic) spacecraft with "aircraft" take-off and landing. Zander proposed to use the most efficient types of engines for each specific segment of flight: in the lower layers of the Earth's atmosphere - engines designed to fly in the air; in the upper layers - liquid-propellant rocket engines; in open space - solar radiation pressure forces. His practical works on jet and rocket engines as well as on the first Soviet rocket GIRD-X, which used only liquid propellants, are no less important and significant.

### **Маргарита Урбах. Вклад известного ученого, выпускника Рижского политехнического института Фридриха Цандера в развитие авиации и ракетостроения**

Работа посвящена достижениям известного ученого, выпускника Рижского политехнического института Фридриха Цандера в области авиации и ракетостроения. Внимание современных специалистов привлекают идеи Цандера по гравитационному маневру космических аппаратов, по способу передвижения в космосе под воздействием сил давления солнечного света, по траекториям, представляющим собой эллипсы, касательные к лежащим в одной плоскости орбитам планет старта и цели, и т. д. Разработанные Цандером методики расчета жидкостных ракетных двигателей стали отправным пунктом для их дальнейшего развития и последующего формирования теории двигателей. Чрезвычайно важными являются и идеи, содержащиеся в проекте корабля-аэроплана Цандера. Среди них следует отметить предложение использовать многоступенчатые ракеты для полета в космос, идею о крылатых (то есть аппаратов, использующих аэродинамическое качество), космических аппаратах с «самолетным» взлетом и посадкой. Цандер предложил использовать для условий каждого характерного участка полета наиболее эффективно работающие типы двигателей: в нижних слоях атмосферы Земли - двигатели, «приспособленные к летанию в воздухе», в верхних ее слоях - жидкостные ракетные двигатели, а в открытом космосе - силы давления солнечного света. Не менее важны и значимы его практические работы по реактивным и ракетным двигателям, а также по первой советской ракете «GIRD-X», использовавшей только жидкие компоненты топлива.

# PAR FRĪDRIHA CANDERA DARBA NOVĒRTĒJUMU

*J. Žagars, Ventpils Starptautiskais radioastronomijas centrs*

Ir vairāki aspekti, kas nopietni apgrūtina Fridriha Candra (dzimis Rīgā, 1887.g., miris Kislovodskā, 1933.g.) mūža darba objektīvu novērtēšanu. Tie saistīti ar laiku un apstākļiem [1], kuros dzīvoja šis neordinārais cilvēks, kas pagājušā gadsimta divdesmitajos gados lika pamatus Krievijas un daļēji arī visas pasaules kosmosa zinātnei. Pakavēšos pie dažiem no šiem aspektiem.



*1.att. F. Canders studiju laikā Rīgas Politehnikumā*

Pirmais no tiem ir nepieciešamība kritiski izturēties pret to F. Candra darbības vērtējumu, ko devuši viņa laikabiedri. Tas saistīts ar faktu, ka sava

mūža laikā F. Canderam izdevās nopublicēt tikai 5 no saviem darbiem un tikai trīs no tiem bija veltīti kosmonautikai. Līdz otrajam pasaules karam, pateicoties S. Koroļova, M. Tihonravova un citu F. Candra līdzgaitnieku un domubiedru aktivitātēm, tiek publicēti vēl 7 viņa darbi. Pēckara periodā, sākoties intensīviem darbiem starpkontinentālo balistisko raķešu izstrādē un gatavojoties pirmā satelīta startam, tiek izdoti vēl 13 F. Candra zinātniskie darbi. Taču patiesu ievērību tie izpelnās tikai pēc J. Gagarina kosmiskā lidojuma. Laikā no 1961. līdz 1972. gadam tiek publicēti apmēram 60 agrāk nezināmi F. Candra darbi [2]. Turklāt šīs publikācijas ir ar aktuālu zinātnisku vērtību, tās iznāk nevis zinātnes vēsturei veltītos izdevumos, bet kopā ar citu kosmonautikas vadošo speciālistu darbiem.



2.att. F. Candra darba burtņīcu lappuse

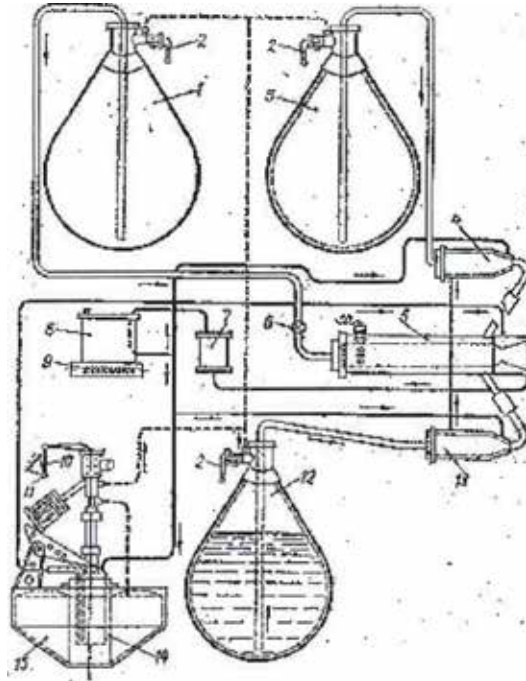
Šādam īpatnējam, lai neteiktu vairāk, zinātnisko publikāciju sadalījumam ir vairāki iemesli. Vienu no tiem atzīmē pats F. Canders savā autobiogrāfijā un tā ir pagājušā gadsimta divdesmito gadu Krievijas

sabiedrības neatsaucība avangardiskām idejām, kas saistītas ar kosmosa apgūšanu. Patiesības labad jāpiezīmē, ka to dienu ASV sabiedrībā cita kosmonautikas zinātņu pamatlicēja prof. Roberta Godarda idejas arī neguva pozitīvu novērtējumu. Tādēļ, pēc vairākkārtīgiem nesekmīgiem mēģinājumiem patentēt savus izgudrojumus (starp tiem vairākus izcilus no mūsdienu viedokļa) un atteikumiem publicēt zinātniskos darbus, F. Canders savus galvenos pētījumu rezultātus pieraksta kā vienkāršus darba konspektus. Tie bieži nesatur izvērstus problēmu formulējumus un laika taupīšanai pierakstīti stenogrāfiskā formā, ko pats zinātnieks izveidojis pilnveidojot (t.i. saīsinot jau tā konspektīvo un īso) Habelsbergas stenogrāfisko sistēmu. Pēdējais apstāklis tik lielā mērā apgrūtināja F.Candera darbu apzināšanas un novērtēšanas iespējas, ka aptuveni 9000 lappušu apjoma zinātniskais mantojums visticamāk nekad nebūtu ticis atšifrēts un publicēts. Ja vien nojausma par F. Candera konspektu patieso zinātnisko vērtību nebūtu bijusi akadēmiķim S. Koroļovam, vienam no ievērojamākajiem viņa līdzgaitniekiem un skolniekiem. Tieši S. Koroļovs, izmantojot savu ietekmi un autoritāti to dienu Krievijas sabiedrībā, noorganizēja sistemātisku darbu, iesaistot kosmonautikas speciālistus ar vācu valodas un stenogrāfijas zināšanām, lai atšifrētu un ar attiecīgiem komentāriem nopublicētu visus galvenos F. Candera darbus, kas bija izlobāmi no viņa zinātniskā mantojuma. Šādi zinātniskajā apritē ienāca jau pieminētās aptuveni sešdesmit F. Candera publikācijas pagājušā gadsimta 60.-70. gados. Pilnībā neapstrādāti palikuši, cik man zināms, tikai vairāki simti manuskriptu lappušu, taču lielākā F. Candera darba burtnīcu daļa tomēr pārskatīta samērā virspusēji un nav tikusi publicēta.

Tādejādi F. Candera laikabiedriem, izņemot ļoti šauru domubiedru loku, nebija iespējams iepazīties ar viņa zinātnisko mantojumu. Taču speciālistu un kosmonautikas entuziastu aprindās viņš bija pietiekami pazīstams ar savu darbību kosmisko ideju popularizācijas jomā un to, ka no vecas lodlampas izgatavojis vienu no pirmajiem raķešu dzinējiem pasaulē. Saprotams, ka šī informācija bija nepilnīga un veidoja priekšstatu (mūsdienās teiktu - "imidžu") par F. Canderu kā inženieri - īpatni, kosmonautikas entuziastu vai pionieri, kurš par savas dzīves mērķi izvēlējis neprātīgo ideju - aizlidot uz Marsu. Savulaik, cildinot padomju kosmonautikas sasniegumus, F. Candera vārds tika valkāts gan vietā, gan nevietā, tādejādi ienesot viņa darbības vērtējumā arī pseidopolitiskus akcentus (padomju periodā tika radīta pat glezna, kurā attēlota F. Candera un V. Leņina tikšanās, kas īstenībā nekad nav notikusi). Līdz ar to mēs nonākam pie otra, varētu teikt *subjektīvā aspekta*, kas apgrūtina F. Candera mūža darba objektīvu vērtējumu. Sabiedrībā bija izveidojies noteikts

stereotips par šī zinātnieka vietu un nozīmību pasaulē jau ilgi pirms viņa zinātnisko darbu publicēšanas. Mainīt šo stereotipu nemaz nebija tik viegli, tostarp Latvijā, ievērojot vispārējo nihilismu attieksmē pret zinātni, kas dominē mūsu sabiedrībā pēdējās desmitgades. Domāju, ka šāds *subjektīvais aspekts* jāņem vērā arī vērtējot akadēmiķa Valentīna Gluško aktivitātes, cenšoties mazināt F. Candra nopelnu atzīšanu arī Krievijā (skt., piemēram [3]). Kad V. Gluško uzsāka savu aktīvo un patiesi talantīgo darbību raķešu dzinēju būvē 1929. gadā Gāzdinamiskajā laboratorijā Ļeņingradā, līdz F. Candra nāvei 1933.g. bija atlikuši nedaudz vairāk kā trīs gadi. (Odesā dzimušais V. Gluško bija S. Koroļova laikabiedrs). Šajā laikā par F. Candra darbību viņš, protams, bija dzirdējis, bet ar viņa zinātniskajiem darbiem (izņemot dažas populārzinātniskas publikācijas) saprotamu iemeslu dēļ pazīstams nebija un nevarēja būt. Tas, iespējams, V. Gluško radīja mānīgu prioritātes ilūziju daudzos ar raķešbūvi saistītos jautājumos. Cīņu par un ap šo prioritāti sarežģīja arī asās un nedraudzīgās attiecības ar S. Koroļovu. Kad, pateicoties S. Koroļova aktivitātēm F. Candra galvenie zinātniskie darbi tika nopublicēti un V. Gluško varēja ar tiem iepazīties, sirmajam un šķiet arī godkāriġajam akadēmiķim tas, iespējams, bija smags trieciens. Izrādījās, ka daudzus no V. Gluško izgudrojumiem raķešu dzinēju konstrukciju jomā F. Canders bija aprakstījis savās darba burtnīcās jau vairākas desmitgades agrāk. V. Gluško reakcija uz to bija saprotama, bet, manuprāt, ne sevišķi godīga. Viņa rediġētajās padomju laika kosmonautikas enciklopēdijās (piemēram [4]) uzskaitīti tikai agrākie, visiem jau zināmie un neapstrīdamie F. Candra sasniegumi un zinātniskie rezultāti. 60.-70. gadu publikāciju it kā nemaz nebūtu bijis, vai arī tām nebūtu pievēršama vērā ņemama uzmanība.

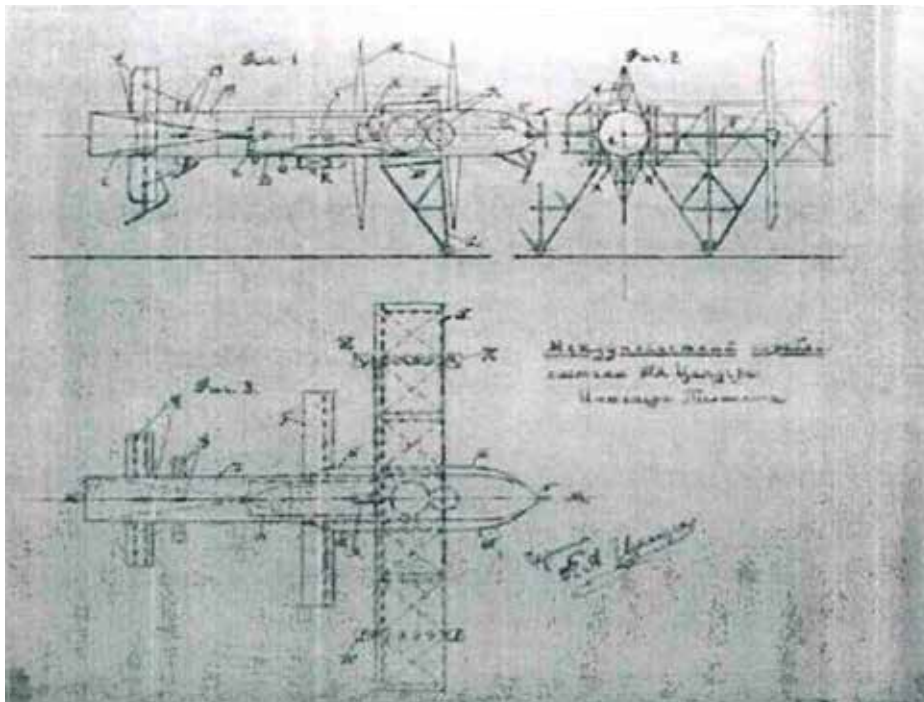
Taču par zinātnieku spriež pēc viņa darbiem. Lai šos darbus kaut vai virspusēji iepazītu *ir jābūt speciālistam*. Šādi mēs nonākam pie trešā nopietnā aspekta, kas apgrūtina F. Candra darba novērtējumu. Zinātnes vēsturniekiem ir pieejami F. Candra populārzinātniskie raksti un grāmatas, bet viņa galvenie zinātniskie darbi nespeciālistam ir grūti izprotami un novērtējami. Taču, ja tajos [2] iedziļinās ar papīru un zīmuli rokās, cenšoties izsekot autora domas lidojumam, izgaismojas agrāk neapzinātas F. Candra talanta šķautnes. Pārsteidz teorētisko pētījumu kompetence, veiktās analīzes matemātiskais korektums, problēmu vērienīgums un mērķtiecība to risināšanā. Ar lasītāju savās zinātniskajās idejās dalās smalks teorētīķis ar apbrīnas vērtu erudīciju visdažādākajos dabaszinātņu jautājumos. Galvenie F. Candra teorētiskie darbi veltīti raķešu dzinēju aprēķinu termodinamiskajām metodēm, kosmiskā lidojuma mehānikai un dažādu kosmiskās tehnikas konstrukcijas problēmu risināšanai. Daudzas no viņa



3.att. F. Candra raķešu dzinēja OR-2 rasējumi raķetei GIRD-X

idejām un piedāvātajām metodēm tiek izmantotas vēl šodien, dažām (kā metāliskas pulverveida degvielas izmantošanai raķešu dzinējos), iespējams, vēl nav pienācis to īstais laiks, bet daudzas citas, saprotamu iemeslu dēļ, tika atkārtoti izgudrotas vēlākos gados. F. Canders pēcrevolūcijas Krievijā, cita starpā, gribēja patentēt arī kosmoplāna (*Space Shuttle*) konceptu, taču šo viņa priekšlikumu 1924.g. Krievijas patentu valde noraidīja kā nenopietnu. No F. Candra aprēķiniem sekoja, ka šķidrās degvielas raķete ir ļoti neekonomiska kosmiskā transporta sistēma ar lietderības koeficientu zemāku nekā tvaika lokomotīvei, turklāt izmantojama tikai vienu vienīgu reizi. Saprotams, ka viņš meklēja alternatīvus problēmas risinājumus un saskatīja tos kompleksā sistēmā, kas izmanto divas dažādas dzinēju formas (vienu, kas optimizēta darbam blīvajos atmosfēras slāņos, bet otru, kas optimizēta darbam kosmiskajā vakuumā). Arī citi šis F. Candra piedāvātās kompleksās raķešu transporta sistēmas elementi idejiski ir ļoti tuvi tiem risinājumiem, ko pēc pusgadsimta realizēja *Space Shuttle* programmas ietvaros. Taču tā laika sabiedrība viņu nesaprata un nenovērtēja.

Kā citu piemēru gribu minēt dažus F. Candra oriģinālus rezultātus kosmiskā lidojuma mehānikā. Viens no viņa spožākajiem sasniegumiem šajā nozarē ir t.s. *gravitācijas manevrs*, par kuru F. Canders savā 1927.g.

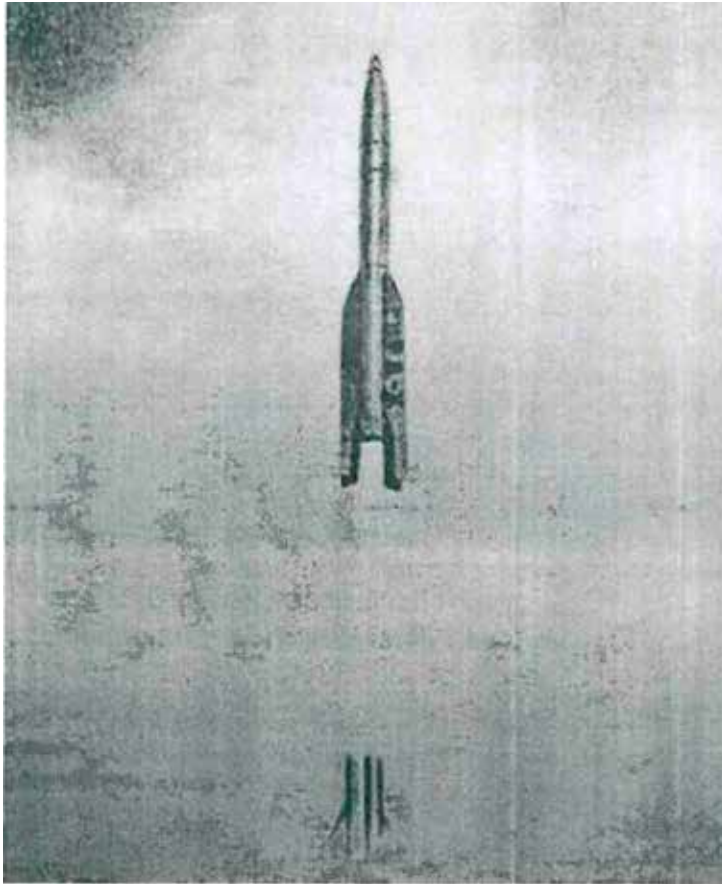


4.att. F. Candra kosmoplāna koncepta rasējumi

autobiogrāfijā izsakās sekojoši: “Cik man zināms, man pieder prioritāte priekšlikumam par planētas aplidojumu iekšpus vai ārpus tās atmosfēras, lai palielinātu lidojuma ātrumu (iegūtu papildenerģiju lidojumam uz citām planētām)”. Populārs šī kosmiskā manevra izklāsts, cita starpā, atrodams žurnāla “Zinātne un tehnika” 1987.g. 7. numurā [5]. Svarīgi atzīmēt, ka F. Canders neaprobežojas ar priekšlikumu par gravitācijas manevra iespējamību, bet izstrādā izvērstu un kompetentu tā matemātisko modeli. Laikabiedri nenovērtēja arī šo sasniegumu, un ap 1926.g. sarakstītais manuskripts “Lidojumi uz citām planētām (starpplanētu ceļojumu teorija)” piedzīvoja pirmpublicējumu tikai 1961. gadā. Bet jau 1974. gadā ASV automātiskā starpplanētu stacija “Mariner-10” pirmo reizi pasaulē, izmantojot gravitācijas manevru, aplidoja Venēru un bez dzinēju ieslēgšanas paātrinājās veiksmīgam lidojumam Merkura virzienā. Kosmiskā eksperimenta rezultātā tika iegūti pirmie tuvplāna Merkura virsmas fotoattēli. Dažus gadus vēlāk (1977.g.) tika uzsākts leģendārās starpplanētu stacijas “Voyager-2” vēsturiskais lidojums, kura laikā tika realizēti trīs F. Candra piedāvātie gravitācijas manevri (Jupitera, Saturna un Urāna tuvumā), lai aplidotu un no tuvuma pētītu Neptūnu un jau



pieminētās planētas un to pavadoņu sistēmas. Mūsdienās bez gravitācijas manevra izmantošanas nenotiek gandrīz neviena starpplanētu misija, tas kļuvis par visizplatītāko un biežāk lietoto enerģijas taupīšanas manevru šāda veida kosmisko lidojumu praksē.



5.att. F. Candra pirmās reķetes GIRD-X starts (Nahabino, 1933.g.)

Latvijas universitātes Zinātnes un tehnikas vēstures muzeja ekspozīcijā var aplūkot F. Candra paštaisītus diapozitīvus, kuros attēlots optimālais kosmiskais pārlidojums starp komplānārām riņķveida orbītām (t.s. *Homana pārlidojums*), kas izgatavoti pirms 1925.g., kad Valters Homans Minhenē publicēja pētījumu [6], ko uzskata par šī manevra pirmpublicējumu. Piezīmes par šī manevra matemātiskajiem aspektiem rodamas arī F. Candra 1921.g., 1923.g. un 1924.g. konspektos. Līdz ar to nav šaubu, ka viņš patstāvīgi ieguvis arī šo visai spožo agrīnās kosmonautikas rezultātu. Jautājums par prioritāti ar gadiem ir zaudējis savu aktualitāti, jo jāņem

vērā, ka arī V. Homanam to dienu Vācijā bija publicēšanās problēmas un kā atzīmē viņa darbu pētnieks K. H. Ingenhāgs, tad V. Homana 1914.-16.g. darba piezīmes liecina par problēmas pirmsākumiem no šī laika.

Nobeidzot pārdomas par F. Candra zinātnisko mantojumu un tā vērtējuma problēmām gribu atzīmēt, ka mūsu mazā Latvija laikmetu griežos nav bijusi bagāta ar izciliem zinātniekiem. Mums ir bijis tikai viens Nobela prēmijas laureāts Vilhelms Ostvalds (ķīmijā). Bijuši profesori P. Valdens, P. Stradiņš, J. Endzelīns un ir bijis inženieris Fridrihs Canders, kura ieguldījums kosmosa zinātnēs ir ar mūžības pieskaņu [7]. Mācīsimies to cienīt, apzinoties, ka mēs vēl neesam pratuši pilnībā novērtēt šo vīru devumu Latvijai un pasaulei.

(Šī darba saīsinātu pirmpublicējumu skatīt [8].)

## Literatūra

1. J. Stradiņš. *Fridrihs Canders Latvijā un pasaulē. - Enerģija un pasaule*, 2005, Nr. 6 (35), lpp.90-97; Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti, sērija 8: Humanitārās un Sociālās zinātnes, 2006, sējums 9, lpp. 9-19.
2. Fridrihs Canders. *Kopoti raksti*. Rīga, Zinātne, 1977, 565 lpp. (krievu val.) (Фридрих Цандер. Собрание трудов).
3. J. Stradiņš. Par Fridrihu Canderu, Valentīnu Gluško un kādu polemiku. *Zvaigžņotā Debess*, 1995/96, Ziema, 4-11.
4. *Enciklopedija Kosmonavtika*, Moskva, 1985 (krievu val.).
5. J. Žagars *F. Canders un kosmiskā lidojuma mehānika*, Zinātne un tehnika Nr.7, 1987.
6. Walter Hohmann, *Die Erreichbarkeit der Himmelskörper* (München, R. Oldenbourg, 1925).
7. Freeman Marsha. *The contributions of Fridrich Tsander: a Memoir. - Acta Astronautica*, 2003, vol.52, p.591-599.
8. J. Žagars. Par F. Candra darba novērtējumu. *Zvaigžņotā Debess*, 1997, *Vasara*, lpp.31-34.

