

L $\frac{6}{674}$

R-DRILLIS



LIDMAŠĪNA

RAPAS A/5 IZDEVUMS

1 pobep.
D. m. S. b. J. K.

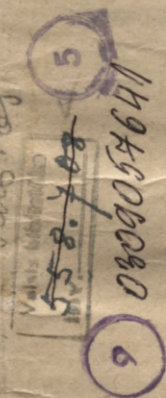
558.708

10
-674
JAUNAIS ZINĀTNIEKS Nr. 14

R. DRILLIS

LIDMAŠĪNA

ar 52 zīmējumiem



Rīgā, 1933

akc. sab. Valters un Rapa izdevums

ПРОВЕРЕНО
1949 г.

VALTERA un RAPAS
akc. sab. grāmatspiestuve
Rīgā, Brīvības ielā 129/133.

Priekšvārds.

Saulei pretī lido jaunatnes ilgas. Tā arī mūsu dienās ir neizsīkstošs ierosmes avots. Nekas par to, ka dažs Ikars apdedzinā spārnus un krīt. Viņa vietā stājas simti citu. Jaunatne, Tev veltīts šis darbs,

Autors.



I. Vēsturiskais atskats.

Brīvais putnu lidojums nav devis cilvēkam miera jau senatnē. Daudz teiku un nostāstu vēstī par mēģinājumiem pacelties līdzīgi putniem lidojumā pār zemi. Līdz mūsu dienām uzglabājusies teika par Ikāru, kas, gribēdams izbēgt no ķēniņa Minosa gūsta, pagatavojis no putnu spalvām ar vaskiem salipinātus spārnus un lidojis. Aizrautībā viņš pacēlies par tuvu saulei, vaski izkusuši, spārni izjukuši. Ikārs krītot nosities, tā kļūdams par pirmo aviācijas upuri.



1. zīm.

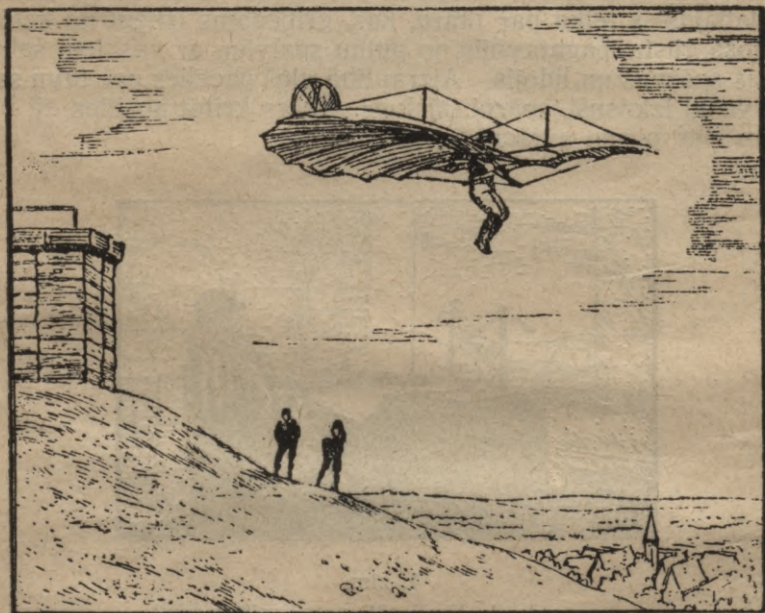
Leonardo da Vinči pēti putnu spārnu būvi.

Cauri tumšajiem viduslaikiem, nebaidoties no soda par sakariem ar velnu, mūki un dzejnieki, zinātnieki un vienkārši mirstīgie gudro un gatavo spārnus lidošanai, ziedodami lidošanas idejai dzīvības. Par daudz klusām dzīves traģēdijām stāsta lidošanas vēsture.

Renesanses ievērojamā gleznotāja Leonardo da Vinči tehniskais ģenijs pirmais atklājis, ka „skrūve“, ātri griezdamās, urbjas gaisā. Putnveidīgo spārnu gatavotājiem viņš aizrāda, ka cilvēka roku spēks ir par vāju, lai roku vicinātie spārni spētu celt cilvēka ķermeni gaisā. Tam nolūkam labāk noderētu kā-

jas. Savas aviācijas studijas da Vinči pārtraucis pēc tam, kad kāds viņa palīgs slepenībā izmēģināams meistara gatavotos spārnus, kritot pārlauzis kāju.

Pirmie nopietnākie mēģinājumi pacelties gaisā un lidot ar aparātiem, kas smagāki par gaisu, parādās tikai 19. gadu simtenī. To pamatā liktas modernās dabas zinātņu atziņas un speciālas studijas. Vērtīgus ierosinājumus deva franču zinātnieka Mareja rūpīgi izdarītie putnu lidojuma pētījumi. Jāmin arī momentfotografijas nopelni aviācijas attīstībā. Fotografa Anšica



2. zīm.

O. Lilientāla slidlidojums.

starka lidojuma momentuzņēmumi noderēja vācu inženierim Otto Lilientālam par ierosinājumu ķerties pie lidaparātu būves. Lilientāls redzēja, ka darbs, kas nepieciešams lidaparāta pacelšanai gaisā, jāuzvel pašam gaisam.