# FRĪDRIHS CANDERS UN KOSMISKĀ LIDOJUMA MEHĀNIKA

*Juris Žagars,*

*Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs*

**Kosmiskā lidojuma mehānika joprojām ir viens no interesantākajiem mūsdienu zinātnes virzieniem. Rīdzinieks Frīdrihs Canders pie šīs atziņas nonāca jau tad, kad sabiedrība vēl nebija gatava saprast viņa darbu izcilo nozīmi.**

Par zinātnieku spriež pēc viņa darbiem. Laikabiedru domas par Frīdriha Canderu (1887—1933) darbību ievērojami atšķiras no mūsdienu vērtējuma. Dzīves laikā F. Canderam izdevās nopublicēt piecus savus darbus, un tikai trīs no tiem bija veltīti kosmonautikai. Pirmais pasaules karš samezgloja viņa likteni, bet pārgrā nāve 1933. gada pavasarī F. Canderu pārsteidza pirms viņa zinātnisko ieceru un iespēju pilnbrieda. Pēc dažiem gadiem sākās otrais pasaules karš, un, kaut arī F. Canderu darbiem bija militāra vērtība, īstu ievēribu tie šajā laikā neguva. Tiesa, šaurā speciālistu un kosmonautikas entuziastu lokā viņam bija liela un pelnīta autoritāte. Tieši pateicoties šo F. Canderu domubiedru (S. Koroļova, M. Tihonravova u. c.) aktivitātei un uzņēmībai, līdz Lielajam Tēvijas karam publicēja vēl septiņus viņa darbus. Pēckara periodā, sākoties intensīvai starpkontinentālo ballistisko raķešu izstrādei un gatavojoties pirmā Zemes mākslīgā pavadoņa startam, ievēribu izpelnījās vēl 13 F. Canderu darbi. Tomēr plašāka sabiedrībā bija jau izveidojies priekšstats par inženieri īpatni, kosmonautikas entuziastu, kurš par savas dzīves mērķi izvēlējis neprātīgo ideju - aizlidot uz Marsu. Tāpat daudziem zināmi viņa organizētie plaši apmeklētie, skandalozie dispuṭi par kosmonautiku Maskavā un citās Krievijas pilsētās, kuru laikā kārtības uzturēšanai bija jāizsauc pat milicijas kavalērija. Šo pasākumu mērķi F. Canders saskatīja sabiedriskās domas noskaņošanā kosmonautikai labvēlīgā virzienā. Viņš savas zinātniskās idejas izklāstīja populāri, reizēm virspusēja, nervus kutinošā formā. Gūt no tiem pareizu ieskatu F. Canderu zinātnisko uzskatu un darbu pasaulē bija grūti. Patiesu atzinību, kuru gan jūtami aizēnoja padomju kosmonautikas

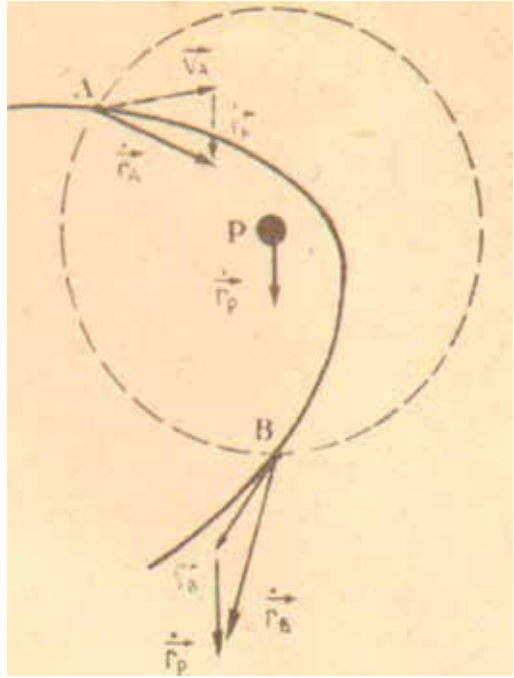
tā laika spožie sasniegumi, F. Candra darbi guva tikai pēc Juriija Gagarina neaizmirstamā lidojuma. No 1961. līdz 1972. gadam publicēja apmēram 60 agrāk nezināmus viņa darbus. Turklāt šīm publikācijām bija aktuāla zinātniskā vērtība; tās iznāca nevis zinātnes vēsturei veltītos izdevumos, bet kopā ar citu kosmonautikas vadošo speciālistu darbiem. Iepazīšanās ar šo pārsteidzoši bagāto F. Candra zinātnisko mantojumu, kas arī mūsu gadsimta zinātnes un tehnikas straujās attīstības laikā tikpat kā nebija zaudējis savu sākotnējo vērtību, izgaismoja agrāk neapzinātas F. Candra talanta šķautnes. Pārsteidz teorētisko pētījumu kompetence, analīzes matemātiskais korektums, problēmu vērienīgums un mērķtiecība to risināšanā. Ar lasītajiem savās zinātniskajās idejās dalās smalks teorētiķis ar apbrīnas cienīgu erudīciju visdažādākajos kosmonautikas (zinātnes nozares, kura tajā laikā tikpat kā nepastāvēja) jautājumos. Un gandrīz negribas ticēt, ka visu to, pirms pusgadsimta, rakstījis tas pats inženieris ar «zelta rokām», kurš no vecas lodlampas pašrocīgi izgatavoja vienu no pirmajiem raķešdzinējiem pasaulē. Cilvēks, kurš savā laikā nopietni strādājis aviācijas rūpniecībā. daudz enerģijas veltījis kosmonautikas popularizācijai, lasījis lekcijas un vadījis nodarbības Maskavas Aviācijas institūta studentiem. Pa kuru laiku savā 46 gadu mūžā, kurā iekrita pirmā pasaules kara un revolūcijas pārbaudījumi, F. Canders to paspēja izdarīt? Vai mēs neesam pārāk vienaldzīgi vērtējuši viņa zinātnisko varoņdarba, īpaši atceroties, ka joprojām nav apzināts viss F. Candra atstātais mantojums?

Galvenie F. Candra teorētiskie darbi veltīti raķešdzinēju aprēķinu termodinamiskajām metodēm un citu kosmiskās tehnikas problēmu un konstrukciju izstrādei. Daudzas viņa idejas un arī metodes izmanto vēl šodien, taču, diemžēl, ir arī daudz tādu atziņu, pie kurām citi zinātnieki atkārtoti nonāca vēlākos gados, kad attiecīgie F. Candra darbi vēl nebija publicēti. Nepretendējot uz izklāsta pilnību, šoreiz pakavēsimies pie F. Candra ieguldījuma kosmiskā lidojuma mehānikā — vienā no virzieniem, kurā viņa radošā doma sasniedza mūsdienu zinātnes līmeni.

Kosmiskā lidojuma mehānika aptver ļoti plašu problēmu loku, kurā ietilpst arī kosmisko aparātu navigācijas jautājumi. Šķiet, nav īpaši jāpierāda, ka pat nelielas kļūdas dēļ kosmiskas navigācijas aprēķinos var notikt aparātu bojāeja vai citas vēl traģiskākas sekas. Tādēļ ir ļoti svarīgi izstrādāt efektīvus, drošus un kontrolējamus kosmiskos manevrus, kas nodrošinātu nepieciešamo eksperimentu precizitāti, turklāt - ar minimālu raķešdegvielas patēriņu. Degvielas problēma kosmonautika ir ļoti nozīmīga, jo tvaika lokomotīvu un mūsdienu raķešu lietderības koeficients, diemžēl, atšķiras maz. Tāpēc īpašu interesi pelnījis t. s. gravitācijas manevrs, par kuru F. Canders savā 1927. gadā rakstītajā autobiogrāfijā izsakās šādi: «Cik man

zināms, man pieder prioritāte priekšlikumam par planētas aplidojumu iekšpus vai ārpus tās atmosfēras, lai palielinātu lidojuma ātrumu (iegūtu papildu enerģiju lidojumam uz citam planētām).» Priekšlikuma pamatideja ir relatīvi vienkārša.

Kad kosmiskais lidaparāts ielido planētas gravitācijas lauka ietekmes sfēra (punktā A), tā heliocentriskais ātruma vektors ir vienāds ar planetocentriskā ātruma un planētas ātruma vektoru summu. Tas pats sakāms par punktu B, kurā kosmiskais lidaparāts atstāj planētas gravitācijas lauka ietekmes sfēru. Abu vektoru skaitliskās



vērtības (moduļi) abos gadījumos ir vienādas, bet to virzieni, protams, ievērojami atšķiras. Šādā gadījumā heliocentriskā ātruma vektora modulis pēc planētas pārlidošanas ir jūtami lielāks nekā tā sākotnējā vērtība punktā A. Daļa planētas kinētiskas enerģijas manevra tiek nodota kosmiskajam lidaparātam, un tas bez dzinēju ieslēgšanas iegūst nepieciešamo papildu ātrumu tālākām lidojumam. Efektīgs piemērs šādam vairākpakāpju lidojumam uz tālām planētām ar minimālu sākotnējās enerģijas devu (tā nepieciešama, lai aizlidotu tikai līdz pirmajai tuvākajai manevru sērijas planētai - Jupiteram) ir amerikāņu kosmiskais kuģis «Voyager-2». kurš 1986. gada sākumā sasniedza Urānu. Pēc trīs veiksmīgiem gravitācijas manevriem - aplidojot Jupiteru, Saturnu un Urānu, kosmiskais aparāts «Voyager-2» ir ieguvis vajadzīgo ātrumu un turpina lidojumu Neptūna virzienā, lai 1989. gadā veiktu pirmos šīs tālās planētas pētījumus.

Gravitācijas manevra shēma. Punktā A kosmiskais lidaparāts ielido planētas P ietekmes sfērā (apzīmēta ar pārtrauktu līniju), bet punktā B izlido no tās. Saskaitot planētas ātruma vektoru ar kosmiskā lidaparāta planetocentriskā ātruma vektoriem punktos A un B, iegūst lidaparāta heliocentriskā ātruma vektorus. Redzams, ka heliocentriskā ātruma vektora modulis punktā B ir lielāks nekā punktā A.

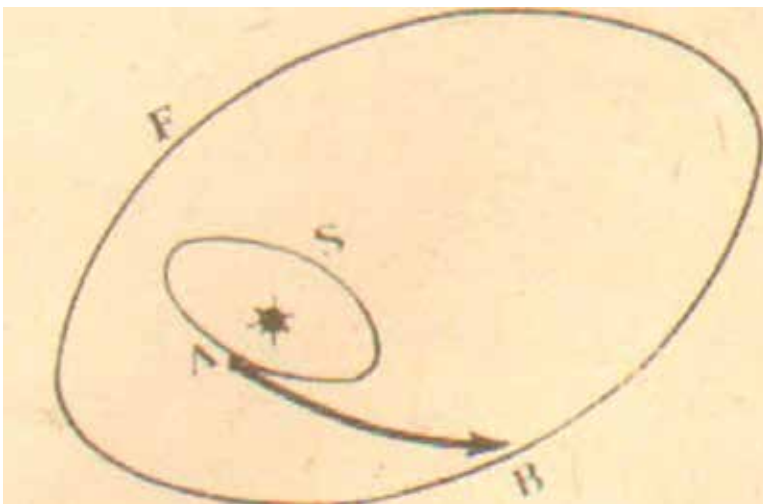
$\vec{r}_p$  - planētas ātruma vektors

$\vec{r}_a$ ;  $\vec{r}_b$  - kosmiskā lidaparāta planetocentriskā ātruma vektori

$\vec{V}_a$ ;  $\vec{V}_b$  - kosmiskā lidaparāta heliocentriskā ātruma vektori



Vairāku planētu pārlidojums, izmantojot gravitācijas manevru. Pēc starta no Zemes (Z) kosmiskais lidaparāts iegūst paātrinājumu Jupitera (J) un Saturna (S) gravitācijas laukos.



Optimālā divimpulsu vilces pārlidojuma shēma starp komplanārām eliptiskām orbītām. S - starta orbīta, F - finālorbīta, AB - transporta orbītas fragments.

F. Canders neaprobežojas ar priekšlikumiem par šādu gravitācijas manevru, bet dod izvērstu un kompetentu tā matemātisko aprakstu. Laikabiedri nenovērtēja šo sasniegumu, un ap 1926. gadu sarakstīto manuskriptu «Lidojumi uz citām planētām (starpplanētu ceļojumu teorija)» publicēja tikai 1961. gadā. Bet 1974. gadā automātiskā starpplanētu stacija «Mariner-10», pirmo reizi, izmantojot gravitācijas manevru, aplidoja Venēru un, neieslēdzot dzinējus, ieguva paātrinājumu veiksmīgam lidojumam Merkura virzienā. Šajā kosmiskajā eksperimentā ieguva pirmos Merkura virsmas fotoattēlus. Arī kosmiskās stacijas «Vega-1» un «Vega-2», kuras 1986. gadā pētīja Haleja komētu, 1985. gada vasarā veica gravitācijas manevrus Veneras tuvumā, lai pārietu uz vajadzīgajām trajektorijām un tiktos ar komētu.

Izmantojot gravitācijas manevrus var realizēt dažādus visai sarežģītus kosmiskos lidojumus.

Šodien ir grūti, pat neiespējami, izvērtēt F. Canderu prioritāti dažu kosmonautikas teorētisko problēmu izstrādē. Oficiālo prioritāti, kā zināms, nosaka pēc publikācijām, taču F. Canderu publicēšanās iespējas atpalika no viņa zinātniskajām idejām un izstrādēm. Tādēļ nav viegli izšķirt, vai, piemēram, optimālo kosmisko pārlidojumu starp komplānārām riņķveida orbītām F. Canders izanalizējis un aprēķinājis pats vai izmantojot 1925. gadā Minhenē publicēto vācu inženiera V. Homaņa rakstu «Debess ķermeņu sasniedzamība». Apbrīnas vērts ir mērķtiecība un loģiskā skaidrība, ar kādu F. Canders parāda: lai pārlidotu no riņķveida orbītas ar rādiusu  $r$ , uz riņķveida orbītu ar rādiusu  $r_2 > r_1$  kosmiskajam lidaparātam jāpiesūķir papildu ātrums. Turklāt, lai degvielas patēriņš būtu minimāls, jālido pa elipsi, kas pieskaras abām riņķveida orbītām.

Šo kosmisko manevru, balstoties uz minēto 1925. gada publikāciju, sauc par Homaņa pārlidojumu.

Matemātiskā elegances, ar kādu V. Homanim un F. Canderam izdevās parādīt enerģētiski optimālā pārlidojuma iespēju riņķveida orbītām, vedināja uz domām, ka līdzīgu trajektoriju viegli varētu konstruēt arī komplānārām eliptiskām orbītām. Taču mēģinājumi atrast tādu eliptiskas trajektorijas fragmentu, kas ar minimālu degvielas patēriņu, izmantojot divimpulsu vilci, lautu pārlidot no starta orbītas uz mērķa orbītu, sākotnēji nedeva gaidītos rezultātus. Vēlākie Jaunzēlandes zinātnieka D. Loudena un citu autoru pētījumi parādīja, ka šis gadījums ir ievērojami komplicētāks nekā Homaņa pārlidojums. Šādu problēmu iespējams atrisināt tikai ar ESM palīdzību.

# F. CANDERA KOSMOPLĀNA KONCEPTS

*Juris Žagars, dr. habil. phys., VIRAC*

## Ievads

Pārskatot dažas jaunāko laiku publikācijas un, it īpaši, pieejamos internetaresursus par Fridrihu Canderu (1887.g. - 1933.g.), nevar nepamanīt, ka tie bieži ir pārpublicējumi, kas reproducē sen zināmus F. Candra darba vērtējumus, nereti ar visām neprecizitātēm un kļūdām, kas tajos ieviesušās dažādu iemeslu dēļ. Kā patīkams izņēmums atzīmējama publikācija [1], kurā autore sniedz savu F. Candra darbu redzējumu pietiekami rūpīgi iepazīsies ar pašiem darbiem, kā arī agrākām publikācijām ([2] u.c.) par minēto tēmu. Taču visi pareizie akcenti, visticamāk nav vēl salikti, jo izvērtēt F. Candra veikumu var tikai no laika perspektīvas un tādēļ pie šī izvērtējuma ir lietderīgi atgriezties atkal un atkal [5]. Gan tādēļ, ka jaunajai paaudzei (un ne tikai) ir grūti atšķirt un identificēt patiesās vērtības jau pieminētajos pārpublicējumos internetā, gan tādēļ, ka ar laiku izgaismojas jaunas, agrāk neapzinātas šķautnes šī patiesi ģeniālā cilvēka zinātniskajā mantojumā. Tādēļ gribu dalīties dažās pārdomās par vienu no F. Candra darba virzieniem (tas aptver vairākus viņa darbus un publikācijas), ko viņš pats nosaucis par “Starpplanētu kuģi-aeroplānu” [3]. Latviskajā bibliogrāfijā to nereti dēvē arī par “kosmisko lidmašīnu” vai pat “spārnoto raķeti”, kas no mūsdienu viedokļa nav atzīstams par veiksmīgu terminu<sup>1</sup>. Ar spārnoto raķešu konstruēšanu un izgatavošanu F. Candra skolnieki un domubiedri sāka nodarboties tikai pēc viņa nāves, ap 1936. gadu.

## Kosmoplāna koncepts

1924. gada 8. jūnijā Maskavā F. Canders iesniedz pieteikumu *Izgudrojumu lietu komitejā* ar lūgumu noformēt patentu viņa konstrukcijas starpplanētu (kosmiskajam) kuģim. Izgudrojumu lietu komitejas eksperti,

---

<sup>1</sup> Par „spārnoto raķeti” sauc militāru, zemu lidojošu reaktīvo ierīci, kas slēpjas no radariem izmantojot Zemes virsmas topogrāfijas īpatnības.



iepazīnušies ar iesniegtajiem materiāliem, atzīst tos par fantastiskiem un noraida to izskatīšanu pēc būtības, atsakot F. Canderam izsniegt pat t.s. pieteikuma apliecību. Izgudrojumi kosmiskās tehnikas jomā tolaik, visdrīzāk, tiek pielīdzināti mūžīgā dzinēja pilnveidošanas priekšlikumiem. Taču paskatīsimies uz F. Canderu 1924. gada pieteikumu no mūsdienu viedokļa, ņemot vērā, protams, arī 20. gs. pirmās puses īpatnības.

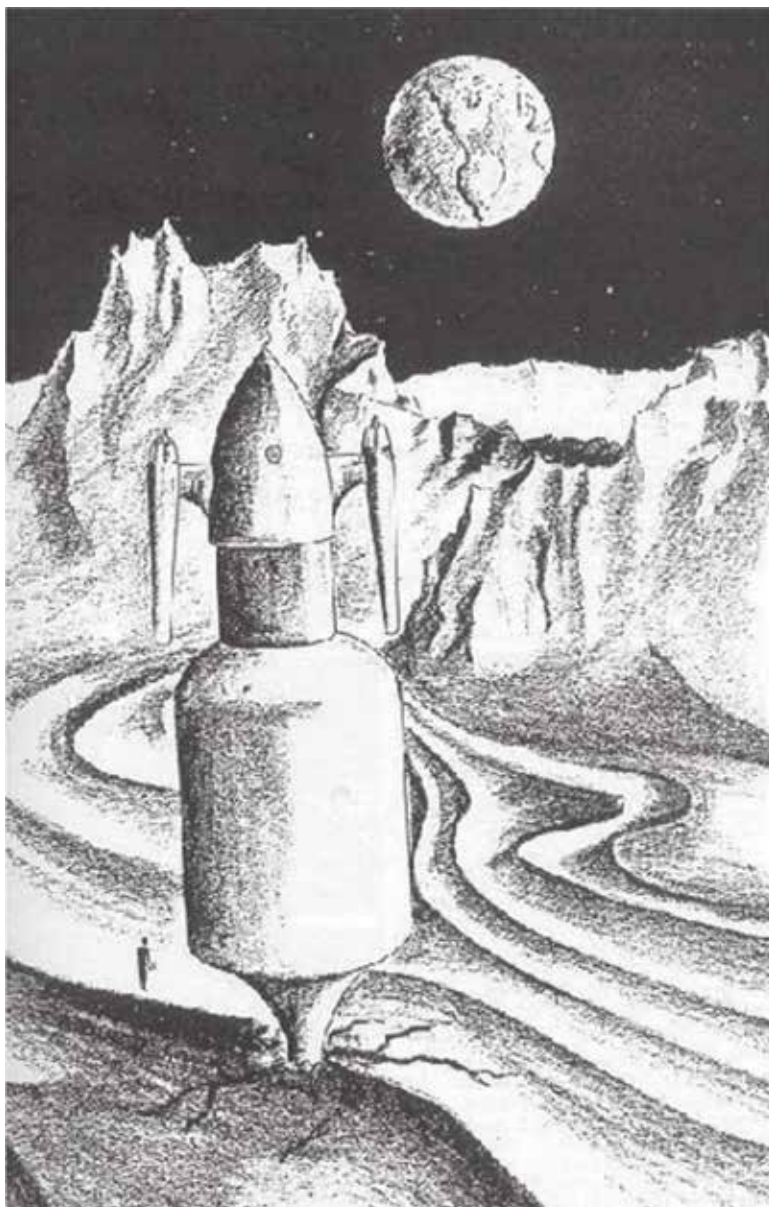
1924. gada vasarā vēl nekur pasaulē nav tikusi palaista neviena šķidrās degvielas raķete<sup>2</sup>, bet F. Canders teorētisku aprēķinu rezultātā jau ir nonācis pie secinājuma, ka raķete ir ļoti neekonomiska kosmiskā transporta sistēma, jo tās lietderības koeficients (attiecinot lietderīgo masu pret pilno starta masu) ir zemāks nekā tvaika lokomotīvei un tā izmantojama tikai vienu vienīgu reizi. Otrkārt, F. Canderam ir jau zināms, ka šo lietderības koeficientu būtiski uzlabot nevar<sup>3</sup>, jo praktiski nav iespējams izveidot reaktīvo dzinēju, kas attīstītu optimālo jaudu gan kosmiskajā vakuumā, gan blīvajos Zemes atmosfēras apakšējos slāņos. Tātad jāmeklē principiāli citu risinājumu šādai kosmiskā transporta sistēmai un F. Canders piedāvā izmantot divu atšķirīgu dzinēju sistēmu. Pirmais dzinējs, kas optimizēts darbam blīvajos atmosfēras slāņos, paceļ kosmisko transporta sistēmu 25-30 km augstumā, kur, pietiekama retinājuma apstākļos, tiek iedarbināts otrs raķešu dzinējs, kas optimizēts darbam kosmiskā vakuuma vidē. Šis otrais dzinējs tad arī nogādā kosmisko lidaparātu orbītā ap Zemi.

Jāņem vērā, ka F. Canders nebūt nebija pirmais, kas piedāvāja kosmiskā transporta sistēmas (kosmosa kuģa) konceptu, šādi piedāvājumi ir ar ļoti senu vēsturi [4]. Turklāt nav iespējams pat aptuveni noteikt, kad un kurš bija pirmais, jo nav stingru robežu starp fantāziju, zinātnisko fantastiku un zināmi. 19. gs. un 20. gs. sākumā šādu priekšlikumu bija ievērojams daudzums, tostarp arī saprātīgi un zinātniski pamatoti [6]. Taču, domājams psiholoģisku iemeslu dēļ, absolūtais vairākums šo priekšlikumu saturēja idejas par to kā aizlidot no Zemes, bet tikpat kā nesaturēja idejas par atgriešanos un pat nosēšanos uz mērķa planētām vai Mēness. Viena no retajām nosēšanās idejām [4] saskatāma l. att., kur tam paredzēts izmantot tādu kā adatas veida amortizatoru, kas ieduroties Mēness virsmā izkļiedē lieko kinētisko enerģiju.

No šī viedokļa F. Canderu 1924. gada patenta pieteikums ir vairāk nekā ievēribas cienīgs. Pieteikumā kā pirmā un galvenā koncepta ideja ir akcentēta tieši kosmiskās sistēmas atgriešanās uz Zemes, pamatojot to gan ar resursu taupīšanu (pretstatā raķešu dzinēja un izpletņa izmantošanai,

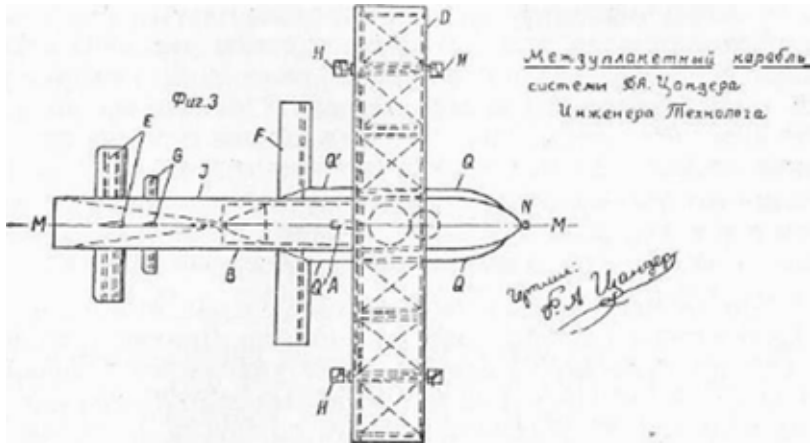
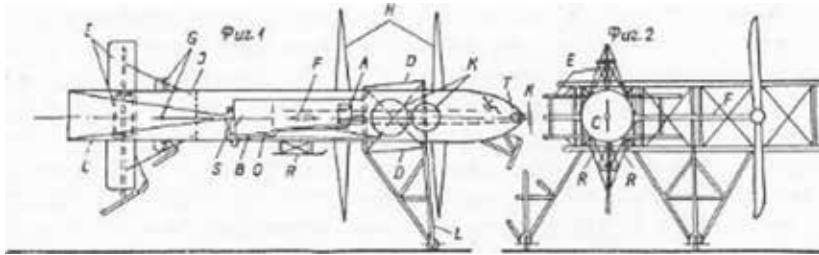
2 Pirmo šķidrās degvielas raķeti pasaulē palaida Klarkas universitātes (ASV) profesors Roberts Godards 1926. gada 16. martā.

3 Daudzpakāpju raķeti F. Canders neanalizē.



1 .att. Kosmosa kuģa nosēšanās koncepts uz Mēness [4].

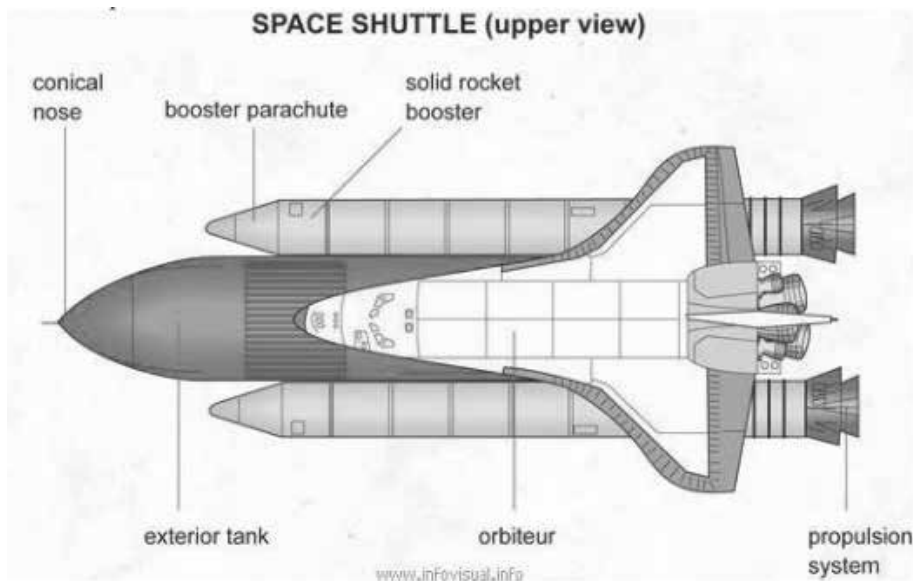
kas prasa noteiktu degvielas patēriņu), gan drošības apsvērumiem (mazākas pārslodzes), gan manevrēšanas iespējām. F. Canders piedāvā *planējošu ielidošanu* Zemes (vai mērķa planētas) atmosfērā, lai pakāpeniski un vienmērīgi samazinātu lidaparāta ātrumu un izmantotu lieko kinētisko enerģiju aparāta manevrēšanas nodrošināšanai.



2.att. F. Candra starpplanētu kuģis-aeroplāns [3].

Bet tagad salīdzināsim šo noraidīto patenta pieteikumu, kuram pievienotie rasējumi (2.att.) pietiekami saprotami raksturo piedāvāto kosmiskās transporta sistēmas priekšlikumu ar citu kosmiskā transporta sistēmu (3.att.) - ASV kosmiskajiem "atspoļkuģiem" jeb *kosmoplāniem* (*Space Shuttle*), kas tika radīti apmēram 40 gadus pēc F. Candra nāves un vairāk vai mazāk sekmīgi izmantoti 20. gs. pēdējā ceturksnī. Abām šīm kosmiskajām sistēmām ir daudz kopīga. Atbilstoši F. Candra piedāvātajam konceptam arī ASV kosmoplāni izmanto divas dzinēju sistēmas - cietās degvielas paātrinātājus (lifta motorus), kuru dzinēji optimizēti darbam blīvajos atmosfēras slāņos, un kas paceļ kosmisko sistēmu aptuveni 45 km augstumā, kur tie tiek atdalīti, lai uz pilnu jaudu iedarbinātu kosmoplāna ūdeņraža - skābekļa dzinēju, kas optimizēts darbam vakuumā. Protams, F. Candra konceptuālais priekšlikums nav līdz galam izstrādāta kosmiskā transporta sistēma un kā lifta motorus viņš 1924. gadā var piedāvāt tikai jaudīgu propelleru sistēmu apvienojumā ar diviem nesošiem lidmašīnas spārniem. Taču to galvenais uzdevums, līdzīgi ASV kosmoplāna paātrinātājiem, ir pacelt kosmisko sistēmu stratosfērā un piešķirt tai sākotnējo virsskaņas ātrumu. Atspoļkuģu atgriešanās uz Zemes notiek

planējošā režīmā izmantojot kosmiskās lidmašīnas relatīvi nelielos spārnus (3.att.), tātad atbilstoši F. Candra piedāvātajam konceptam. Un atkal, protams, F. Candra rīcībā nebija datora, lai aprēķinātu, ka šiem spārniem jābūt ar divējādu profilu, viens no kuriem efektīvi darbojas virsskaņas, bet otrs - zemskāņas ātrumu diapazonos.



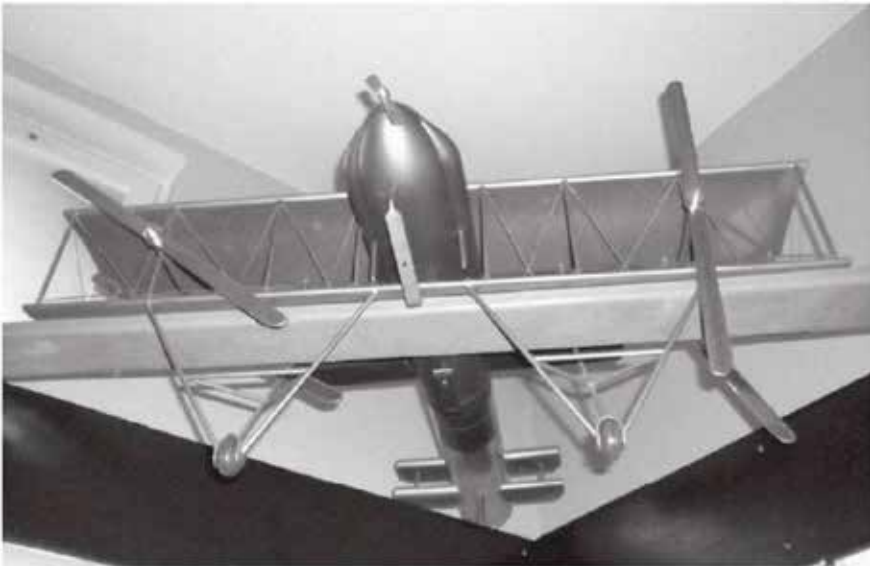
3. att. ASV kosmoplāns "Space Shuttle" ([www.infovisual.info](http://www.infovisual.info)).

Abas kosmiskās sistēmas (gan F. Candra, gan ASV kosmoplāni) ir vairākkārt izmantojamas, jo savu komplicētāko un dārgāko sastāvdaļu - kosmoplāna dzinēju, tās nogādā atpakaļ uz Zemes, lai pēc atjaunošanas varētu izmantot atkal. F. Canders savā patenta pieteikumā vērš uzmanību gan uz piedāvātās kosmiskās sistēmas drošības aspektiem, gan, cita starpā norāda, ka tā var tikt izmantota arī kā transporta līdzeklis ātriem pārlidojumiem no viena Zemes punkta uz citu pa ballistisku trajektoriju.

## Metāliskās degvielas izmantošana

Lielākā atšķirība starp ASV kosmoplānu un F. Candra starpplanētu kuģi-aeroplānu (4.att.) ir tā, ka F. Candra gadījumā iztrūkst milzīgā degvielas tvertne, kas ir ASV kosmoplāna (3.att.) lielākā komponente. F. Canders bija pietiekami kompetents raķešu dzinēju un kosmisko trajektoriju aprēķinu speciālists (par to liecina virkne viņa publikāciju

[3]), lai adekvāti novērtētu nepieciešamās degvielas apjomu. Taču viņš, šķiet, nepieļāva pat domu, ka tāda degvielas apjoma izmantošana varētu būt saprātīga. Tāpēc viņš ne tikai piedāvā, bet rūpīgi aprēķina un analizē gandrīz vai vienīgo alternatīvu - metāla degvielas ar lielu energoefektivitāti izmantošanu savas kosmiskās sistēmas otrās pakāpes raķešu dzinējā. Metālisko degvielu nav speciāli jātransportē kosmiskajā kuģī, jo F. Canders piedāvā sadedzināt jau izmantotās pirmās pakāpes komponentes (spārnus, tukšās degvielas tvertnes u.c.). Tās tikai jāievelk kosmiskajā kuģī, jāizkausē un šķidrā agregātstāvoklī jāiesmidzina raķešu dzinējā kopā ar citām šķidrajām degvielas komponentēm. Šādi, principā, iespējams panākt ievērojamu energoietilpības pieaugumu un kosmiskās sistēmas kopīgās masas samazinājumu uz degvielas samazinājuma rēķina. Kaut arī izkausētu metālisko degvielu var nosacīti uzskatīt par šķidru degvielu, tās degšanas un citas īpašības ievērojami atšķiras no citu šķidro degvielu īpašībām. F. Canders arī to labi saprata un tādēļ liela viņa zinātnisko (gan teorētisko, gan eksperimentālo) darbu daļa ir veltīta tieši šai problēmai - raķešu degvielām ar cietiem sadegšanas produktiem.



4.att. F. Candra starpplanētu kuģa-aeroplāna makets LU Zinātnes un tehnikas vēstures muzejā Rīgā.

Taču metāliskas šķidrās (vai pulverveida) degvielas izmantošana raķešu dzinējos izrādījās visai “ciets rieksts” ne tikai F. Canderam, jo, taisnību sakot, problēma nav atrisināta vēl līdz mūsu dienām. Metāla pilieniņi (arī

izkusušas pulvera daļiņas) ātri saplūst ar citiem metāla pilieniņiem, veidojot lielākus pilienus, kas nedeg, jo nav sajaukušies ar oksidētāju. Metāla pulveris mūsdienās tiek pievienots vienīgi cietās degvielas komponentēm hibrīdos cietās degvielas dzinējos, bet tas ir visai primitīvs un mazefektīvs paņēmieni, salīdzinot ar F. Canderu iecerēm. Taču, ļoti iespējams, ka tuvākā vai (drīzāk) tālākā nākotnē arī šī F. Canderu neordinārā ideja tiks realizēta un kosmiskās transporta sistēmas kļūs ievērojami kompaktākas un ekonomiskākas.

## Nobeigums

No visa teiktā loģiski izriet, ka F. Canderu 1924. gada patenta pieteikumu ir pareizi saukt tā īstajā vārdā - par neveiksmīgu mēģinājumu patentēt *kosmoplāna teorētisko konceptu*, nevis par mēģinājumu "sakrustot" lidmašīnu ar raķeti vai piedāvāt "spārnotās raķetes" agrīnu variantu.

Eksperimenti un teorētiskie pētījumi metāliskās degvielas izmantošanai F. Canderam prasīja daudz pūļu un laika, īpaši ņemot vērā tos smagos un darbam maz piemērotos apstākļus, kuros viņam bija jāstrādā. Tādēļ



5.att. F. Canders aptuveni 1924. gadā (LU ZTVM eksponāti).

F. Canderu pirmā eksperimentālā šķidrās degvielas raķete GIRD-X tika palaista tikai 1933. gada 25. novembrī (vairākus mēnešus pēc viņa nāves 1933. gada vasarā Kislovodskā). Tā sasniedza aptuveni 80 m augstumu (paredzēto 5,5 km vietā) dzinēja OR-2 defekta dēļ.

Pa to laiku prioritāte klasiskās šķidrās degvielas raķešu un to dzinēju izstrādē bija pārgājusi prof. Robertam Godardam no Klarkas universitātes (ASV), kurš pasaulē pirmo šādu raķeti palaida 1926. gada 16. martā un Johannesam Vinkleram no Vācijas, kurš 1931. gada 14. martā veica pirmo šķidrās degvielas raķetes lidojumu Eiropā [4]. F. Canderam, šķiet, bija visas iespējas šos savus kolēģus un domubiedrus apsteigt

un arī šajā jomā būt pasaulē pirmajam, bet viņa domas lidojums bija augstāks un tālāks [7]. Mūsdienu kosmosa zinātne šos augstumus vēl nav sasniegusi.

## Atsauces

- [1] Margarita Urbaha, *Ievērojamā zinātnieka, Rīgas Politehniskā institūta absolventa, Frīdriha Candra ieguldījums aviācijas attīstībā un raķešu būvē*, The Humanities and Social Science, History of Science and Higher Education, 2013/21.
- [2] J. Stradiņš, *Frīdrihs Canders Latvijā un pasaulē*, Enerģija un pasaule, 2005, Nr. 6 (35), lpp.90-97; Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti, sērija 8: Humanitārās un Sociālās zinātnes, 2006, sējums 9, lpp.9-19.
- [3] Frīdrihs Canders, *Kopoti raksti*, Rīga, Zinātne, 1977, 565 lpp. (krievu val.).
- [4] *The Dream Machines, An Illustrated History of the Spaceship in Art, Science and Literature*, by Ron Miller, Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, 1993.
- [5] J. Žagars, *Par F. Candra darba novērtējumu*, Zvaigžņotā Debess, 1997, Vasara, lpp.31-34.
- [6] *K.E. Ciolkovska darbu izlase*, Gosmatlitizdat, Maskava, 1934 (krievu val.).
- [7] Freeman Marsha, *The contributions of Fridrich Tsander: a Memoir*, Acta Astronautica, 2003, vol.52, pp.591 -599.

## Saistītas tēmas

*Cīņa Nr. 189 (15.08.1970.)*

### ATŠIFRĒTI F. CANDERA ROKRAKSTI.

Mūsu zemes raķešu būves pioniera biogrāfi un viņa zinātniskās darbības pētnieki varēs izmantot F. Candra darbus, kuri stenografēti, izmantojot retu sistēmu. Maskavas inženierim, dabas zinību un tehnikas vēstures institūta aspirantam J. Kličņikovam izdevies atrast paņēmienu, kā atšifrēt izcilā zinātnieka pieraksta sistēmu. Tagad attiecīgi apstrādā lielu daļu no materiāliem, kas glabājas PSRS Zinātņu akadēmijas arhīvā. Neizstudētajā fondā ir vairāki tūkstoši rokraksta lapu - raksti, piezīmes blokos un uz grāmatu lapām, lekcijas, dienasgrāmatas un privātā sarakste.

Viens no pirmajiem šī fonda izlasītajiem autogrāfiem ir F. Candra npublicētais raksts «Kosmosa kuģi, kas nodrošinās satiksmi starp zvaigznēm. Kustība pasaules telpā», ko viņš sāka 1908. gadā un pabeidza 1912. gadā. Interesanti atzīmēt, ka šajā darbā zinātnieks pirmo reizi izklāsta savus apsvērumus par iespējam izmantot kā raķešu degvielu kuģa konstrukcijas metāla elementus, kas vairs nav vajadzīgi. F. Canders iesaka lidojuma ātruma palielināšanai izmantot arī Zemes magnētiskā lauka enerģiju. Rakstā pamatota viena no hipotēzēm par regulāriem abpusējiem sakariem starp Zemi un Mēnesi.

Atšifrētas arī lekcijas par raķešu dzinējiem, ko F. Canders 1930. un 1931. gadā lasīja Maskavas aviācijas institūtā. Šo lekciju autors sniedz kosmisko raķešu galveno parametru noteikšanas formulas un metodiku,



dažādu degvielas veidu siltumspējas aprēķinus un nosaka sadegšanas produktu sastāvu. Dažas no F. Candra ieteiktajām idejām un metodēm sekmīgi attīsta raķešu būves praksē.

Atšifrētos Candra materiālus sagatavos publicēšanai. Līdz ar stenogrāfiskajiem pierakstiem PSRS Zinātņu akadēmijas arhīvā ir daudz citu izcilā starpplanētu lidojumu teorētiķa un entuziasta darbu. Lielu interesi izraisa viņa pētījumi, kas saistīti ar gaismas spiediena, elektromagnētisko un gravitācijas lauku izmantošanu kustībai kosmosā, ar meteoru triecienu problēmām, astrobotāniku un kosmonautu dzīvības procesu norises nodrošināšanu. Nodibināta speciāla komisija, kas sagatavos F. Candra zinātnisko mantojumu. Šajā komisijā ir ievērojami zinātnieki un mūsu zemes raķešu būves pioniera līdzgaitnieki un draugi.

S. Špungins,  
*LTA korespondents*

## PAR «ZVAIGŽŅOTO DEBESI», FRĪDRIHU CANDERU, VALENTĪNU GLUŠKO UN KĀDU POLEMIKU

Sirsnīgi sveicinot «Zvaigžņoto Debesei» ar 150. numura iznākšanu un novēlot izdevumam vēl tālu, tālu gaitu, gribētos izcelt divus momentus. Pirmkārt, «Zvaigžņotā Debess» ir visilgāk un visstabilāk pastāvošais latviešu populārzinātniskais izdevums («Zinātne un Tehnika» noturējās 30 gadu - no 1960. līdz 1990. gadam). Otrkārt, tā dzimšana saistīta ar cilvēka izlaušanos kosmosā, ar praktiskās astronautikas piedzimšanu, ar pirmo «spuņņiku» un kosmosa kuģu lidojumiem. Tajos gados PSRS un



Frīdrihs Canders (1887-1933),  
raķešbūves celmlauzis, viens  
no kosmonautikas teorijas  
pamatlicējiem. Viņa vārdā nosaukts  
apvidus uz Mēness (*Rīgas perioda  
fotoattēls*).

ASV sīvi sacentās šajā jomā. Padomju Savienībai daudzās jomās izdevās apsteigt konkurenti, tās veiksmes kosmosā kļuva par PSRS lepnuma demonstrācijas būtisku elementu. Šo konjunktūru prata izmantot Jānis Ikaunieks, lai pamatotu sava izlolotā gadalaiku izdevuma nepieciešamību, 1958. gadā.

PSRS panākumi raķešbūvē un praktiskajā kosmonautikā saistīti ne tikai ar Juriju Gagarinu, Valentīnu Tereškovu un Sergeju Koroļovu. Kā kosmonautikas aizsācēji tika minēti arī Konstantīns Ciolkovskis un viņam līdzās rīdzinieks Frīdrihs Canders (1887-1933), kura reputācijai bija sava ietekme uz kosmosa lietu un astronomijas popularizēšanu šeit Latvijā, Rīgā.

F. Canders jau kopš 1908. gada, kad bija vēl Rīgas Politehniskā institūta

students, bija pētījis reaktīvās kustības problēmas un starpplanētu lidojuma iespējas, vēlāk - izstrādājis oriģināla kosmiska lidaparāta (raķetes-aeroplāna) projektu, izveidojis PSRS pirmos reaktīvos dzinējus ar šķidru degvielu un konstruējis vienu no pirmajām raķetēm «GIRD-X» ar šķidrā kurināmā dzinēju. Viņš izvirzījis ideju par planējošu nolaišanos, spārnotu raķeti, «saules buru», pirmo kosmisko siltumnīcu u. tml., veicis daudzus starpplanētu lidojumu trajektoriju aprēķinus, īpaši precīzus - lidojumam uz Marsu.

Ar F. Candra nopelnu izcelšanu un popularizēšanu savā laikā samērā daudz ir iznācis nodarboties arī šo rindiņu autoram, tādēļ šoreiz gribu atcerēties vienu otru tālaika epizodi.

Jāsaka, ka jau 50. gadu beigās biju gan izlasījis Candra rakstus, gan iepazinies ar viņa ģimeni Maskavā un tur apmeklējis dzīvokli Medus šķērsielā, gan arī satuvinājies ar mana kādreizējā matemātikas skolotāja E. Smita ģimeni, kas mīta bijušajā Canderu mājā Pārdaugavā, Bārtas ielā 1. Tika izvirzīta doma par piemiņas plāksnes atklāšanu un memoriālās istabas veidošanu Canderam Rīgā.

Candra biogrāfijās un pētnieciskā mantojuma popularizēšanu savā pārziņā toreiz mēģināja pārņemt atvaļināts pulkvedis Dmitrijs Ziļmanovičs, kurš šim tematam veltīja 2 saturīgas grāmatas. Viņa centienus atbalstīju, diezgan aktīvi piedalījos manuskripta rediģēšanā un materiālu papildināšanā, jo toreiz biju viens no Latvijas Dabaszinātņu un tehnikas vēsturnieku apvienības vadītājiem un darbojos arī RPI 100 gadu jubilejas vēsturiskajā komisijā (Candra grāmata gan iznāca ar krietnu novēlošanos, šķiet 1967. gadā).

Pavisam negaidīti man izdevās Minhenē sameklēt Candra mīloto māsu - pastarīti Margarēti Jirgensenī-Canderi un saņemt no viņas neparasti spilgtas atmiņas par brāļa Frīdeļa bērnību, kuras latviskā tulkojumā ar I. Rabinoviča starpniecību nodevu «Zvaigžņotajai Debesij» (publicētas 1967. g. ziemas laidienā, 24.-33. lpp.). Candra piederīgo atrašana «revanšistiskajā» Rietumvācijā bija kā zibens spēriens, jo likās nepiedienīgi, ka PSRS svētajos soļos kosmosā varētu būt piedalījušies arī kaut kādi vācieši (Candra vācbaltisko izcelsmi toreiz mēģināja klusināt, ja ne gluži noklusēt). Candra piederīgie Maskavā sākumā pat atsacījās pieņemt šo versiju un jebkādi saistīties ar Minhenes radniecī (to arī varētu saprast, ievērojot, kas viņiem bijis jācieš Staļina valdīšanas gados, jo Frīdrihs Canders, ja vien būtu nodzīvojis līdz 1935.-37. g., bez šaubām, būtu ticis apcietināts līdzīgi savu Maskavas GIRD-a – Reaktīvās kustības pētišanas grupas – kolēģu vairumam).’

Taču man izdevās ar Latvijas Kultūras sakaru komitejas starpniecību panākt Margarētes Jirgensenē uzaicināšanu uz Rīgu divreiz - 1970. un



Rīgas Politehniskā institūta  
Mehānikas nodaļas absolventa  
(1914) F. Candra jaunības dienu  
uzņēmums  
(no ģimenes arhīva).

1972. g. Ciemošanās laikā tuvāk iepazīnāties un sadraudzējamies ar šo apbrīnojamo, ļoti jauko un sirsnīgo kundzi, kurai slavenā brāļa agrīnajā mūžā bijusi pavisam izcila loma. Kopš tā laika gan Margarēte, gan viņas bērni, īpaši dēls Joahims (dzīvo Bavārijā, ir teicams un ievērojams motociklu inženieris)<sup>1</sup>, ir bijuši mūsu ģimenei vistuvākie cilvēki, gandrīz vai radi, ja ne vairāk. Starp citu, tieši Margarētes Jirgensenes ierosmei jāpateicas par vācbaltiešu tūristu grupu regulāru ceļojumu organizēšanu uz Rīgu kopš 1971. g., jo «*Baltisches Reisebüro*» pēc viņas emocionālajām runām ir dibinājis viņas karā kritušā dēla skolas biedrs Aleksandrs Vencelīdss; bet tā nu tikai tāda maza atkāpe.

Panākt Candra patieso nopelnu atzišanu nebija nemaz tik viegli. Tomēr izdevās izdot Ziļmanoviča grāmatu Rīgā 1967. g. Patiesībā te tika

lietota maza viltība - es biju lūgts uzrakstīt grāmatai mazu priekšvārdu, bet apsviedīgajam Ziļmanovičam kādā sēdē Maskavā izdevās pieklūt kosmonautam nr. 1 - Jurijam Gagarinam un «piespēlēt» ievadu viņa parakstam. Tad nu grāmata tika publicēta ar «Gagarina priekšvārdu», kas, protams, tai bija stabils nodrošinājums.

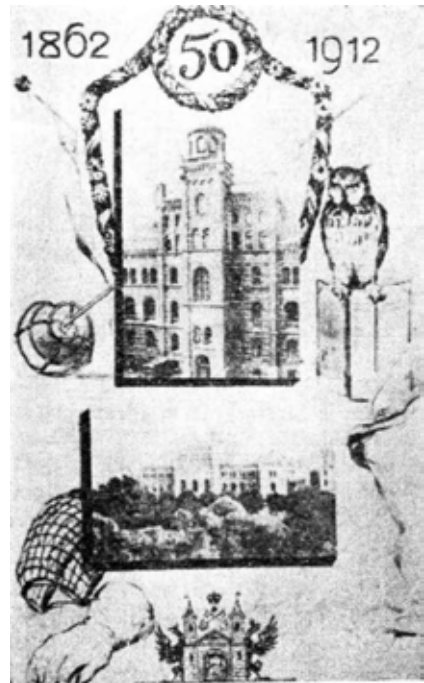
Tomēr uz grāmatas iznākšanu ļoti asi reagēja izcilākais padomju raķešu konstruktors Valentīns Gluško, kurš konsekventi noliedza Candra nopelnus praktiskajā raķešbūvē, vairāk iztēlojot viņu par fantazētāju un diletantu. Gluško asā vēstule-recenzija apceļoja izdevniecību «Zinātne» un LKP CK instances. Mums bija jāraksta atspēkojumi. Taču palīdzība nāca arī no cita raķešu konstruktora - akadēmiķa V. Mišina puses, kurš līdz ar Koroļovu savukārt bija Candra sekotājs un liels viņa talanta cienītājs. Tiesa, nevienu

1 Pēc ārējā izskata Johens ir tik līdzīgs savam tēvocim Frīdelim (kādu to pazīstam no jaunības foto, un kādu to atceras tuvinieki), ka par to var tikai brīnīties. Turklāt atšķirībā no vācbaltiešu lielum lielā vairumā viņš jūt izteiktu vēsturiskās vainas apziņu pret latviešiem par gadsimtu pārestībām (kaut ko līdzīgu esmu sajutis tikai vācu dzejnieka Johanna Bobrovskā vārsmu filozofijā).

no iepriekšminētajām personām toreiz vēl nedrīkstēja saukt īstajā uzvārdā un Gluško, piemēram, bija profesors G. V. Petrovičs, bet Koroļovs - S. Petrovs.

Tomēr Rīgas lokālpatriotu cīņa Candra labā vainagojās ar panākumiem. Pēc jau agrāk rīkoto Ciolkovska lasījumu parauga 1970. g. 12.-15. maijā Rīgā organizējām I Candra lasījumus - paprāvu konferenci ar 38 referātiem, kuros tika analizētas dažādas raķešbūves, astrodinamikas, raķešu dzinēju konstruēšanas, astrobotānikas jomas, kurās savulaik bija darbojies Canders. Referenti bija izcili speciālisti - B. Raušenbahs<sup>2</sup>, I. Merkulovs, L. Duškina, T. Meļkumovs, J. Moškina u. c., piedalījās kosmonauts V. Bikovskis. Man uzticēja referēt par Candra darbības Rīgas posmu (1887-1915). Mēģināju parādīt, kā toreizējā Rīgas intelektuāla, sabiedriskā un zinātniski tehniskā gaisotne veicināja Candra - izgudrotāja un inženiera izaugsmi.<sup>3</sup> Akadēmiķis J. Mihailovs informēja, ka Latvijas Zinātņu akadēmijā iedibināta Frīdriha Candra prēmija, kuru piešķiršot par izciliem pētījumiem tehniskajās zinātnēs.

Šajā vietā jāpiebilst, ka F. Candra 80 gadu dzimšanas atcere 1967. g. bija iegansts, lai Latvijas Zinātņu akadēmija iedibinātu vārdbalvas vispār. Sakarā ar šo atceri ZA Prezidijā tika ierosināts nodibināt F. Candra prēmiju par labākajiem pētījumiem fizikas, matemātikas un tehnisko zinātņu nozarēs. Arī citu nozaru pārstāvji izteica savus ierosinājumus, un 1967. g. decembrī ZA iedibināja pirmās 5 vārdbalvas: bez jau minētās Frīdriha Candra prēmijas arī Jāņa Endzelīna prēmiju valodniecībā, Gustava



Studentu izdotā Rīgas Politehniskā institūta (RPI) jubilejai veltītā atklātne (1912), kurā attēloti institūta atribūti. Candra ideju veidošanos ietekmēja RPI valdošā zinātniskā atmosfēra.

2 Boriss Raušenbahs (dz. 1915. gadā) ir izcils mehānikas speciālists kosmisko lidaparātu orientācijas vadības jautājumos un vibrācijdegšanā, Krievijas ZA akadēmiķis, Leņina prēmijas laureāts, F. Candra liels cienītājs, pats etniskais vācietis, pašreiz - Krievijas vāciešu apvienības goda prezidents.

3 Referāts publicēts izdevumos: «F.A. Cander i sovremennaja kosmonavtika» (Moskva: Nauka, 1976. - 9.-16.lpp) un rakstu krājumā «Iz istoriji jestestvoznaniija i tehniki Pribaltiki» (Rīga, 1971, - 3. sēj. - 197.-211. lpp.).

Vanaga prēmiju ķīmija, Jāņa Zuša prēmiju vēsturē un Friča Deglava prēmiju ekonomikas zinātnēs. No minētajām prēmijām pašreiz turpina piešķirt tikai pirmās trīs, toties pēc Latvijas neatkarības atgūšanas iedibinātas jaunas vārdbalvas.

Kā neliela disonanse lasījumos izskanēja prof. G. V. Petroviča un N. V. Ivanova referāts (referātu lasīja pēdējais; Gluško. protams, nebija mūs pagodinājis ar ierašanos) par padomju kosmonautikas priekšvēsturi. Tajā tika apšaubīti Candra nopelni šajā jomā. Referentiem oponenti bija T. Meļkumovs, B. Raušenbahs, D. Ziļmanovičs.

Candra lasījumi kļuva par tradīciju, tos rīkoja pārmaiņus Maskavā, Ļeņingradā, Kislovodskā, Harkovā, Ufā un, šķiet, vēl arī kur citur, līdz X Candra lasījumi, kurus rīkoja par godu F. Candra simtgadei, atkal atgriezās Rīgā.

X lasījumi notika ZA Augstceltnes lielajā zālē (sekciju sēdes - Lielupē) 1987. g. 19.- 23. maijā, tajos piedalījās V. Mišins, B. Raušenbahs, I. Merkulovs, kosmonauts L. Kizims, izgudrotāja meita Astra<sup>4</sup>. Šoreiz notika divas plenārsēdes un sešas sekciju sēdes, tika atklāta Candra piemiņas plāksne LU galvenās ēkas vestibilā un veikti priekšdarbi Candra memoriālā muzeja atklāšanai Rīgā (to atklāja 1987. g. 10. septembrī).

Manas plenārlekcijas saīsinātu versiju konferences atklāšanas dienā publicēja laikraksts «Sovetskaja Latvija». Rakstā nebija nekā īpaša - vairāku iepriekšējo rezultātu un jau dzirdētu patiesību atstāstījums. Tajā pieminēta arī Candra tikšanās ar V. Ļeņinu - fakts, ko izgudrotājs pats 1927. gadā atzīmējis savā autobiogrāfijā (šīs saskares apstākļi, atzīsim, ir stipri vien «miglā tīti» - varbūt tā bija īsa telefonsaruna vai kādi solījumi caur trešajām personām, taču toreiz valdošajā gaisotnē tam piešķīra gandrīz vai sakrālu nozīmi un to varēja izmantot Candra nopelni atzīšanai dzimtenē).

X Candra lasījumi bija arī pēdējie - līdz ar izgudrotāja simtgadi to rīkošanu pārtrauca. Biju šo notikumu jau piemirsis, kad agrā rudenī atskanēja zvans no laikraksta redakcijas un sākās kņada Latvijas PSR valdošajās aprindās. Izrādās, akadēmiķis Valentīns Gluško bija atsūtījis vēstuli uz PSRS Augstākās Padomes deputāta veidlapas, parakstoties kā PSKP CK loceklis. Tajā mana uzstāšanās bija nokritizēta, V. Gluško pieprasīja publicēt savu viedokli Rīgas presē.

Pāris vārdu par Valentīnu Gluško (1908- 1989). Tas neapšaubāmi bija viens no izcilākajiem 20. gs. raķešu konstruktoriem, varbūt izcilāks par Canderu. Viņa vārds arī ASV astronautikas albumos ir ierakstīts līdzās

---

4 F. Canders saviem bērniem bija devis ar kosmosu saistītus vārdus – bez meitas Astras bija dēls Merkurs (kurš diemžēl nodzērās) un dēls Marss, kurš agrā bērnībā mira no šarlaka.



Valentīns Gluško (1908-1989), viens no padomju raķešzinēju būves pamatlicējiem. Ļeņingradas universitātes absolvents (1929). Tika arestēts (1938) un divus gadus pavadīja NKVD nometinājumos. PSRS ZA akadēmiķis (1958). *(1934. gada fotogrāfija no GDL perioda).*

Ciolkovska, Godarda, Oberta, Koroļova, Venera fon Brauna uzvārdam, t. i., viņš pieder raķešu konstruktoru un kosmonautikas celmlaužu pirmajam desmitam. Gluško strādāja Ļeņingradā, kur Petropavlovskas cietoksnī 20. gados organizēja Gāzdinamikas laboratoriju (GDL), 1929.-33. g. konstruēja PSRS pirmos raķešzinējus (arī elektrotermiskos). Viņa vadība izstrādātie raķešzinēji tika uzstādīti visu padomju nesējraķešu pirmajās pakāpēs un daudzos gadījumos arī otrajās pakāpēs. Pēc Koroļova un Mišina viņš stājās PSRS Galvenā raķešu konstruktora amatā, bija Ļeņina prēmijas un PSRS Valsts prēmijas laureāts, vairākkārtējs Sociālistiskā Darba Varonis. Gluško uzskatīja, ka Koroļova un arī Canderā nopelni raķešbūvē tiekot pārvērtēti, bet viņa - Gluško nopelni nenovērtēti. Tādēļ pēc Koroļova nāves viņš darīja visu, lai atjaunotu «vēsturisko taisnīgumu» savā izpratnē.

V. Gluško nicinošā attieksme pret Canderu būtībā izrietēja no viņa saspriegtajām personiskajām attiecībām ar Koroļovu, par kurām būtisku liecību devis Sergejs Hruščovs grāmatā par savu tēvu «Nikita Hruščovs - krīzes un raķetes» (Maskava, 1994. - 1. sēj. - 388 lpp.).

Radās arī principiāls jautājums - kur dzimusi kosmiskā raķešbūve PSRS - militārajā Gāzdinamikas laboratorijā vai civilajā (pēc «Osoaviahima» priekšnieka R. Eidemaņa ierosmes organizētajā) Reaktīvās kustības pētīšanas grupā (GIRD), kur bija strādājuši Canderi un Koroļovs. Tiesa, 1935. gadā abas organizācijas apvienoja vienā Reaktīvajā institūtā, taču drīz vien visus vadošos spēkus (Koroļovu un Gluško, tāpat arī vēlākos «katjušas» konstruktorus) arestēja kā ārzemju spieģus un «tautas ienaidniekus». Gluško naidīgās izjūtas pret Canderu vēl kāpināja tas, ka denūciācijas gan pret Koroļovu, gan pret viņu, Gluško, bija rakstījis inženieris L. Korņejevs, kurš vēlāk publicēja cildinošu grāmatu par Canderu - «Starpplanētu lidojumu entuziasts Frīdrihs Cander» (izdota arī

latviski Rīgā 1962. gadā), Koroļovs vēlāk Korņejevam piedeva un pieņēma viņu pat pie sevis nelielā darbā, bet Gluško nepiedeva nekad (par šiem notikumiem var izlasīt Maskavas žurnālā «Ogoņok», šķiet, 1989. gadā).

Un atzīmēsim vēl vienu visai būtisku apstākli - toreizējā oficiālajā komunistiskajā mitoloģijā pie padomju kosmonautikas šūpuļa (tāpat kā gandrīz vai pie jebkuras padomju dzīves jomas sākotnes) bija jānostāda Ļeņins, nevis, sacīsim, Hruščovs vai pat Brežņevs, un to nu šoreiz varēja vienīgi ar Candra citāta starpniecību. Tas, saprotams, Gluško skauda. Apstrīdēt jebkādu Candra saskari ar Ļeņinu viņam bija principa jautājums. Gluško uzskatīja, ka Canders melo. Man pašam šī lieta nekad nav šķitusi prioritāra, bet kāpēc gan nepieļaut iespēju, ka «zvaigžņu ceļojumu fantazētājs» Canders kaut kādā veidā ir bijis saskarsmē ar «Kremļa sapņotāju» (kā Ļeņinu nosauca Herberts Velss), ja jau Canders pats tā apgalvo? Turklāt lai nu ko, bet interesi par zinātnes un tehnikas progresu, pat tā pārvērtēšanu Ļeņinam atņemt nevarētu - tikai humānisms gan stipri vien «piekliboja» viņa teorētiskajās konstrukcijās par to, kā cilvēci darīt laimīgu; bet tas jau ir cits jautājums.

Uz šī fona arī jāvērtē Gluško 1987. gada vēstule, kas izraisīja ažiotažu republikas «augšās» Candra muzeja atklāšanas priekšvakarā. Arī mana zinātnes vēsturnieka reputācija bija satricināta. Citos apstākļos būtu «lielas ziepes», bet Gorbačova laikā to uztvēra jau mierīgāk. Ierosināju, lai Gluško vēstuli (viņa uzvārdu 1987. gadā jau drīkstēja minēt atklātajā presē, lai gan viņš ieņēma visaugstāko amatu PSRS raķešbūves hierarhijā) publicē avīzē līdz ar maniem skaidrojumiem. Taču to «sfēras» atzina par nevēlamu; man ieteica Gluško atbildēt personiski. Tad arī sacerēju un plēsu vairākus vēstulēs variantus, sākumā paasā tonī. Kamēr mani brīdināja, ka vecais vīrs nupat pārcietis infarktu vai stenokardiju un būtu maksimāli saudzējams. Galu galā vēstuli nosūtīju tālāk publicētajā variantā. Ar atbildi akadēmiķis mani, saprotams, nepagodināja, taču vēstuli saņēmis tika un neesot bijis īpaši apmierināts - tā man stāstīja kolēģi no Candra zinātniskā mantojuma komisijas. Pēc laiciņa, 1989. gadā, pienāca ziņa par Gluško aiziešanu mūžībā.

Ar to tad arī varētu pielikt punktu šai polemikai, bet, ievērojot gan Candra, gan Gluško izcilo lomu kosmonautikas vēsturē, uzskatīju, ka varbūt būtu interesanti to publicēt, darīt pieejamu plašākam lasītāju un zinātnes vēsturnieku lokam.

Ir gandarījums, ka arī šodien, mainoties apstākļiem, Candra vārds Rīgā un Latvijā nav gluži piemirsts - LZA turpina piešķirt Frīdriha Candra balvu, LU pārņēmusi F. Candra muzeju Pārdaugavā. Canderu dzimtas pārstāvji no dažādām pasaules malām turpina uzturēt kontaktus ar Latviju,



arhīvos pētīt Canderu dzimtas vēsturi. Arī 1995. gada vasarā Rīgā uzturējās Canderu dzimtas piederīgie no Bavārijas un Basku zemes, ar kuriem panākta vienošanās 1997. gadā (uz F. Canderu 110. dzimšanas dienu) izdot nelielu grāmatu par F. Canderu un viņa dzimtu (arī māsas M. Jirgensenas-Canderes atmiņu plašāku variantu) vācu valodā, lai popularizētu F. Canderu vārdu un viņa muzeju Vācijā un citur Eiropā. Latvijai Canders joprojām ir dzīva saite ar internacionālo, pasaules zinātņi, ar kosmosa pētījumiem, kas ir un paliks dižena cilvēces prāta un roku uzvara. Sava vieta vēsturē paliks droši vien arī Valentīnam Gluško, bet ar to, kā arī ar dažādu skolu savstarpējo attieksmju izvērtēšanu lai nodarbojas speciālisti Maskavā un Vašingtonā. Latvijai pieder Canders. Un pasaulei arī.

**J. Stradiņš**

*1987. gada 31. augustā*

*Avīzes «Sovetskaja Latvija» galvenajam redaktoram, Rīga*

*Jūsu avīzes 1987. g. 19. maija numurā ievietots Latvijas PSR ZA akadēmiķa J. Stradiņa raksts, kas veltīts F. A. Canderu dzimšanas simtgadei. Šajā rakstā pieļautas šādas neprecizitātes:*

*1. ... «izgudrotāju I konferencē 1921. gadā ziņoja par savu starpplanētu kuģi. V. I. Leņins apsolīja Canderam atbalstu».*

*Īstenībā, izskatot šīs konferences visus sēžu protokolus, nav atrastas nekādas liecības par F. A. Canderu uzstāšanos, bet V. I. Leņins nevarēja apsolīt viņam atbalstu, jo šajā laikā nebija Maskavā.*

*Versija par Canderu referātu un viņa tikšanos ar V. I. Leņinu šajā konferencē vairākkārt publicēta dažādos izdevumos kopā ar detalizētām «atmiņām», kas izklāstītas dažus desmitus gadu pēc šiem notikumiem. Mākslinieki gleznoja ainas, kas attēloja F. A. Canderu un V. I. Leņina tikšanos. Taču pēc pārbaudes, ko veikuši kompetenti orgāni, to vidū PSKP CK Marksisma-ļeņinisma institūts, tas tika atspēkots.*

*2. «Viņam pieder ideja ... par gaismas spiediena izmantošanu, lai pārvietotu starpplanētu kuģi («Saules bura»).»*

*Īstenībā šo ideju pirmoreiz izteica B. Krasnogorskis 1913. gadā publicētajā darbā «Pa ētera viļņiem», pēc tam tā aplūkota J. I. Perelmana grāmatā «Starpplanētu ceļojumi» (1915. g.).*

*3. «Girdieši uzkonstruēja un pirmoreiz PSRS izmēģināja reaktīvos dzinējus ar šķidro degvielu.»*

*Pirmoreiz PSRS reaktīvie dzinēji ar šķidro degvielu tika uzkonstruēti un izmēģināti nevis GIRDā, bet Gāzdinamikas laboratorijā (GDL).*

*Izteiktās piezīmes apstiprina oficiālie izdevumi, piemēram, Kosmonautikas enciklopēdija (sk. visus trīs izdevumus).*

*Lai nepieļautu jaunas, nepareizas publikācijas. lūdzu Jūs publicēt manu vēstuli Jūsu avīzē.*

*Frīdriha Arturoviča ieguldījums padomju kosmonautikas attīstībā ir liels un izraisa pelnītu cieņu, tāpēc nav nepieciešamības piedēvēt viņam to, ko izdarījuši citi, vai to, kā nav bijis.*

*Ar cieņu  
PSKP CK loceklis  
Galvenais konstruktors akadēmiķis  
V. P. Gluško*

*\* \* \**

*Galvenajam konstruktoram  
akadēmiķim V. P. Gluško  
Rīgā 1987. gada 7. oktobrī  
Godājamais Valentīn Petrovič,*

*avīzes «Sovetskaja Latvija» redakcija man tikko nodeva Jūsu piezīmes par manu rakstu, kas veltīts F. A. Canderā dzimšanas simtgadei («Sov. Latvija», 1987. g. 19. maijs). Es ierosināju publicēt avīzē Jūsu piezīmes un kādus paskaidrojumus no manas puses (vai vēl labāk - no F. Canderā zinātniskā mantojuma komisijas), taču galvenais redaktors neuzskatīja par iespējamu uzsākt polemiku avīzes slejās un piedāvāja man atbildēt Jums privāti.*

*Vispirms atļaujiet pateikties Jums par kritiskajām piezīmēm. Vēlētos atzīmēt, ka mans raksts diezin vai pelna Jūsu uzmanību; tam bija tikai viens mērķis - atgādināt par Frīdrihu Canderu viņa simtgades sakarā avīzē, kas tiek izdota Canderā dzimtajā pilsētā, un nekādā ziņā nevēlējās dot izvērstu, daudzpusīgu ainu kosmonautikas un raķešbūves priekšvēsturei mūsu zemē. Turklāt tā nebūtu arī mana kompetence, jo zinātņu vēstures aspektā studēju tikai F. Canderā darbību Rīgā (līdz 1915. g.) un neiedziļinājos nākamajā, visauglīgākajā viņa darba periodā Maskavā. Aprakstot šo periodu, es varēju balstīties tikai uz paša F. A. Canderā sacerējumiem vai arī uz mūsu «canderzinātnieku» darbiem. Tomēr ilgu laiku es sekoju F. A. Canderā zinātniskā mantojuma sagatavošanai un publicēšanai, piedalījos Canderā lasījumos un man izveidojās noteikts (varbūt nedaudz subjektīvs) viedoklis par svarīgākajiem momentiem izgudrotāja darbībā. Tāpēc Jūsu izteiktajām*

piezīmēm nevaru piekrist pilnībā, neraugoties uz Jūsu ļoti augsto autoritāti. Atļaujiet atbildēt pa punktiem.

1. Atgādināšu, ka F. A. Candra autobiogrāfijā, kas publicēta I. A. Riņina grāmatā (L., 1929), teikts: «1920. g. beigās es ziņoja par savu dzinēju Gubernas izgudrotāju konferencē Maskavā, kurā tika nodibināta izgudrotāju asociācija A.H.3., un daudz runāju par savu starpplanētu kuģa-aeroplāna projektu. Tur man Vladimirs Iljičs Leņins apsolīja atbalstu.»

Jā, man sen zināms, ka šī konference notikusi nevis 1920., bet 1921. g. pašās beigās, ka Leņins personiski tajā nav piedalījies. Par to sīki tiek rakstīts D. J. Ziļmanoviča rakstā («Bonpocy ucмopуu КПСС», 1965. Nr. 6). Taču pats starpplanētu kuģa-aeroplāna dzinēja projekta izskatīšanas fakts minētajā konferencē, cik man zināms, līdz šim netika apšaubīts un manis norādītajā rakstā autors citē atbilstošās arhīva norādes (konferences protokolu pielikums nr. 5). Kas attiecas uz V. I. Leņina atbalstu, es neizmantoju apšaubāmu vēlāka laika atmiņu sīkumus, bet tikai precīzi citēju paša F.A. Candra izteikumus.

Visi vēsturiskie notikumi, kā zināms, netiek atspoguļoti arhīvu materiālos, vēsturnieku darbos tiek ņemti vērā arī darbojošos personu izteicieni un viņu atmiņas. Man tomēr šķita iespējami uzticēties paša Candra apgalvojamam. Turklāt taču F. A. Candra izteikums nav obligāti jāattiecina uz viņa tikšanos ar V. I. Leņinu. Pilnīgi iespējams, ka V. I. Leņins tika informēts par izgudrotāja projektu caur trešajām personām un tiešām tika devis rīkojumu viņu atbalstīt.

2. Man tāpat zināms, ka gaismas spiediena (atklājis P. N. Lebedevs) izmantošanas ideju lidojošo aparātu pārvietošanai Zemes atmosfērā jau 1913. g. tika izteicis B. Krasnogorskis. Bet atļaujiet tūlīt piemetināt, ka Krasnogorska sacerējums nav zinātnisks darbs, bet astronomisks romāns («Pa ētera vilņiem») un ideju kā kļūdainu ar saviem aprēķiniem «sagrāva» J. I. Perelmans (1915. g.). F. A. Canders nopūlējās 1924. g. atgriezties - cik pamatoti, tas ir cits jautājums - pie šīs idejas un izmantot to, lai pārvietotos kosmosā. F. Candra prioritāte tādā aspektā tiek aplūkota F. A. Candra biogrāfijā, ko uzrakstījis G. M. Salahutdinovs (Maskava: Znaņije, 1987.-31., 32. lpp.). Arī pats Canders jau minētajā autobiogrāfijā «Saules buru» attiecināja uz tiem virzieniem, uz kuriem viņam pieder prioritāte.

3. Esmu pilnīgi nekompetents diskutēt par GIRD un GDL ieguldījumu samēru PSRS reaktīvo dzinēju ar šķidro degvielu radīšanā, taču atļaušos piezīmēt, ka Jūsu izteikto redzesviedokli, iespējams, pieņem ne visi speciālisti. Es varētu uzrādīt lielu autoritatīvu izdevumu (enciklopēdiju, zinātnisko monogrāfiju) sarakstu, kuros jautājums tiek traktēts citādi. Pieņemu, ka kosmonautikas vēsturnieki pēc arhīvu, līdz šim nepieejamu materiālu izpētes ar laiku ieviesīs skaidrību šajā jautājumā, taču tas nekādi nevarēja būt mana raksta uzdevums.

*Jūsu vēstule mani nesamulsināja, jo jau senāk man ne vienu reizi vien ir nācies lasīt vēstules, kas saturējušas līdzīgas piezīmes par Canderu darbību. Tādus pašus argumentus saturēja G. V. Petrovica un N. V. Ivanova referāts I Canderu lasījumos (1970. g.), kas, cik atceros, nesaņēma auditorijas atbalstu (kurā bija arī bijušie girdieši, Canderu un S. P. Koroļova līdzstrādnieki). Referātu iespiežot (Труды первых чтений, посвященных разработке научного наследия и развития идей Ф. А. Цандера. - III сēj. - М., 1972. - 48.-56. лпп.), sastādītāji uzskatīja par nepieciešamu dot dažas piebildes, kurās skartās problēmas tika traktētas citādi.*

*Mums, rīdziniekiem, ir zināmā mērā nepatīkami centieni mazināt mūsu tautieša F. A. Canderu darbu nozīmi, mēs godinām viņu piemiņu - šajā gadā viņa dzimtajā pilsētā notika Canderu jubilejas lasījumi, tika atvērts memoriālais muzejs mājā, kurā pagājuši viņu jaunības gadi un sākusies viņu izgudrotājdarbība. Iespējams, ka tajā visā ir zināma daļa lokālpatriotisma, taču ticiet man: mēs patiešām nevēlētos piedēvēt Canderam to, ko viņš nav darījis. Zinātnes vēsturnieku uzdevums tomēr ir objektīvās īstenības noskaidrošana, un šajā sakarā es pilnībā piekrītu Jūsu vēstules beigu teikumam.*

*Dienās, kad mēs atzīmējam padomju kosmonautikas jubileju, atļaujiet no sirds apsveikt Jūs šajā sakarā, izteikt apbrīnu Jūsu izcilajiem darbiem un ieguldījumam kosmonautikas vēsturē (ieguldījumam, kuru mēs, laikabiedri, iespējams, vēl pilnā mērā neapzināmies un neesam spējīgi novērtēt) un novēlēt Jums labu veselību, laimi un jaunus radošus panākumus. Esmu pārliecināts, ka vēsture pienācīgi novērtēs Jūsu izcilos nopelnus. Taču ceru, ka arī F. A. Canderam paliks viņu nopelniem atbilstošā vieta cilvēces lielo veikumu priekšvēsturē.*

*Patiesi Jūsu Jānis Stradiņš,  
LPSR ZA akadēmiķis*

*(Vēstules no krievu valodas tulkojusi I. Pundure)*

# Sabiedrības attieksme

*Cīņa Nr. 200 (23.08.1960.)*

## PADOMJU RAĶEŠU BŪVES PIONIERIS

Mēs dzīvojam tādā laikā, kad fantastisko romānu rakstnieka sapņi tiek īstenoti. To liecina arī 19. augustā palaistais otrais kosmiskais kuģis, kurš izpildījis savu programmu, ar izmēģinājuma dzīvniekiem sekmīgi atgriezās uz Zemes noteiktajā rajonā. Padomju zinātnieki, un visi tie, kas šodien risina kosmosa lidojumu praktiskos jautājumus, ir cienīgi pēcnācēji tiem daudzu paaudžu lielajiem gariem, kas ziedojuši visu savu dzīvi, lai tuvinātu mūsu zinātnes triumfa dienas. Tiem, kas atdevuši visu savu zinātkāro prātu, savu sirdi un lielo talantu šim mērķim, ir pieskaitāms, arī Konstantīna Ciolkovska skolnieks un darba turpinātājs inženieris Frīdrihs Canders. F. Canders ir pirmais inženieris mūsu zemē, kas visu dzīvi veltījis starpplanētu lidojumu problēmu risināšanai un raķešu teknikai.

Frīdrihs Artura dēls Canders dzimis 1887. gada 23. augustā Rīgā, medicīnas doktora ģimenē. 1905. gadā Frīdrihs Canders ar izcilību beidza Rīgas Pētera Lielā reālskolu un kļuva par Rīgas Politehniskā institūta Mehānikas fakultātes studentu. Šai laikā viņš aizvien vairāk un vairāk aizrāvās ar fantastiskām starpplanētu ceļojuma idejām. Vēlāk bērnībā iemīļoto Žila Verna un citu fantastu sacerējumu vietā nāca slaveno krievu zinātnieku grāmatas par astronomiju, aerodinamiku un lidojuma teoriju. Piecpadsmit gadu vecumā Canders jau bija iepazinies ar lielā krievu zinātnieka Konstantīna Ciolkovska pirmajiem darbiem par raķešu dzinējiem un starpplanētu ceļojumiem.



Frīdrihs Canders

1908. gadā topošais zinātnieks izdarīja svarīgus aprēķinus par Zemes pievilkšanās spēka pārvarēšanai nepieciešamo darba daudzumu. Šie aprēķini rāda, cik nopietni un zinātniski pamatoti F. Canders centies risināt kosmiskā lidojuma galvenās problēmas.

1914. gada jūnija Frīdrihs Canders ar izcilību beidz Rīgas Politehnisko institūtu. Taču pilnīgi nodoties iemīļotajam darbam – starpplanētu lidojumu problēmām – uzreiz neizdodas.

Sākas Pirmais pasaules karš, un inženieris Canders iestājas darbā rūpnīcā „Provodņiks”. Kad 1915. gada vasarā tuvojas fronte, viņš kopā ar rūpnīcu evakuējas uz Maskavu. Maskavā zinātnieks dzīvoja un strādāja līdz mūža galam.

Šai laikā F. Canders, rūpīgi studēdams katru sava skolotāja K. Ciolkovska rakstu un grāmatu, cenšas radoši attīstīt un praktiski atrisināt tā idejas un starpplanētu lidojumu teoriju. Viņš sistemātiski sarakstījās ar K. Ciolkovski, un tā pakāpeniski nostiprinājās viņu savstarpējās simpātijas un draudzība.

F. Canders ar sajūsmu un lielām cerībām sagaidīja Lielo Oktobra revolūciju. Jau pirmajās padomju varas dienās Komunistiskā partija atzina K. Ciolkovska un viņa sekotāju darba lielo nozīmi un sniedza palīdzību zinātnisko pētījumu veikšanai. Pirmo reizi Krievijas vēsturē padomju valsts orgāni presē, lekcijās un diskusijās sistemātiski un plaši popularizēja Ciolkovska pētījumus, kas kļuva par pamatu jaunam virzienam raķešu būves tehnikā. Šai lielajā darbā ievērojama vieta bija F. Canderam. Pēc K. Ciolkovska lūguma F. Candra redakcijā tika sagatavots un izdots krājums „K. Ciolkovska darbu izlase”.

Revolūcijas uzvara, Komunistiskas partijas un Padomju valdības rūpes un uzmanība iedvesmoja F. Canderu, un viņš sekmīgi beidz agrāk sāktos darbus, sāk jaunus pētījumus par aviācijas, reaktīvās kustības un starpplanētu lidojumu problēmām. 1917. gadā viņš beidz pētījumus par iespējām radīt vieglu ierīci lidojumiem uz citām planētām. Tai pašā gadā viņš izdara pirmos aprēķinus lieliem augstumiem paredzētai lidmašīnai ar propelleru un raķetes dzinēju.

1919. gada februārī F. Canders sāk strādāt rūpnīcā „Motors” par tehniskā biroja vadītāju. Tur viņam bija iespējams ne vien veikt daudz teorētisku aprēķinu, bet arī pirmoreiz mūsu zemē izdarīt vairākus eksperimentus raķešu tehnikā.

Būdams K. Ciolkovska ideju un darba tiešs turpinātājs, F. Canders nenogurstoši propagandēja šīs idejas plašās darbaļaužu masās. Maskavā, Pēterburgā, Harkovā, Tulā, Rjazanā un citās pilsētās dedzīgas, zinātniski pamatotas un populārā valodā lasītās F. Candra lekcijas pievilka daudzus starpplanētu lidojumu entuziastus, kas kļuva par viņa skolniekiem un sekotājiem. Jaunā Padomju republika cīnījās ar badu un sabrukumu, vēl dārdēja liелgabali pilsoņu kara frontēs, kad 1920. gada beigās Maskavas izgudrotāju konferencē boļševiki tomēr noklausījās un apsprieda F. Candra referātu par starpplanētu lidojumu problēmām. Šai apspriedē piedalījās arī V. I. Ļeņins.

„Pirms referāta – stāstīja Canders savam biedram Leonīdam Karņejevam, - man teica, ka ieradīšoties Ļeņins. Sākumā es biju ļoti satraukts, bet pēc tam sāku dedzīgi pārliecināt auditoriju par iespēju cilvēkam lidot uz citām planētām, iepazīstināja klausītājus ar saviem aprēķiniem un starpplanētu kuģa konstrukciju. Redzēju cik uzmanīgi Ļeņins klausās manu referātu, un tas man deva sevišķu spēku. Pēc referāta mani aicināja pie Ļeņina. Es biju ļoti samulsis. Bet Vladimirs Iljičs tik vienkārši iztaujāja par maniem darbiem un nākotnes plāniem, ka es viņu aizkavēju pārāk ilgi un ļoti sīki izstāstīju par saviem darbiem un sapni katrā ziņā uzbūvēt raķešu starpplanētu kuģi. Sarunas beigās Ļeņins man cieši paspieda roku un apsolīja savu atbalstu. Pēc šīs sarunas, kas man deva jaunas cerības un spēkus, es sāku strādāt ar vēl lielāku iedvesmu.”

F. Canders neatlaidīgi uzlaboja savus projektus, rakstīja laikrakstos, lasīja referātus un aktīvi piedalījās Starpplanētu lidojumu pētīšanas biedrības organizēšanā. Līdz ar F. Dzeržinski, K. Ciolkovski un citiem partijas un padomju zinātnes darbiniekiem arī F. Canders bija šīs biedrības prezidija loceklis. Viņa darbi izraisīja lielu interesi sabiedrībā un zinātnieku aprindās. Šai rakstā nav iespējams ne apskatīt, ne uzskaitīt visus lielā zinātnieka darbus. Tādi raksti kā „Lidojumi uz citām pasaulēm”, „F. Candra sistēmas starpplanētu kuģa apraksts”, „Lidojums ar reaktīvo aparātu palīdzību”, „Cietas degvielas izmantošana” un citi arī mūsu dienās vēl nav zaudējuši savu aktualitāti un palīdz sekmīgi risināt starpplanētu lidojumu problēmas.

1927. gadā F. Canders bija viens no starpplanētu lidojumu izstādes organizētājiem Maskavā, šai laikā viņš daudz strādāja, lai realizētu savas idejas, un 1928.-1930. gadā uzbūvēja sava pirmā raķešu dzinēja „OR-1” maketu, kas darbojas ar gaisa skābekli un benzīnu. Uzbūvēdams šo dzinēju, F. Canders pirmais Padomju Savienībā pierādīja reaktīvo spēku iegūšanas iespēju.

Starpplanētu lidojumu entuziasts Frīdrihs Canders 1931. gada janvārī sāka vadīt reaktīvo dzinēju sekciju un bija viens no reaktīvās kustības pētīšanas grupas organizatoriem pie Osoviahim Centrālās Padomes, kur viņš oficiāli strādāja kopš 1932. gada, un pilnīgi nodevās ideju un praktisku pasākumu īstenošanai, lai realizētu starpplanētu lidojumus. Frīdrihs Canders izstrādāja projektu un vadīja brigādi, kas izgatavoja raķešu dzinēju „OR-2”. F. Canders bija paredzējis uzstādīt šo dzinēju izmēģinājuma lidmašīnā un līdz ar to praktiski realizēt savu ideju par raķetes apvienošanu ar lidmašīnu. F. Canders izstrādāja arī projektus trim reaktīvajiem dzinējiem ar vilkmes spēku līdz piecām tonnām. Šajos dzinējos bija paredzēts izmantot kopā ar šķidro degvielu arī cieta.

1932. gada 23. decembrī raķešu dzinējs „OR-2” bija gatavs, un speciāla komisija to pieņēma. Līdztekus dzinēja „OR-2” izgatavošanai F. Canders veica lielu zinātnisku darbu un sagatavoja savu rakstu krājumu izdošanai. Tai pašā 1932. gadā iznāca F. Candra grāmata „Lidojuma problēmas ar raķešu aparātiem”, kā arī bija sagatavots materiāls otras grāmatas izdošanai. Lielā fiziskā un garīgā pārpūle sagrāva zinātnieka spēkus un ārsti piespieda F. Canderu aizbraukt atpūsties un ārstēties un Kislovodsku.

Pirmā padomju raķešu dzinēja „OR-2” izmēģinājumi notika F. Candra prombūtnes laikā. Izmēģinājuma stendā dzinējs darbojās labi un attīstīja vilkmes spēku pāri 50 kg, kas tai laikā bija mūsu padomju raķešu būves vislielākais sasniegums. Apsveikdams savus biedrus ar pirmajiem panākumiem, jau grūti slimais F. Canders rakstīja: „Uz priekšu, biedri, un tikai uz priekšu! Celiet raķetes aizvien augstāk, augstāk un augstāk!”

1933. gada 28. martā pārtrūka padomju raķešu būves pioniera, starpplanētu lidojumu entuziasta, Padomju Dzimtenes uzticamā dēla Frīdriha Candra dzīve.

Astoņus mēnešus pēc viņa nāves – 1933. gada 25. novembrī – debesīs pacēlās raķete „GIRD-X”, ko viņš bija projektējis, tās dzinējs darbojās ar spirtu un šķidru skābekli. F. Canders neredzēja sava cēlā dzīves sapņa piepildījumu. Viņa raķete – padomju raķešu būves pirmdzimtais – bija padomju Zemes pavadoņu un kosmisko raķešu pēctecis, kuru radīšanā ir īstenotas daudzas šā izcilā zinātnieka idejas.

1959. gada augustā uz Frīdriha Candra kapa Kislovodskā atklāts monumentāls piemineklis – „Padomju raķešu būves pionierim, starpplanētu lidojumu entuziastam inženierim Frīdriham Canderam”.

Un šodien, kad kopā ar mums visa pasaule lepojas ar padomju tautas sasniegumiem kosmosa iekarošanā, mēs ar godbijību pieminam pirmo padomju reaktīvo dzinēju un raķešu radītāju – rīdzinieku Frīdrihu Canderu.

**D. Zilmanovičs**



*Cīņa Nr. 197 (23.08.1967.)*

## UZ PRIEKŠU, UZ MARSU!

*(F. Candra 80. dzimšanas dienu atzīmējot)*

„Uz priekšu, uz Marsu!” – šis aicinājums izteica Frīdriha Candra aprēķinu un pētījumu galamērķi. Pētījumi bija pirmie inženierzinātniskie darbi reaktīvo dzinēju un starpplanētu lidojumu jomā. Šo problēmu F. Canders sāka pētīt pirms sešdesmit gadiem un tās atrisināšanai veltījis visu savu dzīvi. Viņa mūžs nebija ilgs, taču zinātnisku varoņdarbu pārpilns.

F. Canders dzimis, dzīvojis, mācījies un uzsācis savu inženiera darbību Rīgā. Šeit viņš zinātniski pamatoja un izstrādāja savu teoriju par starpplanētu lidojumiem, kura bija radusies jau bērnībā. 1906. gadā viņš



sāka pirmos pētījumus un aprēķinus par raķešu dzinējiem un reaktīvo kustību. F. Candra 1907. gada rokrakstos atspoguļots viņa tālaika pētnieciskās darbības virziens kosmisko lidojumu jomā. Šeit apskatīti kosmosa kuģu būves jautājumi un šo aparātu provizoriskie apveidi, skābekļa reģenerācijas problēmas un siltumnīcas izveidošana (lai audzētu dārzeņus un uzlabotu vielu cirkulāciju kosmosa kuģī), saules enerģijas pārveidošana un izmantošana kosmosa kuģa dzinējos.

F. Candra pirmie pētījumi veikti studiju gados un inženiera darbības sākumā. Izcila vieta šajos darbos ierādīta kosmosa kuģu dzinējspēka meklēšanai, pie kam jau toreiz F. Canders deva priekšroku reaktīviem šķidrās degvielas dzinējiem.

1909. gadā viņš pirmo reizi izteica domu, ka šajos dzinējos līdztekus šķidrai degvielai iespējams izmantot arī tādu cieto degvielu kā starpplanētu kuģa-raķetes nevajadzīgās metāla detaļas. Šajos gados viņš pirmais sāka nodarboties ar lietišķās debesu mehānikas jautājumiem un aprēķiniem par lidojumiem uz citām planētām.

Pirmajos aviācijas panākumos F. Canders saskatīja reālu pierādījumu tam, ka iespējams iekarot gaisa stihiju. Pēc viņa pārliecības, tam vajadzēja tuvināt un paātrināt starpplanētu lidojumu īstenošanu. F. Canders bija ne tikai pārliecināts par Krievijas aviācijas straujas attīstības iespējām, bet arī nenoguris propagandēja tās spožo nākotni.

1908. gadā aviācijas panākumu un iespēju pētīšanā un propagandā F. Canders iesaistīja savus biedrus – Rīgas Politehniskā institūta studentus, kuri pēc viņa priekšlikuma 1908. gada augustā organizēja pirmo Rīgas gaiskuģniecības un lidojuma tehnikas studentu biedrību.

Biedrības locekļi interesējās par visiem jauniem sasniegumiem aviācijas lomā un propagandēja tos ne tikai studentiem, bet arī pārējiem Rīgas iedzīvotājiem. 1909. gada beigās uzbūvētajā planierī F. Canders un citi biedrības locekļi izdarīja apmēram 200 lidojumu. 1910. gada 20. (7.) martā pirmā gaiskuģniecības un lidojuma tehnikas studentu biedrība organizēja Rīgā (Krievijā pirmo) lidaparātu izstādi, kura saistīja lielu uzmanību un iedvesmoja aviācijas entuziastus Latvijā. Ap šo laiku F. Canders tieši piedalās pirmo lidmašīnu būvē Rīgas rūpnīcā „Motors”.

1915. gadā rūpnīca „Provodņiks”, kur F. Canders strādāja par inženieri, evakuējās no Rīgas. Taču tas nevarēja piespiest F. Canderu pārtraukt meklējumus un pētījumus, kurus viņš turpināja Maskavā.

Revolūcija spārnoja jauno inženieri, kas kopš 1911. gada simpatizēja revolucionāriem, iedvesmoja viņu nobeigt iesāktos pētījumus un sākt jaunus darbus aviācijas, reaktīvās kustības un starpplanētu lidojumu jomā.

1917. gadā F. Canders izdara aprēķinus „augstu lidojošais lidmašīnai ar reaktīvo dzinēju”, vada praktiskos darbus dārzeņu audzēšanā viņa, paša radītajā siltumnīcā un aprēķina trajektorijas laiku un ātrumu, ar kādiem kosmosa kuģim jālido apkārt Zemei un citām planētām.

Kā zināms, kosmonautika bija viena no tām problēmām, kurām jau pirmajos padomju varas gados savu uzmanību veltīja V. I. Ļeņins. V. I. Ļeņins interesējās arī par F. Canderu un viņa pētījumiem. Norādot uz šo valsts vadītāja uzmanību, F. Canders savā autobiogrāfijā rakstīja, ka V. I. Ļeņins bija apsoliņis viņam savu atbalstu.

Pats F. Canders apgalvo: „Pēc tam es strādāju daudz intensīvāk tālāk, vēloties iesniegt pēc iespējas pilnīgāk veiktus darbus.” V. I. Ļeņina palīdzības iedvesmots, F. Canders pirmais Padomju Savienībā padarīja reaktīvās

kustības problēmu no teorētisku pētījuma priekšmeta, kāds tas bija agrāk, par zinātnisku pētījumu un inženieru prakses priekšmetu.

Nākamajos gados savos teorētiskajos rakstos F. Canders izstrādāja problēmas par termodinamikas procesiem reaktīvos dzinējos, par lidmašīnas un raķetes apvienošanu, kosmosa kuģa pacelšanos gaisā un lēno nolaišanos un daudzus citus reaktīvo dzinēju, kā arī kosmosa kuģu būves un darbības pamatjautājumus.

Jau ap 1927. gadu F. Canders bija guvis augstu atzinību kā zinātnieks. „Candera darbi starpplanētu ceļojumu un kosmosa kuģu aprēķinos, - 1928. gada 8. februārī rakstīja profesors V. Vetčinkins, - bez šaubām, atrodas vienā no pirmajām vietām šim jautājumam veltītajā pasaules literatūrā.”

F. Canders bija pirmais inženieris mūsu zemē, kas, bāzējoties uz paša izstrādātajām teorētiskajām tēzēm un aprēķiniem, pirmajos padomju varas gados uzsāka savas sistēmas reaktīvo dzinēju, starpplanētu kuģa un raķešu projektēšanu. Turklāt viņš jau toreiz norādīja, ka reaktīvo dzinēju izmantošana kosmiskiem lidojumiem ļauj realizēt tos jau tuvākajā laikā.

F. Candera zinātniskās un eksperimentālās darbības rezultāti ļāvuši viņam noteikt un izvēlēties konstruēto reaktīvo dzinēju, kā arī to agregātu un sistēmu, formas un izmērus. Viņš piedalījās pirmo padomju lidmašīnu motoru M-11, M-15, M-26 un citu konstruēšanā.

1920. gadā F. Canders izgudroja zemspiediena aviācijas dzinēju, kurš strādā ar naftu un skābekli, un gada beigās pabeidza nākamo izgudrojumu – starpplanētu kuģi, kas sastāvēja no lidmašīnas un speciālas dzinējraķetes.

F. Candera sistēmas starpplanētu kuģa-lidmašīnas modelis un viņa teorētiskie darbi bija eksponēti starpplanētu aparātu modeļu 1 Vispasaules izstādē, ko 1927. gada 10. februārī atklāja Maskavā. 1928. gadā F. Canders beidza projektēt un sāka konstruēt pirmo šķidrās degvielas reaktīvo dzinēju OR-1, kurš izmēģināts 1929. gadā.

F. Canders bija teicams starpplanētu lidojumu popularizētājs un labākais K. Ciolkovska darbu pazinējs. Šos darbus viņš daudzās aspektos papildināja un attīstīja ar saviem oriģināldarbiem. Viņš centās iesaistīt starpplanētu lidojumu problēmu risināšanā studentus, kā arī izgudrotājus un plašas zinātnieku un sabiedrības aprindas.

Šī iezīme kā sarkans pavediens vijas cauri visai F. Candera darbībai. Pēc viņa priekšlikuma 1924. gadā radīja pasaulē pirmo starpplanētu ceļojumu pētīšanas biedrību. 1931. gadā viņš vadīja reaktīvā dzinēja izpētes grupas (GIRD) dibināšanu. Te ar ... Canderu apvienojās visaktīvākie reaktīvo dzinēju un kosmisko raķešu konstruēšanas entuziasti. Daudzi no viņiem kļuva par ievērojamiem padomju zinātniekiem raķešu tehnikas un

kosmisko lidojumu jomā. To pulkā bija arī ievērojamais kosmisko raķešu sistēmu konstruktors S. Koroļovs.

1952. gada 25. aprīlī F. Canders pārgāja patstāvīgā darbā uz šo grupu, kur vadīja pirmo raķešu dzinēju būves brigādi. Brigādes izcilais inženieru un speciālistu kolektīvs konstruēja Candra šķidrās degvielas reaktīvo dzinēju OR-2, uzbūvēja un palaida viņa pirmo šķidrās degvielas raķeti GIRD-X. Šīs raķetes un dzinēji kļuva par mūsdienu raķešu un to dzinēju prototipiem.

1934. gadā S. Koroļovs rakstīja, ka liels F. Candra nopelns bija tas, ka „pateicoties viņa darbiem, pēdējos desmit gados radīti pirmo padomju raķešu dzinēju prototipi .F. Canders nomira 1933. gadā, taču prata saliedēt savus skolniekus un sekotājus draudzīgā kolektīvā.”

F. Candra radītie pirmie padomju šķidrās degvielas raķešu dzinēji un raķetes, atstātais mantojums un viņa sagatavotie pirmie inženieru un zinātnieku kadri raķešu un kosmosa tehnikas jomā kļuva par avotiem, no kuriem radās tie izcilie padomju zinātnes un tehnikas sasniegumi kosmosa pētīšanā, ar kuriem pelnīti lepojas mūsu tauta.

**D. Zilmanovičs**

*Cīņa Nr. 194 (22.08.1982.)*

## FRĪDRIHS CANDERS: LEPNUMS UN PIENĀKUMS

*O.Gerts*

Rīt paiet 95 gadi, kopš šī cilvēka dzimšanas. Cilvēka, kuru saucam par padomju kosmiskās tehnikas un mehānikas pamatu zīmētāju un veidotāju.

Tāpēc saprotams un pamatots ir mūsu lepnums par šo Rīgas ārsta dēlu un Rīgas Politehniskā institūta absolventu, kurš, vēl students būdams, ar biedriem dibināja pirmo Gaikuģniecības un lidojuma tehnikas biedrību, nodevās pirmajiem konstruktīvajiem starpplanētu lidojumu aprēķiniem un ieteikumiem, savā Pārdaugavas verandā kopa pirmo kosmisko sakņu dārzu – augu kompleksu, kas būtu vispiemērotākais kosmiskajā orbītā.

Tomēr šāds novadnieks ar savu dzīvi uzliek mums, pēctečiem, arī lielu atbildību un pienākumu. Pienākumu – gan pašreizējā, gan nākamajās paaudzēs paraugam un sajūsmai glabāt viņa domas neparasto dziļumu, personības pievilcību, mūža nozīmību.

Tāpēc arī nolemts veidot F. Candra memoriālo muzeju.

Un Kultūras ministrija LPSR vēstures muzejam uzdevusi gan komplektēt un zinātniski apstrādāt materiālus par F. Candra dzīvi un darbību, gan pārņemt atbrīvotās telpas Rīga, F. Candra ielā 1, un noslēgt īres līgumu ar Rīgas pilsētas Ļeņina rajona Tautas deputātu padomes izpildkomitejas dzīvokļu saimniecības ražošanas pārvaldi.

Un LPSR Vēstures muzejs 1982. gada aprīlī par jaundibināmā F. Candra muzeja – sava muzeja filiāles – vadītāju apstiprinājis sabiedrisko darbinieku Robertu Ankipānu ...

Par visām šīm rūpēm patiesi varam būt gandarīti. Taču tādēļ F. Candra muzejs jau uzreiz nav radies. No «de iure» līdz «de facto» vēl ir ērkšķains ceļš. Un šajā sakarā mēs arī ar Robertu Ankipānu tiekamies ...

- Kas patlaban gan jums, gan jaunajam muzejam sagādā vislielākās rūpes?

- Pati vieta zem saules ... - telpu problēma. Kā redzat no oficiālajiem lemjošajiem dokumentiem, mums jāpārņem F. Candra tēva bijusī māja Zaslaukā. Bet tas nav nekāds ne brīvs, ne izremontēts un labiekārtots savrupnams, kas tikai mūs gaidītu. Te patlaban mīt sešas ģimenes, kurām vispirms jāatrod cita dzīvesvieta, lai pēc tam remontētu, rekonstruētu, sakoptu, iekārtotu pašu ēku. Un to nu ka Rīgas pilsētas izpildkomiteja, tā Ļeņina rajona izpildkomiteja pagaidām nav atrisinājušas, kaut gan ir noteikts precīzi – šie darbi jāveic ne vēlāk par 1982. gada decembri.

Tāpēc es līdz šim galvenokārt arī to tik daru, kā eju no vienas iestādes uz otru (esmu gan Rīgas izpildkomitejas priekšsēdētāja vietnieka Pētera Ņefedova, gan Ļeņina rajona izpildkomitejas priekšsēdētājā vietnieces Jogitas Trunces, gan citu kabinetos pabijis) un atgādinu, lūdzu, pieprasu, mudinu, aicinu, iesaku, klauvēju pie sirdsapziņas, lepnuma jūtām ...

- Bet tajā pašā laikā jau krājas arī ekspozīciju materiāli ... Kāda ir jūsu tuvākā rīcības programma fondu veidošanā, teiksim, šim gadam?

- Pagaidām tie, kā jau jauna ceļa un pasākuma sākumā, lielākoties ir apzināšanas darbi. Cenšamies iepazīt objektus, personas, organizācijas, citus muzejus un arhīvus, kas varētu sniegt mums saistošu informāciju un materiālus. Atcerēsimies: Rīgas Politehniskā institūta galvenajā ēkā un kādā Kislovodskas namiņā jau daudzus gadus darbojas F. Candra sabiedriskie muzeji, RPI Mehānikas un mašīnbūves fakultātē iekārtota F. Candra piemiņas istaba ar stendiem, ir bijušas vai ir F. Canderam veltītas ekspozīcijas Rīgas vēstures un kuģniecības muzejā, LPSR Dabas muzejā, vairākās skolās. Daudz materiālu apguvuši atsevišķi cilvēki – akadēmiķis profesors Jānis Stradiņš, zinātņu doktors profesors Gundars Tetters, PSRS lidotāji kosmonauti un kosmiskās tehnikas konstruktori, zinātnes vēsturnieki Dmitrijs Zilmanovičs, Leonīds Vlasovs, Canderu mājas ilggadējā iemītniece Anna Šmite, Frīdriha Candra meita Astra Candere un citi – Maskavas zinātniskajās aprindās.

- Šobrīd kādam var likties, ka līdz 1987. gadam, kad visur atzīmēs F. Candra 100. dzimšanas dienu, vēl ir tālu. Taču īstenībā, lai no nulles punkta izveidotu muzeju, laika ir maz ...

- ... Un neviens jau mums nav devis tādu termiņu, ka F. Candra muzejs varētu sākt darboties tikai pēc pieciem gadiem. Mums faktiski jau nākamajā gadā katram interesantam būtu jānorāda un jāstāsta par šo izcilo zinātnieku, konstruktoru un cilvēku. Un jādara tas nevis kaut kur, inertā, svešā vidē, bet dziļi emocionāli – viņa bijušajā dzīvesvietā, kur vēl sienas, kāpnes, vecie koki glabā siltas atmiņas.

Tāpēc dedzīgi aicinām arī katru, kam vien kas ir par Frīdrihu Canderu, - sūtiet to mums! Pagaidām gan vēl – uz LPSR Vēstures muzeju, tepat Rīgas

pilī. Cerot, ka nebūs ilgi jāgaida uz adreses maiņu – Rīgā, F. Canderā ielā 1, F. Canderā memoriālajā muzejā ...

Šajā reizē, domājot par Frīdrihu Canderu un par viņa topošo muzeju, tas, šķiet, ir viss. lai gan tik ļoti negribās likt punktu. Jo viena būtiska mūsu valsts, republikas un Rīgas kultūras un mantojuma daļa arī tagad, pēc tāda muzeja izveidošanas, aizvien vēl paliek ārpus apziņas aktīva.

Tā ir mūsu zinātnes un tehnikas vēsture kopumā: Krievijā pirmās vai vienas no pirmajām parādībām – automašīnas un tramvaji, lidmašīnas un telefoni, izcilie ķīmiķi, mehāniķi, citu nozaru pārstāvju pirmdarbi, kas varētu būt par pamatu vienotam Latvijas zinātnes un tehnikas jeb politehniskajam muzejam, kādu sastopam gan Maskavā un Viļņā, gan citas pilsētās ...

Taču tas, kaut būdams blakus, acīmredzot nav šis, Canderam veltītās, bet citas sarunas temats.

*Universitātes Avīze (31.10.2000.)*

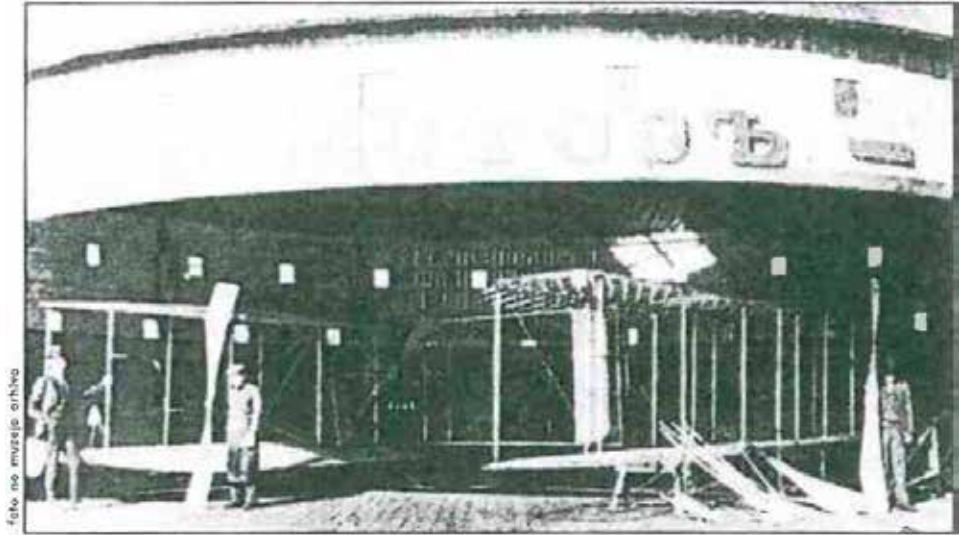
## JAUNA EKSPOZĪCIJA CANDERA MUZEJĀ

**Jau pēc muzeja atvēršanas 1987. gadā bija doma ar laiku iekārtot tur arī Latvijas aviācijai veltītu izstādi, pat ar visiem lidmašīnu modeļiem muzeja teritorijā. Tomēr šis projekts netika realizēts, modeļi netika uzbūvēti, bet savāktās fotogrāfijas visus šos gadus glabājās fondos. Tagad nu šie materiāli ir izstādīti apskatei.**

Jau F. Canderam veltītajā ekspozīcijā un tagad arī Latvijas aviācijai veltītajā izstādē redzamas Politehniskā institūta (tagad LU) Mehānikas fakultātes studentu aktivitātes gaiskuģniecības popularizēšanā Latvijā. Viņi organizēja Rīgas Gaiskuģniecības un lidojuma tehnikas biedrību, kurā aktīvi piedalījās arī students Fridrihs Canders. Šo studentu ietekmē 1909. gadā radās pirmie aviācijas pulciņi arī citās mācību iestādēs. Vispār Rīgā sākās vesels aviācijas bums – 1910. gadā rūpnīca *Motors*, *Krievu-Baltijas* vagonu fabrika, *Leitnera* velosipēdu fabrika un dažas privātas darbnīcas sāka gatavoties lidmašīnu ražošanai. Tikai Rīgā vēl nebija nevienas lidmašīnas, un iedzīvotāji nevienu nebija redzējuši lidojam. Tādēļ 1910. gada martā inženieris Teodors Kaleps, rūpnīcas *Motors* vadītājs, Vācijā nopirka brāļu Raitu konstrukcijas aeroplānu. Studentu Gaiskuģniecības biedrība tūlīt sarīkoja lidaparātu izstādi. Bez jaunās, lepnās Kalepa lidmašīnas izstādē tika demonstrēts Canderas daudzcietušais planieris, kurš bija veicis ap 200 lidojumu, Aleksandra Bartela pūķi, kā arī citas ar gaiskuģniecību vairāk vai mazāk saistītas lietas. Pēc izstādes jaunā lidmašīna nonāca rūpnīcā *Motors*, kur inženieri un Politehniskā institūta Mehānikas nodaļas studenti sāka to pētīt un darbināt. Latvijā tolaik vēl nebija savu lidotāju, tāpēc Kaleps no Berlīnes ataicināja aviatoru baronu Orlu Arnzenu, lai viņš veiktu pirmo lidojuma paraugdemonstrējumu. Un te - kāda aculiecinieka saīsināts stāstījums par šo notikumu: "Publikas interese bija milzīga, hipodroma tribīnes pilnas līdz pēdējai vietai. Aviators lepni ieradās, iesēdās lidmašīnā un sāka knibināties ap stūri, bet nekas nenotika.



Publika pacietīgi gaidīja. Pagāja pusstunda, līdz motors *nošķaudījās* un sāka tarkšķēt. Aeroplāns ieskrējās un pacēlās gaisā, bet tikai pāris pēdu virs zemes un lidoja taisni virsū žogam, kur sēdēja Rīgas jaunā paaudze. Bet lidotājs neapjuka, viņš parāva stūri un nogāza lidmašīnu stāvus zemē. Tikai liela lupatu un skalu kaudze palika kritiena vietā, bet pats aviators rāpās ārā vesels. Publika bija sajūsmā un tāpēc bija ar mieru neprasīt naudu atpakaļ.” Tāds, lūk, bijis šis pirmais lidojums Rīgā 1910. gada maijā.



Lidmašīnas konstruēšanas fabrikas *Motors* paviljonā

Nākamais veiksminieks bija *Leitnera* fabrikas tehniķis Teodors Meibaums, kuram izdevās pacelties gaisā 8 metru augstumā ar vienplāksni *Grade*. Bet vislielākos panākumus guva *Krievu-Baltijas* vagonu fabrikas lidotājs Voldemārs Smits, kurš pacēlās līdz 170 metru augstumam un noturējās gaisā 13 minūtes. Diemžēl viņš gāja bojā jau 1911. gadā aviatoru sacensībās Pēterburgā. 1913. gadā mirst inženieris Kaleps, un līdz ar to apstājas studentu Gaiskuģniecības biedrības darbs. Un jau 1915. gadā, sākoties Pirmajam pasaules karam Latvijā, visas šīs lidaparātu rūpnīcas tiek evakuētas uz Maskavu. No šī perioda ir vērts pieminēt inženiera Igora Sikorska vadīto *Krievu-Baltijas* vagonu fabrikas aviācijas darbnīcu, kas nonāca Petrogradā. Karam sākoties, tur tika konstruēti un laisti ražošanā smagie četrmotoru bumbvedēji *Iļja Muromecs*, kas bija pašas lielākās Krievijā un tobrīd arī vispār pasaulē konstruētās lidmašīnas.



No Latvijas aviatoru dzīves – lidmašīnas piespiedu nolaišanās plāvā

Bez šiem jaunumiem, kā vienmēr, muzejā ir apskatāma Fridriham Canderam veltītā izstāde. Rīgā dzimušais, augušais un izglītību ieguvušais Canders ir reaktīvā dzinēja teorijas pamatlicējs. Ja ne priekšlaicīgā nāve četrdesmit piecu gadu vecumā, tad Canders, strādājot kopā ar Sergeju Koroļovu, būtu sasniedzis vēl ļoti daudz ko. Izstādē varam vērot dokumentētu visu viņa dzīvi, gan Rīgā pavadītos gadus augot un mācoties, gan Maskavā strādājot. Ir apskatāmi Candra raķešu modeļi un memoriālā istaba, ko esam centušies veidot maksimāli tuvu oriģinālam.

Laipni lūdzam mūsu muzejā! Visiem apmeklētājiem atvērts otrdienās. Grupu pieteikumiem tālrunis: 7614113.

**Gunta Vilka** – fondu glabātāja

# Uz priekšu, uz Marsu!

*Teksts Līva Eglīte*

**Foto** no Latvijas Valsts kinofotofonodokumentu arhīva

FRĪDRIHS CANDERS, kurš tepat Pārdaugavā, pie sava mācību galda sēžot, tāpat kā citi, aprēķināja starpplanētu lidojumu trajektorijas, diez vai nojauta, ka iekļūs pasaules vēsturē kā pirmais, kas veicis tik detalizētus aprēķinus ceļojumam uz Marsu. Viņa vārdā nosaukts krāteris uz Mēness, planēta, kā arī ielas Rīgā, Maskavā un Kislovodskā. Viņš bija leģendārs, ekscentrisks un dīvaiņa slavu iemantojis cilvēks ar interesantu mūžu.

## Candera pirmā psihotrauma

Canderu dzimta ir cēlusies no Kandavas. Pie tās pieder grāfs Eduards Totlēbens, kurš vadīja Sevastopoles aizstāvēšanu Krimas karā, Konstantīns Canders – prominents tirgonis un Rīgas-Tukuma dzelzeļa direktors, kā arī Frīdriha tēvs Artūrs Canders – izslavēts ārsts un dabas zinātnieks, kuram bija izšķirīga loma Frīdriha un pārējo bērnu audzināšanā.

Frīdrihs Canders piedzima 1887. gada 11. augustā Rīgā, tieši vienu dienu pēc tam, kad pār Latviju nolijis meteorītu lietus un vērojams pilns saules aptumsums. Frīdriham ir tikai divi gadi, kad dzemdībās nomirst viņa māte. Tēvs paliek viens ar pieciem bērniem – Kurtu, Robertu, Frīdrihu, Margarēti un tikko dzimušo Lēni. Lēnei ir nepilns gads, kad tēvs aicina pie sevis par saimnieci Bertu Konrādi, kuras tēvs ir ievērojams mācītājs. Pēc diviem gadiem viņi apprecas.

Tēvs mēdza sacīt, ka „krietnam nenožīmē būt izglītotam, jo ne visi izglītotie, par nožēlu, ir krietni. Ja kāds ir uzaudzis bez izglītības, bet ir kļuvis par krietnu un pieklājīgu cilvēku – cepuri nost! Ja kāds, vislabākajos apstākļos audzināts, vēlāk izrādās lupata, tad tas ir divkārt pretīgi”. Un tieši tāpēc, lai viņa bērni neizaugtu par *lupatām*, tēvs jau no agras bērnības viņus radināja pie darba un patstāvības. Katram bērnam dārzā bija sava



Frīdrihs Canders.

dobīte, par kuru rūpēties. Īpaši prasīgs tēvs bija pret saviem trīs dēliem – bieži vasarās viņi strādāja no agra rīta līdz vēlam vakaram. Paralēli tam viņi tika mācīti dažādos sporta veidos, kā arī iemācīti apieties ar ieročiem.

Vakara pasaku tēmas nebija viss parastākie zaķīši un pelītes, bet gan citplanētieši, kas nepavisam nelīdzinās cilvēkiem uz zemes. Frīdrihs bija ļoti jūtīgs zēns, un tēva aizraujošie stāsti par citu planētu eksistenci topošajā zinātniekā jau agrā bērnībā atstāja „tieksmi lidot uz zvaigznēm”. Taču pārāk liels izrādās trieciens, kad kādu vakaru pēc pasaciņas noklausīšanās mazais Canders uzzina, ka uz Marsu nav iespējams nokļūt. Frīdelis, kā viņu ģimene dēvē, lej gaužas asaras un nolemj darīt visu, lai tur nokļūtu. No tās dienas par viņa mūža lielāko sapni kļūst ceļojums uz Marsu.

Tomēr pienāk diena, kad nekādi joki un mierināšana vairs nepalīdz. Brāli trenējās šaušanā, kad pēkšņi ap stūri izskrien Margarēta, lai pārbaudītu trāpījumus. Vēlēdamies iebaidīt mazo māsu tā vairs nerīkoties, Frīdelis pavērš pret Margarētu šauteni pārlicībā, ka tā nav pielādēta. Roberts pagrūž Frīdriha roku sāņus tieši tai brīdī, kad norīb šāviens. Lode trāpa sētā. Frīdrihs acumirkli sabrūk zemē raudādams. Nekādi nelīdz māsas mierinošie vārdi, ka viss taču ir beidzies labi - Frīdelis nav apturams. Par spīti tam, ka visi bērni zināja tēva principiālo nostāju - nekad ne ar kādu ieroci, pat koka gabaliņu, nemērķēt uz cilvēku -, nezinādams, kā citādi izpirkt vainu, Frīdelis gausiem soliem dodas pie tēva izstāstīt notikušo. Tēvs Frīdriham astoņus mēnešus aizliedz piedalīties šaušanas sacensībās.

Sods ir bargs, un nav ne mazākās runas par tā atcelšanu, kur nu vēl pārkāpšanu. Frīdrihs šo laiku izmanto, lai iedzilīnātos kosmosa un planētu jautājumos. Paralēli jaunais Canders pasniedz privātstundas matemātikā un par sapelnīto naudu nopērk tālskati.

## Viņš skatījās zvaigznēs

Katru nakti, kad bija skaidras debesis, Frīdelis līda uz jumta skatīties zvaigznēs, ņemot līdzi arī māsu. Viņš slepus izcēla Margarēti no gultas, ietina segā, caur lūku izvilka uz jumta un tur ar striķi piesēja pie skursteņa. Margarēta no uztraukuma visu laiku skatījās tālskatī, kamēr Frīdelis dobjā balsī skaidroja - Mēness plankumi, Marsa kanāli, Saturna riņķi, Piena ceļš, Saules protuberance... Īpaši daudz Frīdrihs stāstīja par Marsu, uz kura dzīvojot daudz attīstītākas un pārākas būtnes par cilvēkiem, un viņa nodomiem kādreiz tur nokļūt. Jaunais Canders tā aizrāvās ar zvaigžņu vērošanu, ka aizmirs par ēšanu un tik ļoti izdila, ka tēvam nekas cits neatlika kā spiest Frīdeli dzert saldo krējumu.



F. Cander's childhood home, where early experiments were conducted.

Drīz vien Frīdrihs nemaz vairs neēd un augām dienām to vien dara kā sastindzis klausās audžumātes māsas Hildas klavierspēlē. Viņš arvien vairāk ierokas grāmatās par astronomiju, mašīnbūvi un tehniku. Līdz ar grāmatu kalniem viņa istabā krājās burtnīcu un papīru kaudzes ar zīmējumiem un aprēķiniem, bet uz grīdas - pudeles un citi trauki ar ķīmiskiem eksperimentiem. Risinādams problēmu, kā radīt apstākļus, lai cilvēks varētu ilgi uzturēties vidē, kur nav skābekļa, Canders dārza stūrītī uzbūvē kosmisko siltumnīcu. Tajā uz kokogļēm ar īpaša mēslojuma palīdzību viņš izaudzē kāpostus, zirņus un citus augus. Frīdrihs bija pārliecināts, ka kosmiskajā kuģī ievietota siltumnīca kosmonautus spētu nodrošināt ne tikai ar pārtiku, bet ilgstoši apgādāt arī ar skābekli.

## Dēls Merkurij, meita Astra

Frīdrihs mācījās kā vēl nekad. Redzot Cander's deģsmi, kosmoloģijas skolotājs viņu iepazīstina ar slavenā starpplanētu ceļojumu zinātniskās teorijas pamatlicēja Konstantīna Ciolkovska darbiem. Tas vēl vairāk nostiprināja jaunā Cander's sapni par starpplanētu lidojumiem. Daudzas skolasbiedrenes jūsmo par Frīdriha gudrību un cenšas nepalaist garām izdevību paiet gar viņa mājas logu, taču Frīdrihs to izliekas nemanām. Vēlāk viņš atzīstas māsai, ka ir nelaimīgi iemīlējies audžumātes Bertas māsā - jaukajā klavierspēlētājā Hildā. Taču Hildai pret Frīdrihu ir tikai draudzīgas

jūtas. Lai arī tas Frīdriham sagādāja neizsakāmu vilšanos, viņš to neizrāda, sakot, ka „tā ir labāk, sievietes traucē darbā”.

Daudz vēlāk, 1923. gadā, Frīdrihs gan apprecas. Sieva viņam dāvā divus bērnus. Canders viņus bezgala mīl, tomēr šī mīlestība nav atraujama no mīlestības pret kosmosu, tāpēc Canders nosauc meitu par Astru, bet dēlu par Merkuriju. Diemžēl nelaime atkārtojas - arī viņa dēls nomirst... Drīz pēc tam piedzimst vēl viens dēls, kuru Canders nosauc par Merkuriju II. Tās ir arī vienīgās ziņas par Candra ģimenes dzīvi. Visu savu mūžu Frīdrihs velta zinātnei.

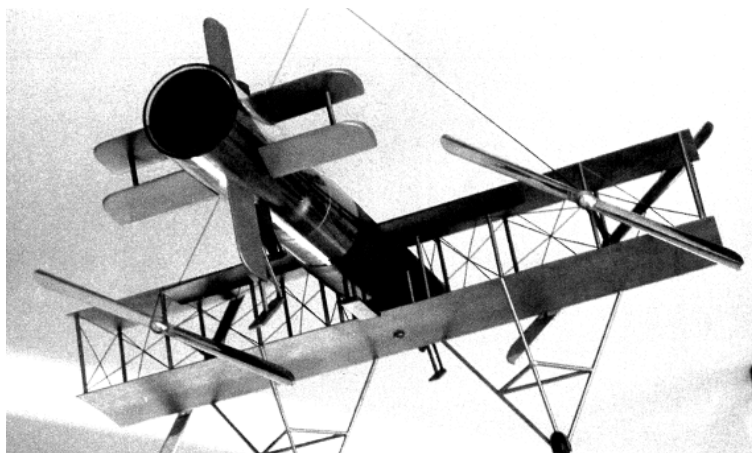
Un tā 1905. gadā Frīdrihs uzsāk mācības Rīgas Politehniskajā institūtā. Taču administrācija, baidoties no revolūcijas, uz laiku institūtu slēdz. Frīdrihs dodas uz Dancigu, kur iestājas Augstākajā Karaliskajā tehniskajā skolā. 1907. gadā viņš to pabeidz un atgriežas Rīgā, turpinot studijas Politehniskajā institūtā.

Mācoties institūtā, Canders sāk uzstāties studentu priekšā. Viņš stāsta par nepieciešamību atrisināt jautājumus par lidojumiem uz citām planētām, rāda zvaigznes savā tikko iegādātajā, nu jau 1,5 m garajā astronomiskajā tālskatī un uzstājas ar nelieliem referātiem. Pamazām viņš savus biedrus ieinteresē. Tā, pēc Candra iniciatīvas, 1908. gadā tiek nodibināta Rīgas Gaiskuģniecības un lidošanas tehnikas studentu biedrība. Studenti rīkoja konferences, konstruēja planierus un demonstrēja tos lidojumā.

## Aviācijas bums

Margarēta bieži atradās līdzās brālim un noraudzījās viņa rosīgajā zāgēšanā, mērīšanā un naglošanā. Frīdelis bija sajūsmas pilns - viņš sauca māsu par „zvaigznīti” un „Marsa meitu” un svilpoja savas iemīļotās dziesmas. Pienāk pirmais mēģinājums lidojumam no kāda uzkalna aiz rūpnīcas *Motors*. Pēc šā lidojuma Frīdeli nākas krietni salāpīt. Diezgan bieži Frīdelis bija manāms apkārt staigājam nobrāzies, ar daudz zilumiem un skrambām, bet tas viņu neatturēja no turpmākiem izmēģinājumiem.

Praktiskie lidojumi un planieri jau pirmajā biedrības pastāvēšanas gadā iemantoja plašu popularitāti. Par tiem samērā regulāri informēja gan vietējā prese, gan avīzes un žurnāli Pēterburgā. Rīgā sākās īsts aviācijas bums. Rūpnīca *Motors*, Krievu-Baltijas vagonu fabrika un Leitnera velosipēdu fabrika sāka gatavoties lidmašīnu ražošanai. Vienīgi... rīdzinieki vēl nebija redzējuši nevienu lidmašīnu. Taču nebija ilgi jāgaida - 1910. gada 1. martā visas avīzes ziņo, ka Rīgas ostā ienāk kuģis ar Orvila Raita konstruēto lidmašīnu, ko Vācijā nopircis Teodors Kaleps - *Motora* direktors.



Viens no pirmās lidaparātu izstādes Rīgā eksponātiem, par pamatu ņemot Orvila Raita lidmašīnas modeli.

Frīdrihs sāka detalizēti aprēķināt starpplanētu lidojumu trajektorijas, sevišķi lidojumam uz Marsu. Kopš 1908. gada Frīdrihs bija ieviesis mazu pierakstu burtnīciņu, kuru visur nēsāja līdzī. Burtnīcā krājas pirmie aprēķini par starpplanētu kuģim nepieciešamo dzinēju jaudu, par spēku, kas nepieciešams, lai pārvarētu Zemes gravitāciju. Pēc gada - 1909. gadā - viņš pirmo reizi nāk klajā ar savu vēlāk pasaules slavu iemantojošo ideju, ka par raķetes dzinēja degvielu var izmantot pašu raķetes korpusu, kas ir kļuvis nevajadzīgs. Šajā laikā top uzmetumi viņa pirmajiem zinātniskajiem darbiem.

Taču jauno studentu interesēja ne tikai starpplanētu lidojumu jautājumi, bet arī daudzas citas zinātnes un tehnikas problēmas. Piemēram, 1908. gada 17. jūlijā Canders savā burtnīcā raksta: „Kā var mainīties laikapstākļi atkarībā no cilvēka gribas?” Seko dažādi laika prognozes aprēķini un idejas, kā varētu laikapstākļus grozīt, par pamatu ņemot laika maiņas cēloņus. Tā pašā gada 14. decembrī viņš ieraksta: „Vakar man izdevās atrast visvienkāršāko formu grafiskajam laika prognozes aprēķinam, un, kamēr esmu spiests gaidīt pastā, es ierakstu tās šeit - savā melnajā ādas piezīmju grāmatiņā.” Frīdriham patiešām bija fenomenāla atmiņa - viņš varēja atcerēties ne tikai neskatāmas formulu virknes.

1914. gadā Frīdrihs ar izcilību pabeidz Rīgas Politehnisko institūtu un sāk strādāt Rīgas gumiju fabrikā *Provodņik*. Viņš domāja par to, kā gumiju varētu izmantot raķetes būvniecībā. Pēc Candra domām, no tās vajadzētu izgatavot kosmonautu tērpus, kas ceļotājus pasargātu no aukstuma un tie varētu uzturēties bezgaisa telpā.

## Prom uz Krieviju

Pa šiem gadiem Frīdriha attiecības ar tēvu ir uzlabojušās un pat kļuvušas labākas nekā agrāk. Taču Pirmā pasaules kara frontes līnijām tuvojoties Rīgai, divdesmit septiņus gadus vecais Frīdrihs kopā ar pārējiem fabrikas darbiniekiem tiek evakuēts uz Maskavu. Pirms došanās prom, tēvs, kas reti kļuva patētisks, ar asarām acīs saka: „Tā! Tagad ej! Tu savu ceļu atradīsi. Paliec vienmēr tāds pats krietns zellis, kāds esi!” - bet Margarēta metas viņam pakaļ, apkampj un sauc: „Paliec šeit, paliec šeit!” Frīdelis māsu noskūpst, izraužas no viņas rokām un skrien projām. Labi, ka neviens no viņiem tad vēl nezināja, ka Frīdrihs Latvijā nekad vairs neatgriezīsies...

Maskavā jaunā inženiera pētījumi tikai turpinās. Viņam rodas iespēja pāriet strādāt uz aviācijas rūpnīcu *Motor*. Tā bija lieliska iespēja iepazīties ar dzinēja uzbūves būtību. Kolektīvs ir ļoti saliedēts, un Canderu pētījumiem sekoja līdzīgi ar patiesu interesi. Tomēr aprēķini virzījās uz priekšu lēni, jo ikdienas darbs paņēma daudz laika.

Lai popularizētu un izplatītu savas idejas, kas tam Laikam šķita tik avangardiskas, ka neviens nevēlējās tās publicēt, Canderu rīkoja publiskas lekcijas un debates, kurās ar diapozitīvu palīdzību vizualizēja stāstījumu. Šāda pieeja tajos laikos bija kaut kas jauns un nebijis. Tomēr plašākā sabiedrībā bija jau izveidojies priekšstats par inženieri īpatni, kosmonautikas entuziastu, kurš par savas dzīves mērķi izvēlējis neprātīgu ideju - aizlidot uz Marsu. Tāpat daudziem bija zināmi viņa organizētie, skandalozie disputi par kosmonautiku Maskavā un citās Krievijas pilsētās, kuru laikā kārtības uzturēšanai bija jāizsauc pat milicijas kavalērija. Lai arī priekšstatu par zinātnieku dīvaini nebija tik viegli lauzt, Canderu savas zinātniskās idejas izklāstīja tik populāri un reizēm pat nervus kutinošā formā, ka uzaicinājumu lasīt lekcijas netrūka.

Un tā 1920. gadā Masakavas guberņas izgudrotāju konferencē, Canderu nolasa sīki detalizētu priekšlasījumu par sava kosmosa kuģa aeroplāna projektu: „Motors griezīs propellerus, un aeroplāns pacelsies no zemes. Apmēram 25 verstu augstumā aviācijas motors tiks izslēgts un sāks darboties raķešu dzinējs. Speciāls mehānisms ievilks aeroplāna daļas katlā, kur tās izkusīs un kopā ar ūdeņradi un skābekli pārtaps lieliskā raķetes degvielā. Apmēram 85 verstu augstumā no aeroplāna nekas vairs nebūs palicis pāri. Palikusi būs tikai raķete.”

Konferencē klāt ir arī Vladimirs Iljičs Ļeņins, kas apsola zinātniekam palīdzēt. Tas bija pārsteigums visiem klātesošajiem! Ļeņins uzaicināja Canderu uz personisku sarunu. Tonakt Canderu nespēja aizmigt. Viņš



staigāja pa istabu, atcerēdamies tikšanos, nespēdams noticēt, ka viņa sapnis piepildīsies.

## Sapnis par pirmo kosmosa raķeti

1922. gada Canders pamet darbu rūpnīcā *Motor*, lai pilnībā nododas tikai kosmosa raķetes būvēšanas idejai. Papīros ierakstīja, ka piešķirts atvaļinājums, lai nodarbotos ar aeroplāna projektu izstrādāšanu un nepieciešamā dzinēja radīšanu, lai izlidotu ārpus Zemes atmosfēras. Par Canderu devīzi kļuva: „Uz priekšu! Uz Marsu!”

Pusotra gadu izgudrotājs nekur nestrādāja, visu laiku veltot raķešdzinēja aprēķiniem. Tā kā Canderam nebija nekādu finansiālo ietaupījumu, *Motor* strādnieki ziedoja daļu savas algas Canderam. Taču ar šo naudu tik ilgam laikam diemžēl nepietika, ņemot vērā, ka Canderam vajadzēja ne tikai ēst, bet, pats galvenais, iegādāties izejmateriālus projekta izstrādāšanai. Apstākļi tikai pasliktinājās. Frīdrihs uz lombardu nesa visu, ko vien no mājas varēja iznest. Ieķīlāts tika pat iemīļotais tālskatis, par kuru ieinteresējās un nopirka Kremlis. Drīz vien Canderam īpašumā bija palikušas tikai drēbes, kas bija mugurā, papīri ar aprēķiniem un logaritmiskais lineāls.

Taču, par spīti visam, 1923. gadā Canders nāk klajā ar savu pirmo kosmiskā kuģa modeļa rasējumu. Canders nosūta vēstuli Krievijas Federācijas Izglītības komisariātam un ierēdņiem ar Lūgumu piešķirt viņam autortiesības uz kosmiskās lidmašīnas izgudrojumu. Canderam autortiesības tiek atteiktas, jo viņa idejas ir, maigi sakot, iracionālas un tāpēc projekts ir pilnīgi nekam nederīgs.

Frīdriham ir nepieciešama nauda, tāpēc 1926. gadā viņš uzsāk strādāt Aviācijas tresta konstruktoru birojā par vecāko inženieri, paralēli turpinot darbu pie raķešu konstruēšanas problēmām. Viņš vēlreiz sūta vēstuli Izglītības komisariātam un ierēdņiem, šoreiz lūdzot atļauju izdot grāmatu. Atsauksmes ir ļoti pozitīvas, tomēr kādam ierēdnim šķiet, ka zinātnieka viedoklis nav sevišķi pārliecinošs, tāpēc materiāli tiek nodoti atkārtotai izskatīšanai. Seko galīgā atbildes vēstule, kurā iesaka grāmatas apjomu samazināt piekārtīgi, rakstot tikai par raķeštehnikas vēsturi, nevis muļķīgiem starpplanētu lidojumiem. Te gan jāpiebilst, ka Canderu avangardiskie projekti laika ziņā sakrita ar Kandinska, Šagāla, Kluča un Eizenšteina neparastajiem meklējumiem mākslā un arhitektūrā, kuriem ar savu ideju aizstāvēšanu nebūt neklājās vieglāk.



F. Canders pie darba galda, kur top pirmais kosmiskā kuģa modeļa rasējums.

Brīva laika kļūst nedaudz vairāk, un Frīdrihs ķeras pie kosmiskā kuģa modeļa pilnveidošanas. Šoreiz par raķešdzinēja modeli izgudrotājs izmanto pārveidotu lodlampu, un pilnīgi nejauši top jauna ideja - dzinēja prototips, kas darbojas ar šķidro degvielu skābekli. Autors savu izgudrojumu nosauca par *OR-1 (opitnij raketnij oģin)*. Canders uzstājas ar lekcijām, lasījumiem un raksta dažādus memorandus. Lai arī lielākoties speciālistu attieksme pret Candra idejām joprojām bija atturīga, radās arī aizstāvji titulēto zinātnieku vidū

## Idejas, kuras izmanto arī šodien

Šajā laikā Canders izvirza daudzas tiem laikiem revolucionāras un nepieņemamas idejas, bez kurām šodien nav iedomājama kosmonautikas ikdiena. Piemēram, viena no Candra idejām *Saules bura* izstrādāta 1929. gadā - viņš izvirzīja ideju uzbūvēt un izmēģināt motorus, kas darbojas ar Saules siltumu, bet raķešu dzinēju vietā izmantot spoguļus, balstoties uz faktu, ka, koncentrējot Saules gaismu ar milzīgu spoguļu palīdzību, gaismas spiediena rezultātā uz priekšu tiek virzīta raķete. Tāpat Candra sasniegumu vidū minams arī *Gravitācijas manevrs* - priekšlikums aplidot planētu iekšpus vai ārpus tās atmosfēras, lai palielinātu lidojuma ātrumu. Pateicoties šim manevram, amerikāņu stacija *Marnier-10* aplido Veneru,

tādējādi iegūstot paātrinājumu tālākajam ceļojumam uz Merkuru. Tur tad arī tiek iegūti pasaulē pirmie Merkura virsmas attēli.

Lai arī atbalstītāju Canderu idejām tolaik bija maz, viņš ne mirkli nepārtrauca eksperimentēt. Piemēram, reiz, kad Canders saslima, pie viņa mājās atnāca draugi. Zinātniekam bija drudzis, bet istabā valdīja neiedomājams aukstums. Canders bija apsedzies ar vairākām segām, mēteļi un pat tepiķi, kas bija noņemti no sienas. Draugi, kārtojot guļas vietu, zem tepiķa un mēteļa atrada vairākus termometrus. Izrādījās, ka pat šādā stāvoklī zinātnieks eksperimentēja, mēģinot risināt siltumatdeves jautājumus kosmiskajā kuģī.

Paldies Dievam, neatlaidīgie eksperimenti vainagojās panākumiem - Canderu beidzot ievēroja! Frīdrihs saņem ielūgumu piedalīties Pirmajā starpplanētu aparātu modeļu vispasaules izstādē Maskavā.

1927. gada 10. februārī no visām pasaules malām sabrauc inženieri un zinātnieki ar saviem eksponātiem, rasējumiem, shēmām un diagrammām. Canders publikai izstāda savu kosmosa kuģa „rakete-lidmašīna” projektu. Pēc izstādes seko uzaicinājumi uzstāties Maskavā, Ļeņingradā, Harkovā, Tulā, Razanjā un citās pilsētās. Žurnālā *Tehnika un Dzīve* tiek publicēts viņa pirmais raksts *Lidojumi uz citām planētām*. Sākas Canderu karjeras augšupeja, kas tomēr nebija ilgstoša.

1931. gadā tiek izveidota Reaktīvās kustības pētīšanas grupa (*GIRD*) par kuras priekšsēdētāju ievēl Canderu. Sākas pirmie eksperimenti ar šķidrās degvielas reaktīvajiem dzinējiem un raķešu būve, tomēr nebija īsti piemērotu telpu. Biedrība vērsās pie dažādām organizācijām, taču visi kā viens, uzzinādami, pie kā viņi vēlas strādāt, atbildei saņēma labsirdīgu novēlējumu cik vien ātri aizlidot uz Mēnesi un nemaisīties pa kājām „nopietniem” cilvēkiem. Kā izrādās, lielākajā sabiedrības daļā attieksme pret raķešu būvi joprojām bija ļoti skeptiska. Viņi tika saukti par mēnessērdzīgajiem un marsiešiem.

Tomēr „marsieši” neapjuka, bet turpināja enerģiski meklēt telpas. Sadalījuši Maskavu kvadrātos, viņi meklēja pamestas mājas. Beidzot paveicās - tika atrasts plašs, tumšs un mitrs izbijis vīna pagrabs! Canders gavilēja par tik milzīgām, brīvām telpām, un viņam nebija svarīgi, ka tas ir pagrabs. Biedrība to noīrēja, iztīrīja, kaut kā izbalsināja, uzstādīja pāris pussalauztu darba galdu - un grupa sāka strādāt.

Daudz bezmiega nakšu tika pavadīts, meklējot labākos risinājumus. Pirmajos mēnešos neveiksmes seko cita citai - raķešu dzinēji sadeg, neveicas arī ar aizdedzi, nepietiek materiālu un nav nepieciešamo instrumentu, jo tādus tajā laikā vienkārši neražo... Zinātniekiem nākas pašiem tos izgatavot, taču atsevišķas detaļas raķetē varēja salodēt tikai ar sudrabu un tam naudas

nebija. Algas bija niecīgas un *Osoavihama* - biedrība, kas sniedza materiālu palīdzību zinātniekiem, - spēja piešķirt tikai ļoti mazu naudas summu.

Taču tad notiek pēkšņs pavērsiens. Savā starpā nesarunājuši, daudzi grupas dalībnieki, atnes sudraba piederumus no mājām. Sudraba priekšmeti tika uzreiz izkausēti un raķetes kamera saladēta.

Entuziasms auga ar katru dienu vairāk. Visiem gribējās ātrāk ieraudzīt „dzīvu”, lidojošu raķeti. Kolektīvi tika pieņemts lēmums izsludināt „trīciennedēļu”. Visi burtiski strādāja dienām un naktīm. Canders, būdams visvecākais, nespēja pārslodzi vairs tik vienkārši izturēt un jau bija nonācis līdz stāvoklim, kad „gulēja ejot”. Brigāde, rūpēdamās par zinātnieka veselību, uzstādīja ultimātu: ja viņš tūlīt neies mājās, viņi visi pārstās strādāt, bet, ja aizies, - tad viss tiks sagatavots līdz rītam un, kad viņš atnāks, sāksies izmēģinājumi! Lai arī kā Canders pretojās, brigāde bija nepielūdzama. Drīz vien Canders nemanot pazuda un brigāde sāka strādāt vēl intensīvāk nekā iepriekš.

Pagāja sešas stundas un viens no mehāniķiem iesaucās: „Viss gatavs! Uz Marsu!” Acumirkļi visi sastinga aiz pārsteiguma - pagraba stūrī stāvošā lāviņa ar troksni apgāzās un no tās izlēca Canders. Viņš metās visus apkampt un ilgi stāvēja pie iekārtas ar prieku skatīdamies uz visu sistēmu. Izrādās, iekārtojies uz lāviņas Canders bija sekojis līdzī darbu gaitai un vēl spējies pabeigt vairākus aprēķinus. Canders nebija labojams. Sajūsmai nebija gala, kad OR-2, pirmais šķidrās degvielas reaktīvais dzinējs, tika samontēts ar planieri! OR-2 uguns pārbaude bija paredzēta 1933. gada 18. martā.

## Pārpulējies mirst

Neskatoties uz lielo slodzi, kas bija saistīta ar raķešu būvi, Canders izstrādāja arvien jaunas un jaunas konstrukcijas, veica teorētiskos pētījumus, rakstīja grāmatu un aktīvi piedalījās sabiedriskajā dzīvē. Rezultātā Canders nopietni pārpulējās. Kolēģi pēc neveiksmīgiem mēģinājumiem pierunāt teju vai ar varu, aizsūta Canderu atpūsties un paārstēties sanatorijā Kislovodskā. Ceļā uz Kislovodsku Canders inficējās ar vēdertīfu un sanatorijā nonāk ar paaugstinātu temperatūru. Jau gultā būdams, viņš raksta saviem biedriem vēstuli, izklāstīdams savas jaunās idejas, cerot uz drīzu izveseļošanas, lai drīz jauniem spēkiem varētu ķerties pie darba. Diemžēl novājinātais organisms neiztur tīfu un 1933. gada 28. februārī Kislovodskā četrdesmit sešu gadu vecumā Canders mirst.

Izcilais zinātnieks - viens no pirmajiem pasaulē, kas sāka praktiski īstenot idejas par ceļojumiem kosmosa telpā ar raķešu palīdzību, tā arī

nepiedzīvo ne *OR-2* pacelšanos, ne arī pēc viņa projekta konstruētās pasaulē pirmās raķetes ar šķidro degvielu - *GIRD-X* - startu. Startu tiek dots 1933. gada 15. septembrī - tikai dažus mēnešus pēc Candra nāves.

Frīdriha Candra zinātniskais mantojums, vairāk nekā 9000 lappušu, ilgi palika neatšifrēts. Atslēgu rokraksta atšifrēšanai atrada 1969. gadā. Darbi pārsteidza speciālistus ar teorētisko pētījumu kompetenci un analīzes matemātisko precizitāti. Laika posmā līdz 1972. gadam tika publicēti aptuveni 60 agrāk nezināmi Frīdriha Candra darbi. Turklāt tie iznāca nevis zinātnes vēsturei veltītos izdevumos, bet kopā ar citu kosmonautikas vadošo speciālistu darbiem. Pat mūsdienu straujās attīstības laikā šie izdevumi nav zaudējuši savu aktualitāti - daudzas no viņa metodēm joprojām tiek izmantotas.

Kopš 1967. gada Latvijas Zinātņu akadēmija piešķir Frīdriha Candra balvas par izciliem sasniegumiem fizikas, matemātikas, astronomijas un inženierzinātnēs. Canders ir vienīgais latviešu izcelsmes inženieris, kura uzvārds atrodams Starptautiskajā Ņūmeksikas Visuma muzeja Slavas zālē (*Hall of Fame*), kā arī starptautiskajā inženieru enciklopēdijā.

Pavisam noteikti Frīdrihu Canderu varētu ierindot neatzīto ģēniju vidū, kurš ar savām idejām tālu apsteidza laiku un tāpēc palicis savu laika biedru nenovērtēts, Taču nedomāju, ka Canders turēja ļaunu prātu uz saviem laikabiedriem, kuri viņu nesaprata un pat izsmēja, jo viņš teica: „Cilvēki pēc būtības ir labi. Mums ir grūti tikai tāpēc, ka mūs nesaprot, bet pienāks laiks un mūs sapratīs.”

## FRĪDRIHAM CANDERAM -125.

**Grāmatā:** *Augstākās tehniskās izglītības vēsture Latvijā (5. daļa). Autoru kolektīvs Jura Brieža vadībā. (Rīga, RTU Izdevniecība, 2017, 672.lpp)*

19. gadsimta 90. gados aviācija spēra pirmos soļus. Krievijā 1882. gadā jūras spēku virsnieks Aleksandrs Možaiskis uzbūvēja lidmašīnu un mēģināja ar to pacelties gaisā. No 1890. līdz 1897. gadam franču inženieris K. Adlers radīja trīs lidmašīnas «Avion» un mēģināja ar tām veikt pilotējamu lidojumu; 1894. gadā angļu inženiera H. Maksima lidmašīna pacelšanās laikā cieta avārijā. Vācijā inženieris O. Lilientāls veica nopietnus sagatavošanas darbus lidmašīnas projektēšanai un no 1891. gada veica regulārus lidojumus ar savas konstrukcijas planieriem. 1896. gadā analogiskus eksperimentus ar planieriem veica amerikāņu profesors O. Šanuts.

Šādu notikumu laikmetā Rīgas ārsta Artura Candra ģimenē 1887. gada 11. (23.) augustā piedzima dēls Frīdrihs Canders (F. Zander). Viņa māte nomira 36 gadu vecumā, atstājot piecus nepilngadīgus bērnus - Frīdriham bija vien divi gadi. Drīz vien Candra ģimenē ienāca pamāte, piedzima nākamie bērni. Frīdriha tēvs bija Rīgā dzimis vācbaltietis, māte bija dzimusi Vācijā [1].

Fridriha Candra pirmais skolotājs bija tēvs. Viņš pats konstruēja gaisa pūķus un ladināja tos kopā ar saviem bērniem, kaimiņiem un vienkārši garāmgājējiem. Šos lidojumus viņš pavadīja ar komentāriem par mēģinājumiem radīt smagāku par gaisu lidaparātu. Viņa ietekmē zēns agri iemācījās lasīt, rakstīt un rēķināt. Galvenā tēva apmācības metodika bija tieksme ieaudzināt saviem bērniem domāšanas patstāvību, zināšanu tieksmi un prasmi pārvarēt grūtības [2, 3].

Candra ģimene dzīvoja Rīgā - privātmājā Zasulaukā (1898-1913), kura telpās vēlāk darbojās Frīdriha Candra memoriālais muzejs (1987-2004).

Tēvam bija būtiska ietekme uz Frīdriha interešu veidošanos. Vēlāk, kad Frīdrihs jau bija slavens zinātnieks, viņš atcerējās, ka tēva stāstu ietekmē viņam radās doma par lidojumiem uz citām planētām. Viņš rakstīja: «Šī doma man pastāvīgi sekoja. Jau bērnībā es sāku meklēt zvaigznājus kartēs un atcerēties to apveidus.»

1896. gadā Fridrihu nosūtīja uz privāto sagatavošanas skolu, kas ļāva sagatavoties mācībām reālskolā. Triju gadu sagatavošanas skolas kursu Fridrihs beidza divu gadu laikā, un 1898. gada 13. augustā (pēc vecā stila) viņš tika ieskaitīts Rīgas pilsētas reālskolas 1. klasē [2, 3].

Labie mācību rezultāti ļāva viņam 1904. gadā iestāties tās pašas mācību iestādes papildklasē, pēc kuras beigšanas viņš bez iestājek sāmeniem varēja kļūt par Rīgas Politehniskā institūta studentu.

Šīs klases studentiem bija vairāk brīvības, nekā pamatnodaļas studentiem. Viņi, piemēram, varēja pasniegt privātstundas, un Fridrihs, izmantojot šīs tiesības, kļuva par privātskolotāju. Par nopelnītajiem līdzekļiem viņš pirka dažādus materiālus, ķīmiskos reaktīvus u. c. Viņš nodarbojās ar izgudrošanu, veica patstāvīgus vienkāršus pētījumus, aprēķinus un mēģinājumus. Reālskolā interesi par zvaigznēm un visumu veicināja Frīdriha Candra dabaszinātņu skolotājs Pauls Vestbergs, kurš iepazīstināja jaunieci ar krievu zinātnieka Konstantina Cialkovska idejām par tāliem lidojumiem. Frīdrihs aizrāvās ar patstāvīgo izgudrošanas un pētniecības darbību. Viņš labi saprata, ka tā ir sarežģīta joma un ir daudz jāmacās, lai kaut ko sasniegtu.

Pēc Rīgas reālskolas absolvēšanas (kā pirmais skolnieks) 1905. gadā F. Canders iestājās RPI Mehānikas nodaļā. Te par mācībaspēkiem strādāja, piemēram, absolvents, rūpnīcas «Motors» direktors Teodors Kaleps, kura rūpnīcā tika būvēti pirmie aviācijas motori Krievijā un konstruētas lidmašīnas. Pie T. Kalepa rūpnīcas «Motors» aeroplānu būves nodaļā jaunais F. Canders strādāja praksē. Lieliski sava aroda speciālisti un konstruktori bija arī citi mācībaspēki. Piemēram, Mehānikas nodaļas dekāns Čārlzs Klarks bija kuģu būves speciālists. Studenti devās ekskursijās uz rūpnīcām un iepazinās ar to ražojumiem, bet RPI bibliotēkā bija O. Lilientāla grāmata «Der Vogelflug als Grundlage der Fliegkunst» («Putna lidojums kā pamats mākslai lidot», 1889), kā arī prese par lidojumiem un ar to saistītiem jautājumiem [2]. Par lidojumiem rakstīja vietējā, Krievijas un Vācijas prese. Rīgā kļuva zināms, ka 1908. gadā krievu aviomehānikas pamatlicējs Nikolajs Žukovskis Maskavā nodibināja pirmo Gaiskuģniecības pulciņu. Jāatzīmē, ka 1912. gadā profesoru N. Žukovski ievēlēja par RPI Goda biedru.

Frīdriha Candra studiju laiks RPI sakrita ar 1905.-1907. gada revolucionārajiem notikumiem, un 1906. gadā sakarā ar augstskolas slēgšanu viņam uz laiku nācās studijas Rīgā pārtraukt. Nebija skaidrs, kad RPI varētu atsākt darbību, tāpēc F. Canders devās studēt uz Dancigas Tehnisko augstskolu, bet 1907. gadā atgriezās Rīgā un turpināja studijas RPI.

Mācību process viņam neradīja grūtības, viņam bija daudz brīvā laika, kuru viņš izmantoja maksimāli lietderīgi. Frīdrihs pierakstījās mehānikas

pulciņā, atkal sāka pasniegt privātstundas, apmeklēja izstādes, teātrus un lekcijas. Bet īpašu vietu viņa dzīvē ieņēma paša novērojumi un pētījumi. Savu kursa biedru vidū Frīdrihs izcēlās ar labu sagatavotību un lielu erudīciju, viņa stāsti par aviāciju un paša idejas piesaistīja līdzgaitniekus. 1908. gada 23. augustā pēc viņa iniciatīvas tika nodibināta pirmā Rīgas gaisa kuģošanas un lidojumu tehnikas studentu biedrība. Tās mērķis bija - kā tika rakstīts biedrības statūtos - «zinību attīstība aeronautikas teorijas un prakses jomā» [1, 4]. Tobrīd biedrības sastāvā jau bija 19 biedru. Biedrības statūtus 1911. gada 20. aprīlī pārreģistrēja un biedrībai nedaudz mainīja nosaukumu, turpmāk tā saucās «I Rīgas Gaisa kuģniecības un lidošanas tehnikas studentu biedrība pie RPI» [3].

Lielākais šīs studentu biedrības sasniegums bija uzbūvētais planieris - savdabīgs tai laikā eksistējošo lidmašīnu un parasta gaisa pūķa hibrīds. Divi taisnstūra veida spārni bija savienoti savā starpā ar vertikāliem koka statņiem tā, ka konstrukcija atgādināja biplāna spārnus. Fizelāžas un astes nebija, pilots tika izvietots speciālā apakšējā spārna vietā.

Studiju laikā F. Canders nodarbojās ar astrodinamikas jautājumiem, augsti lidojoša aeroplāna un virzuļdzinēja, bet vēlāk arī ar raķešu dzinēja aprēķiniem.

1914. gadā Frīdrihs Canders ar izcilību absolvēja Rīgas Politehnisko institūtu un sāka darba gaitas rūpnīcā «Provodņik», kas ražoja gumijas izstrādājumus. Kopā ar rūpnīcu Pirmā pasaules kara laikā F. Canders evakuējās uz Krieviju un pēc 1917. gada revolūcijas palika strādāt un dzīvot Maskavā [1, 6].

1919. gada februārī F. Canders sāka darbu valsts aviorūpnīcu Nr. 4 (kas tika evakuēta no Rīgas uz Maskavu). Šeit viņš laika posmā no 1919. līdz 1922. gadam piedalījās pirmo padomju aviodzinēju M-11, M-15, M-26 un citu izstrādē. Brīvajā laikā Canders turpināja nodarboties ar dažādiem kosmonautikas jautājumiem, turklāt izstrādāja starpplanētu kuģa-aeroplāna un tā dzinēja projektu, kā arī lasīja lekcijas Maskavas Aviācijas institūtā. Interesanti atzīmēt, ka F. Candera dzīves moto bija «Uz priekšu, uz Marsu!», un cilvēce kosmiskās raķetes nosēšanos uz tālās planētas piedzīvoja tieši viņa 125. jubilejas gadā.

No 1922. gada 15. jūlija viņš visus savus spēkus koncentrēja kosmiskās lidmašīnas projekta izstrādei. Galvenā F. Candera projekta ideja bija šāda: lidojumu blīvajos atmosfēras slāņos viņš piedāvāja veikt ar aeroplāna, kas ir aprīkots ar speciālu augstspiediena virzuļu dzinēju, kas darbojas ar naftas degvielu un šķidro skābekli, palīdzību; mazāk blīvajos atmosfēras slāņos lidojumus vajadzēja veikt ar šķidrās degvielas raķešu dzinēja palīdzību, kur par papildu degvielu kalpo aeroplāna kļuvušās nevajadzīgas daļas.



Atbilstoši viņa projektam, šis kuģis-aeroplāns sastāv no korpusa, kas ir pati raķete. Dzinējs kustina propellerus. Aizmugurē pie raķetes korpusa ir piestiprinātas lielā aeroplāna stūres, kas, tāpat kā spārni un propelleri, var tikt ievilkti korpusā. Lielajā aeroplāna ir izvietots mazāks aeroplāns, kam ir spārni, stūres, propellers un dzinējs.

Raķetē ir izvietotas degvielas tvertnes, raķetē ievilkamo aeroplāna daļu kausēšanas katls un raķetes dzinējs, kurā «darbojas sadegušās gāzes un sadegušais metāls». Zem katla atrodas kurtuve. Degvielas šķidrās komponentes tiek virzītas no tvertnēm dzinēja kameras dzesēšanai, pēc tam nonāk kurtuvē, kur sadeg un izkausē nevajadzīgās raķetes (lielā aeroplāna) daļas. Pēc tam tās tiek virzītas uz raķetes dzinēja kameru. Šis projekts no enerģētikas viedokļa izcēlās ar augstu konstrukcijas optimalitāti. Katrā lidojuma posmā tika paredzēts izmantot efektīvāko dzinēja veidu (virzuļu dzinēju, raķetes dzinēju vai «saules buru»), par degvielu tika izmantoti aparāta metāla konstrukcijas elementi, maksimāli tika izmantotas tā aerodinamiskās īpašības [1].

20. gadi F. Canderam bija īpaši auglīgi. Tieši šajā laika posmā viņš savos pētījumos lika astrodinamikas pamatus, radīja pirmās šķidrās degvielas raķešu dzinēju aprēķinu metodikas, veica nopietnus teorētiskus pētījumus, kas saistīti ar metāla degvielas izmantošanu. Turklāt viņš piedāvāja pretmeteorītu aizsardzības paņēmienus, izskatīja virkni «saules buras» konstrukciju utt.

1932. gadā tika izdota F. Candra grāmata «Lidojuma ar reaktīvā aparāta palīdzību problēma» (krievu valodā), kā arī publicēts projekts, ko viņš nosauca par «centrālo raķeti, kuru aptver sānu raķešu kopums un degvielas un skābekļa tilpnes». Zinātnieka piedāvājuma būtība bija šāda: vienai centrālai raķetei ir dzinējs, kas strādā ar šķidro skābekli un metālisko (metalizēto) degvielu; šo raķeti aptver virkne citu, sānu raķešu, kas strādā ar to pašu degvielu, kā arī šķidrā skābekļa tvertnes; sānu raķetes un tvertnes ir izvietotas uz spirāles atzariem, kas vienlaikus kalpo kā degvielas padeves cauruļvadi. F. Canders atzīmēja, ka «jo vairāk ir izvietotas sānu raķetes un tvertnes spirāles atzarā, jo augstāks būs lidojuma augstums». Viņš uzskatīja, ka ir iespējami pietiekami daudz šādas shēmas variantu. Tādējādi F. Cinders savos darbos aizmetņa veidā jau formulēja ideju par raķešu pakešu shēmu, kas plaši tiek izmantota raķešu kosmiskajā tehnikā [1].

No slavenā kosmosa ideju popularizētāja I. Perelmaņa F. Canders uzzināja par dažu pētnieku piedāvājumu lidaparātu pārvietošanai Zemes atmosfērā saules gaismas spiedienu vai «saules buru». Canders izrādīja interesi par «saules buru» un nolēma izmantot to, lai pārvietotos kosmosā.

Savos darbos zinātnieks apskatīja vairākas «saules buras» konstrukcijas. «Saules burai» pēc zinātnieka ieceres bija jābūt 1 kvadrātkilometra platībai pie ekrāna biezuma 0,01 milimetrs un masai 300 kilogrami. «Burai» ir nepieciešama centrālā ass un zināms spēka elementu komplekts, kas notur tās formu.

1924. gadā F. Canders sāka šķidro raķešu dzinēju aprēķinu metodikas izstrādāšanu. Izdarot vairākus pieņēmumus, viņš izstrādāja pirmo, kaut arī visai pietuvinātu, sadegšanas produktu aprēķina metodi, ņemot vērā to disociāciju. Turklāt viņš veica aprēķinus, balstoties uz abām metodikām (ar un bez disociācijas procesa ietekmi).

Pirmais uzdevums, ko bija nepieciešams atrisināt, lai padarītu astrodinamiku par zinātnes jomu, bija lidojuma trajektorijas metožu izstrādāšana. F. Canders piedāvāja četrus lidojuma apgabalus ar dažādām kustības īpatnībām katrā no tiem. Pirmais aptver slāni no Zemes virsmas līdz tās atmosfēras robežām. Otrais sākas no augšējiem atmosfēras slāņiem (apmēram 70-100 kilometru augstumā, pēc zinātnieka novērtējuma) un beidzas tur, kur Saules vai Mēness pievilkšanas spēks pārsniedz Zemes pievilkšanas spēku. Trešais apgabals atšķiras no otrā ar to, ka uz to iedarbojas divu vai trīs debesu ķermeņu pievilkšanas spēki (Zemes, Mēness un Saules). Šis apgabals ir starpposms un mūsdienu aprēķina praksē ne vienmēr tiek ņemts vērā. Ceturtajā apgabalā dominē Saules pievilkšanas spēks. Šos apgabalus parasti sauc par gravisfērām, bet metodi, kas balstās uz to izmantošanu, sauc par gravisfēru metodi.

Zinātnieks secināja, lai aizlidotu līdz mērķa planētai, kosmiskajam aparātam ir jāuzņem noteikts ātrums, kas par noteiktu vērtību (papildātrums) pārsniedz to minimālo ātrumu, kas ir pietiekams izešanai no starta planētas gravisfēras (tas ir no apgabala, ko nosaka planētas pievilkšanas spēks, kas iedarbojas uz aparātu, piemēram, Zemes). Šo papildātrumu viņš definēja kā relatīvo ātrumu starpību (attiecībā pret Sauli): kosmiskā aparāta kustības ātrumu pie izejas mirkļa no gravisfēras un pašas planētas (Zemes) kustības ātrumu starpību. Nosakot šo vērtību, zinātnieks turpmāk, analizējot aparāta kustību ceturtajā apgabalā (kur dominē Saules pievilkšanas spēks), noteica sākuma ātruma vērtību, kāda ir jāuzņem raķetei pie Zemes virsmas, lai aparāts varētu sasniegt citu planētu.

No metodiskā viedokļa ļoti svarīga ir zinātnieka doma par to, ka, kosmiskajam apstātam virzoties vēl starta planētas pievilkšanas spēku ietekmē, tā lidojuma virzienu un ātrumu var viegli regulēt, lai jau uz planētas gravisfēras robežas tie nodrošinātu lidojumu Saules gravisferā sākumā. Pamatojoties uz šo pieņēmumu, radās iespēja atrast saprātīgus lidojuma trajektorijas iecirkņus apgabalā, kur dominē Saules pievilkšanas

spēks bez iepriekšēja kosmiskā aparāta kustības aprēķina Zemes (starta planētas) gravisferā.

Pamatojoties uz izstrādātajām analīzes metodēm, F. Canders pētīja dažādas kosmisko lidojumu shēmas un ieguva virkni visai interesantu rezultātu. Parastos Zemes apstākļos šķiet nejēdzīgs apgalvojums, ka ceļš, piemēram, no Maskavas uz Sanktpēterburgu būs enerģētiski izdevīgāks, ja vispirms iebrauksim Vladivostokā. Taču kosmiskais lidojums pēc tādas, šķietami neracionālas shēmas, kā pierādīja F. Canders, var izrādīties visracionālākais, ja izmanto kādas starpplanētas gravitācijas lauku, kur kosmiskais aparāts planētas pievilksanas rezultātā vai nu vajadzīgajā veidā izmaina savu trajektoriju, vai arī iegūst zināmu papildāturumu. Šī zinātnieka ideja pašlaik ir pazīstama kā gravitācijas manevrs [1].

Pirmo reizi šāds manevrs tika veikts 1959. gadā padomju automātiskās stacijas «Luna-3» lidojuma laikā, un kopš tā laika nevienu reizi vien tas tika izmantots kosmisko lidojumu praksē. Piemēram, projektā «Vega» tika izmantots lidojuma aparāta gravitācijas manevrs Zemes gravitācijas laukā, lai tas vēlāk varētu satikties ar Halleja komētu. Bet amerikāņu kosmiskais aparāts «Voyager-2», kas 1989. gadā veica lidojumu Neptūna tuvumā, iepriekš veica vairākus gravitācijas manevrus, lidojot attiecīgi gar Jupiteru, Saturnu un Urānu.

Kosmisko lidojumu ballistikas speciālistiem labi pazīstamas tā saucamās Homana trajektorijas, bet reti kurš zina, ka tādu trajektoriju ideju neatkarīgi no B. Homana vienā no saviem manuskriptiem izvirzīja F. Canders [1].

Šīs idejas būtība ir šāda: ja pieņemam, ka jāveic pārlidojums starp divām planētu orbītām, kas atrodas vienā plaknē, tad pirmajā pietuvinājumā var uzskatīt, ka tā ir izvietotas Zemes un Marsa orbītas. Šim gadījumam F. Canders pierādīja, ka pārlidojuma enerģētiskais patēriņš būs minimāls, ja trajektorija būs elipse, kurai būs pieskares Zemes un Marsa orbītām.

Piemēram, ja kosmiskam aparātam pārlidojuma laikā punktā a uz Zemes orbītas pieliek impulsu, tad aparāts pāries uz eliptisku orbītu, un, pieskaroties mērķa planētas orbītai, atgriezīsies punktā a, turpinot griezties ap Zemi pa šo orbītu. Lai tas paliktu uz Marsa orbītas, tam jāpieliek vēl viens impulss. F. Canders veica lidojumu shēmu aprēķinus, kurās viss norīkojuma planētas sasniegšanai nepieciešamais ātrums kosmiskam aparātam tiek piedots tiešā Zemes tuvumā (Zemes orbītā). Šādas shēmas plaši tiek izmantotas arī mūsdienās.

Viņš pamatoja savu nostāju, ka debesu ķermeņa, ap kuru pa orbītu lido kosmiskais aparāts, pievilksanas spēka pārvarēšanai ir lietderīgi piedot paātrinājumu brīžos, kad tā ātrums ir maksimālais. Viņš arī norādīja, ka

var samazināt laiku lidojumam uz Marsu, nenozīmīgi palielinot degvielas patēriņu, lidojot pa elipsi, kas ir tuva pieskarei.

Par kārtējo kvalitatīvo lēcieni F. Candra dzīvē kļuva dzinēja OP-1 radišana. Literatūrā šis dzinējs ir pazīstams ar nosaukumu OP-1 (izmēģinājuma reaktīvais, pirmais). Savus teorētiskos pētījumus F. Canders papildināja ar raķešu tehnikas praktiskajiem inženiera darbiem [1].

1931. gadā F. Canders sāka darbu pie OP-2 radišanas. Pēc ieceres tam bija nepārtraukti jāstrādā 60 sekundes, izmantojot benzīnu un šķidro skābekli. 1933. gada janvārī F. Candra vadībā tika uzsākta šķidrās degvielas raķetes «GIRD-X» radišana. Saskaņā ar tehniskajiem noteikumiem tai bija jāpaceļas ne mazāk kā 5,5 kilometru augstumā ar diviem kilogramiem lietderīgo slodzi. Tika izstrādāta raķetes principiālā shēma, kā arī tika veikti ballistikās projektēšanas aprēķini: noteikts smaguma centrs, lidotspējas centrs (metacentrs), astes daļas izmēri, stabilitāte lidojuma procesā utt.

Diemžēl Frīdriha Candra mūžs aprāvās 1933. gada 28. martā, ārstējoties sanatorijā Kislovodskā.

Inženierzinātņu vēsturē F. Canders pazīstams kā raķešu būves pionieris, kas nepiedzīvoja lidojumus Visumā. Viņa rakstus un grāmatas laikabiedri nenovērtēja, un atzinību zinātnieks ieguva tikai pēc nāves, kad tika palaisti pirmie «spuņņiki» un sākās lidojumi kosmosā - 50. gadu beigās, 60. gadu sākumā [1].

Izcilā inženiera vārds pazīstams ne tikai Baltijā un Krievijā, viņa vārdā nosaukts krāteris uz Mēness, Candra ielas ir Rīgā, Maskavā, Doņeckā, Krivojrogā, Kislovodskā, Almati. 1987. gadā, sagaisdot zinātnieka 100. dzimšanas dienu, Canderu ģimenes mājā ierīkoto muzeju pārcēla uz LU galveno ēku Raiņa bulvārī, kur 19. gs. 2. pusē un 20. gs. sākumā darbojās RPI. Kopš 2005. gada te izvietots LU Frīdriha Candra - kosmosa izpētes muzejs. 1962. gadā, kad atzīmēja RPI 100 gadu jubileju, ar Latvijas PSR Ministru Padomes lēmumu RPI Mehānikas fakultātei piešķīra Frīdriha Candra vārdu, kas fakultātes dažādu reorganizāciju rezultātā tās nosaukumā diemžēl netika saglabāts. 1969. gadā, atzīmējot «I Rīgas Gaisa kuģniecības un lidošanas tehnikas studentu biedrības pie RPI» 60. gadskārtu, RPI studentu zinātniski tehniskajai biedrībai tika piešķirts F. Candra vārds; patlaban šāda biedrība vairs nepastāv. Sākoties Atmodai un atgūstot valstisko neatkarību, Latvijā centās atbrīvoties no personvārdiem dažādu iestāžu un organizāciju nosaukumos, turklāt tie parasti bija gari un neērti lietošanai, tāpēc Latvijas radošo savienību 1988. gada 1. un 2. jūnija plēnumā izteiktais ierosinājums piešķirt Rīgas Politehniskajam institūtam «padomju raķešu būves pamatlicēja un agrīnās kosmonautikas celmlauža Frīdriha Candra vārdu, lai uzsvērtu vēsturisko pēctecību un RPI kā vecākās

mūsu politehniskās augstskolas prestižu», netika realizēts [5]. Augstskola ieguva Rīgas Tehniskās universitātes vārdu līdzīgi kā citas augstskolas - bez to slavenāko absolventu vai mācībspēku vārdiem nosaukumos. F. Canderam mantojumam veltītās zinātniskās konferences notika no 1970. līdz 1989. gadam. Pirmie F. Canderam zinātniskie lasījumi Rīgā, ZA augstceltnē, notika 1970. gada maijā [6].

Padomju laikā par godu F. Canderam un sakarā ar viņa 80. jubileju ar Latvijas PSR augstākās un vidējās speciālās izglītības ministra 1967. gada 4. novembra pavēli Nr. 170 RPI tika nodibinātas divas Frīdriha Canderam stipendijas, katra 65 rubļu apmērā. Šo stipendiju saņēma izcilākie studenti līdz 90. gadiem. 1967. gada 7. decembrī Latvijas PSR ZA tika nodibināta F. Canderam prēmija, kas patlaban pazīstama kā LZA F. Canderam balva. To saņēmuši RPI absolventi un RPI/RTU mācībspēki E. Lavendelis, R. Rikards, K. Rocēns u. c. RPI Mehānikas un mašīnbūves fakultātē 1967. gadā atklāja Frīdriha Canderam piemiņas istabu-muzeju, atklāšanā piedalījās zinātnieka meita Astra Candere [7]. Nelielu ieskatu F. Canderam paveiktā darbā sniedza arī 1969. gadā atklātais RTU Vēstures muzejs. Atzīmējot F. Canderam 85. dzimšanas dienu, RPI Zinātniskā bibliotēka izdeva F. Canderam biobibliogrāfiju [8]. 1974. gada nogalē F. Canderam vārds tika piešķirts vienam no Latvijas tankeriem.

2005. gada 4. novembrī Lielajos kapos, Rīgā, atklāja tēlnieka I. Rankas veidoto piemiņai akmeni F. Canderam, viņa mātai M. Jirgensenai-Canderei un māsas dēlam Joahimam Jirgensenam, kuri mūža mieru atraduši tālu no dzimtās Rīgas. Piemiņas akmeni novietoja līdzās Canderam vecāku, vectēva un brāļa kapakmeņiem.

Atzīmējot RTU 150. gadadienu, ar RTU Senāta lēmumu *post mortem* Frīdriham Canderam 2012. gadā tika piešķirts RTU Goda biedra nosaukums. No 2012. gada 30. novembra līdz 27. decembrim RTU Zinātniskajā bibliotēkā bija apskatāma izstāde «Frīdriham Canderam - 125. Uz priekšu, uz Marsu!», to veidoja LU Bibliotēka, Frīdriha Canderam - kosmosa izpētes muzejs un RTU Zinātniskā bibliotēka.

Par godu Frīdriha Canderam 125. dzimšanas dienas atcerei Latvijas Pasts izdeva jaunu pastmarku un aploksnī, savukārt 2013. gada janvārī RTU administrācijas ēkas 1. stāvā (Kaļķu ielā 1) atklāja F. Canderam piemiņai veltītu plāksni, ko veidojis RPI absolvents Viktors Sušķēvičs.

Nenoliedzami - Frīdrihs Candere bija viens no pirmajiem pasaulē, kas jau 20. gadsimta sākumā izstrādāja un sāka īstenot idejas par ceļojumiem kosmosa telpā. Mūsdienu speciālistu uzmanību piesaista viņa idejas par kosmisko aparātu gravitācijas manevru, pārvietošanās veidu kosmosā

saules gaismas spiediena spēku ietekmē, eliptisko trajektoriju, kuru starta planētu un mērķu pieskares atrodas vienā plaknē utt.

F. Candra izstrādātās šķidro raķešu dzinēju aprēķina metodikas kļuva par atbalsta punktu to tālākajai attīstībai un dzinēju teorijas izstrādei. 50. un 60. gados dažādās valstīs sākās liela apjoma pētījumi par viņa piedāvāto metalizētās degvielas izmantošanu raķešu dzinējos.

Pilotējamie lidojumi kosmosā īpaši asi izvirzīja jautājumu par apkalpes dzīvības nodrošināšanas problēmas risinājumu. Zinātnieka idejas šajā jomā, kas attiecās uz vielu slēgta cikla radīšanu kosmiskajā aparātā, izmantojot augu audzēšanas metodi kosmosa kuģī, pašlaik tiek sauktas par «aerponiku». Bez speciālistu ievērības nav palikušas arī F. Candra idejas par pretmeteorītu aizsardzību.

Īpaši perspektīvas ir idejas, kas atrodamas F. Candra kuģa-aeroplāna projektā. No tām ir jāatzīmē piedāvājums izmantot daudzpakāpju raķetes lidojumiem kosmosā, ideju par spārnotiem (t. i., aparātiem, kas izmanto aerodinamiskās īpašības) kosmiskiem aparātiem ar «lidmašīnas» veida pacelšanos un nolaišanos. Mūsdienu speciālistiem šķiet pievilcīgs viņa priekšlikums izmantot katram raksturīgajam lidojuma posmam visefektīvāk strādājošos dzinējus: zemākajos Zemes atmosfēras slāņos dzinējus, kas ir piemēroti lidošanai gaisā, augstākos atmosfēras slāņos - šķidrās degvielas raķešu dzinējus, bet atklātajā kosmosā - Saules gaismas spiediena spēku.

## Literatūra un avoti

1. Urbaha M. Ievērojamā zinātnieka, Rīgas Politehniskā institūta absolventa, Frīdriha Candra ieguldījums aviācijas attīstībā un raķešu būvē. RTU Zinātniskie raksti. Humanitārās un sociālās zinātnes. Zinātņu un augstskolu vēsture. - Rīga: RTU Izdevniecība, 2013 / 21. 33.-39. lpp.
2. Katalog der Bibliothek der Polytechnischen Schule zu Riga. Riga: W. F. Häcker, 1895, S. 95.
3. Latvijas Valsts vēstures arhīvs 4568. f., 2. apr., 276.1., 67.-68. lpp. Устав 1-го Рижского Студенческого Общества Воздухоплавамя и техники полета, 1911 г.
4. Stradiņš J. Frīdrihs Canders Latvijā un pasaulē. Enerģija un Pasaule. 2005, Nr. 6, 90.-97. lpp.
5. Latvijas radošo savienību 1988. gada 1. un 2. jūnija plēnuma rezolūcija un referāti. - Toronto: Lats, 1988, 4. lpp.
6. Stradiņš J., Stradiņa L. Frīdrihs Canders Latvijā un pasaulē. RTU zinātniskie raksti. 8. sērija. Humanitārās un sociālās zinātnes. 9. sēj. 2006, 14.-15- lpp.
7. Brigmane R. Ceļš uz zvaigznēm sākas uz zemes. Jaunais Inženieris 1967, Nr. 16, 1. lpp.
8. Фридрих Артурович Цандер. Биобиблиография, - Рига, РПИ, 1972, 28 с.

## ATSAUCES

1. **J. Stradiņš, *Frīdrihs Canders Rīgā un pasaulē.***  
Stradiņš, Jānis., and Margarēte Jirgensene. "Frīdrihs Canders Latvijā Un Pasaulē : [par Raķešu Konstruktoru, Astronautikas Zinātnieku (1887-1933)]." (2005): 1407-0391.
2. **A. I. Maksimov, *F.A. Zander and Yu. V. Kondratyuk, pioneers of rocket engineering.***  
Maksimov A.I., "F.A. Zander and Yu. V. Kondratyuk, pioneers of rocket engineering." Thermophysics and Aeromechanics, 2007, Vol. 14, No. 4.
3. **A. Candere, *Reaktīvajai tehnikai veltīto Frīdriha Candra praktisko darbu nozīmīgums un grupa GIRD.***  
Candere, Astra, and Ieva Rudzinska. "Reaktīvajai Tehnikai Veltīto Frīdriha Candra Praktisko Darbu Nozīmīgums Un Grupa GIRD." (1999): Zvaigžņotā Debess 1999 Vasara 69.-75.lpp. Zīm.
4. **M. Jirgensene-Candere, *Mans brālis Frīdels.***  
Jirgensene-Candere, Margarēte. "Man Brālis Frīdels : [Par Kosmisko Lidojumu Teorētiski Un Reaktīvo Dzinēju Pamatlicēju F.Canderu]." (1967): Zvaigžņotā Debess 1967 [Nr.]34, 24.-33.lpp.
5. **Г. П. Бекенев, *С.П. Королев и ГИРД.***  
Бекенев Г. П., "С.П. Королев и ГИРД." РГАНТД. Ф.31 оп.6 д.279 лл.1-6, 10-14.
6. **J. Stradiņš, *Frīdrihs Canders Latvijā un pasaulē.***  
Stradiņš, Jānis. "Frīdrihs Canders Latvijā Un Pasaulē : [par Raķešu Konstruktoru (1887-1933)]." (2005): 1407-5911.
7. **Ю. С. Воронков, *Накануне первого пуска.***  
Воронков, Мишин, and Мишин, В. П. "Накануне первого пуска : [Sakarā Ar Padomju Inženiera Un Izgudrotāja, Raķešbūves Pioniera Frīdriha Candra 100. Dzimšanas Dienu (1887-1933)]." (1987): Природа (Москва) 1987 № 9, С. 58-67 : ил.



8. **M. Urbaha, *Ievērojamā zinātnieka, Rīgas Politehniskā institūta absolventa, Frīdriha Candra ieguldījums aviācijas attīstībā un rakešu būvē.***  
 Urbaha, Margarita. "Ievērojamā Zinātnieka, Rīgas Politehniskā Institūta Absolventa, Frīdriha Candra Ieguldījums Aviācijas Attīstībā Un Rakešu Būvē : [ar īsām Ziņām Par Aut.]." (2013): 1407-9291.
9. **J. Žagars, *Par Frīdriha Candra darba novērtējumu.***  
 Žagars, Juris, and I.P. "Par F.Candra Darba Novērtējumu : [Par Rakešu Tehn. Izgudrotāju Frīdrihu Canderu (1887-1933) : Ref. Baltijas Zinātņu Vēst. XVIII Konf. Rīgā 1996.g. Janv.] ;ar I.P. Iev." (1997): Zvaigžņotā Debess 1997 Vasara 31.-34.lpp.
10. **J. Žagars, *Frīdrihs Canders un kosmiskā lidojuma mehānika.***  
 Žagars, Juris. "Frīdrihs Canders Un Kosmiskā Lidojuma Mehānika : [Sakarā Ar Kosmonautikas Teorijas Pamatlicēja Un Rakešu Būves Speciālista Frīdriha Candra 100.dz.d. (1887-1933)]." (1987): Zinātne Un Tehnika 1987 Nr.7, 7.-9.lpp. : Sh., Zīm.
11. **J. Žagars, *F. Candra kosmoplāna koncepts.***  
 Žagars, Juris. "F.Candra Kosmoplāna Koncepts : [par Padomju Izgudrotāja Frīdriha Candra (1887-1933) Zinātniskiem Priekšlikumiem Rakešbūves Nozarē]." (2016): 978-9984.
12. **S. Špungins, *Atšifrēti F. Candra rokraksti.***  
 Špungins, S. "Atšifrēti F. Candra rokraksti." (1970): Cīņa 1970 15.aug.
13. **J. Stradiņš, *Par «Zvaigžņoto debesi», Frīdrihu Canderu, Valentīnu Gluško un kādu polemiku.***  
 Stradiņš, Gluško, Pundure, Gluško, Valentīns, and Pundure, Irena. "Par "Zvaigžņoto Debesi", Frīdrihu Canderu, Valentīnu Gluško Un Kādu Polemiku : [Par Projektētāju F.Candra (1887-1933) Un V.Gluško (1908-1989) Nozīmi Kosmisko Lidaparātu Attīst.]." (1995): Zvaigžņotā Debess 1995 Ziema, 4.-11.lpp.
14. **D. Zilmanovičs, *Padomju rakešu būves pionieris.***  
 Zilmanovičs, D. "Padomju Rakešu Būves Pionieris : [Inž. F.Canders (1887-1933)]." (1960): Cīņa 1960 23.aug.
15. **D. Zilmanovičs, *Uz priekšu, uz Marsu! (F. Candra 80. dzimšanas dienu atzīmējot).***  
 Zilmanovičs, D. "Uz Priekšu, Uz Marsu! : [Sakarā Ar F.Candra (1887-1933) 80.dzimšanas Dienu]." (1967): Cīņa 1967 23.aug.

16. **O. Gerts, *FRĪDRIHS CANDERS: lepnums un pienākums.***

Ankipāns, Gerts, and Gerts, Oskars. "Frīdrihs Canders: Lepnums Un Pienākums : [Sakarā Ar Kosmonautikas Teorijas Pamatlicēja 95.dzimš. Dienu (1887-1933) : Saruna Ar F.Candera Muzeja Vad. R.Ankipānu]." (1982): Cīņa 1982 22.aug. Web.G. Vilka, *Jauna ekspozīcija Candra muzejā.*

Vilka, Gunta. "Jauna Ekspozīcija Candra Muzejā : [par Latvijas Aviācijai Velt. Izst.]." (2000): Universitātes Avīze 2000 31.okt. 7.lpp.

17. **L. Eglīte, *Uz priekšu, uz Marsu!***

Eglīte, Līva. "Uz Priekšu, Uz Marsu! : [par Raķešu Konstruktoru Frīdrihu Canderu (1887-1933)]." (2010): 1407-1649. Klubs Nr.7 (2010, jūl.), 30.-33.lpp. : ģīm. ISSN 1407-1649.

18. **Autoru kolektīvs J. Brieža vadībā, *FRĪDRIHAM CANDERAM -125.***

Briedis, Knēts, Stradiņš, Grosvalds, Klētnieks, Zigmunde, Lapsa, Lazdiņa, Bērziņš, Āboltiņa, Dombrovskis, Briedis, Juris, Knēts, Ivars, Stradiņš, Jānis, Grosvalds, Ilgars, Klētnieks, Jānis Oļģerts, Zigmunde, Alīda, Lapsa, Rūta, Lapsa, Eduards, Lazdiņa, Baiba, Bērziņš, Andris, Āboltiņa, Solvita, Dombrovskis, Valdis, and Rīgas Tehniskās Universitātes Izdevniecība. Augstākās Tehniskās Izglītības Vēsture Latvijā. 5. Daļa: Veltījums RTU 155 Gadu Jubilejai / Atbildīgais Redaktors Dr.biol. Juris Briedis; Redakcijas Kolēģija: Dr.habil.sc.ing. Leonīds Ribickis, Dr.habil.sc.ing. Ivars Knēts, Dr.habil.chem. Jānis Stradiņš [un Vēl 3 Redaktori]; Literārā Redaktore Rūta Lapsa; Vāka Dizains: Eduards Lapsa, Baiba Lazdiņa. 2017.