Anšica starka lidojuma uzņēmumos skaidri bija redzams, ka starks, pirms pacelšanās gaisā, nostājas ar izplestiem spārnieniem pret vēju, pierauj vēderu pie zemes un, neizdarīdams nevienu kustību, paceļas, lai aizlidotu. Stingrā pārliecībā par lidošanas

iespējamību, Lilientāls stājās pie darba. 1890. gadā viņš no laba, viegla bambuka izgatavoja spārnus, pārvilka tos ar audklu un sāka mēģināt laisties no pieci metru augsta šķūniša jumta. Pirmais mēģinājums beidzās ar to, ka Lilientāls nokrita turpat pie šķūniša. Šī neveiksme viņu neatturēja no turpmākiem mēģinājumiem. Lilientāls neuzskatīja lidošanu par izpriecu, kā daudzi citi viņa priekšgājēji. Viņa nesošā planiera būve saistīta ar nopietniem aprēķiniem un putnu lidojuma pētījumiem. Lilientāls neparedzēja atrisināt lidošanas problēmu pilnībā — viņš meklēja atbildi uz atsevišķiem jautājumiem, saistot teorētiskos aprēķinus ar praktiskiem mēģinājumiem.

1896. g. 12. augustā Lilientālu lidojumā pārsteidza negaiss un notrieca zemē. No ievainojumiem Lilientāls mira.

Lilientāla darbos vadošais motīvs bija planējošs lidojums pēc jūras un kalnu putnu parauga. Neskatoties uz to, viņš norādīja, ka turpmāk lidošanai jāņem palīgā motors.

Angļu lielrūpnieks Hairs Maksims savu lidmašīnu projektos jau no paša sākuma galveno vērību piegriezī dzinējam. Tā laika pazīstamākais dzinējs bija tvaika mašīna. To arī Maksims centās piemērot savai neparasti lielajai lidmašīnai. Piecplākšņu planierī Maksims iebūvēja 360 HP tvaika mašīnu. Visas lidmašīnas smagums bija 3600 kg, tā ka uz katru zirga spēku iznāca 10 kg slogs. Tvaika mašīnas katlu kurināja ar gāzi. Maksimam neizdevās gaisā pacelties, neskatoties pat uz to, ka viņš startam bija ierīkojis speciālas slīdes — mašīna salūza. Jaunums Maksima lidmašīnā bija arī tas, ka skelēta uzbūvei koka vietā viņš lietāja tērauda stienus. Dārgā būve un neizdevīgais mēģinājums Maksimu atturēja no turpmākiem darbiem.

Arī amerikāņu prof. Lenglī nesekmīgie mēģinājumi, savai lidmašīnai izmantot tvaika dzinējspēku, lieku reizi pierādīja vieglāka dzinēja nepieciešamību. Par šādu dzinēju 90. gadu beigās izveidojās iekšdedzes motors.

Ziemeļamerikas Savienotās valstīs par lidošanu jau no bērnu dienām interesējās brāļi Vīlburs un Orvils Raiti (Wright). Kad Vācijā saviem mēģinājumiem ar upuri krita Lilientāls, visa vācu prese novērtēja viņu kā nelaikā dzimušu. Amerikas prese, turpretim, piešķīra viņam pienākošo godu aviācijas problēmu atrisināšanā. Šāds preses novērtējums bija jauns ierosinājums brāļiem Raitiem bērībā sāktās lidaparātu modeļu būves turpināšanai.

Visā pilnībā tie centās iepazīties ar savu priekšgājēju darbiem šai virzienā. Pēc maziem modeļiem 1902. gadā Raiti uzbūvē un Atlantijas okeāna krastā izmēģina lielu planieri, kurū

virvē piesietu velk automobilis. Līdzīgi tam, kā zēni skrejot uzvelk gaisā pūķi, automobilis, skrejot pa cieto un gludo jūrmalas smilti, rauj gaisā virvē piesieto planieri. Planierī novietojies Orvils Raitis. Vilburs vada automobili. Reizi pa reizi viņš pamet galvu atpakaļ un priecājas, ka Orvils mācās rīkoties ar augstuma stūri. Pēc gada Raiti uz planiera novieto benzīna motoru. Pašu Raitu konstruētam motoram automobiļa riteņu vietā tagad jā-



3. zīm.

Brāli Raiti izmēģina planieri.

lielu atstatumu, tomēr motora vilktais aeroplāns ar to bija iekarojis gaisu.

Lai atvieglotu pacelšanos gaisā, brāli Raiti izgudroja sevišķu papildierīci — piramīdu ar krītošu svaru. Svārs krīzdams uzvelk uz sliedēm novietoto aeroplānu gaisā. Tālāko dara motors, un lidotāja vadīts, Raitu divplāksnis veido gaisā vienu riņķi pēc otra.

Šos sekmīgos mēģinājumus amerikāņu prese plaši atfereja un apsveica. Tai pašā laikā Eiropā viņus noklusēja. Tādēļ nav brīnums, ka te tika atkārtoti daudzi no tiem mēģinājumiem, ko Raiti jau bija atmetuši.

1908. gada 9. septembrī Orvils Raitis pacēlas gaisā ar pasažieri lidmašīnā 6 minūšu ilgā lidojumā. Nedēļu vēlāk viņš lidoja kopā ar ltn. Selfridžu. Šai lidojumā pārlūza viens no lidmašīnas balstiem, un tā nokrita. Katastrofā Raitis tika smagi ievainots, bet pasažieris, ltn. Selfridžs, nogalināts. Viņš — pirmais motorlidmašīnas katastrofas upuris.

Tai pašā gadā brāli Raiti savus turpmākos lidojumus pārcēla uz Eiropas valstīm.

Francijā jaunus panākumus gūst brāli Vuazēni, Blerio, Santos Dimonts, brāli Fārmani.

Vērtīgs atbalsts turpmākai aviācijas attīstībai bija Eifeļa torņa būvētāja inž. Eifeļa 1908.—1910. gados izvestie aerodinamiskie pētījumi.

Raitu un Fārmaņa divplāksnim drīzi vien rodas sekmīgs konkurents — Blerio vienplāksnis. 1909. gada 25. jūlijā Blerio vienplāksni N11 pārlidoja Lamanšas kanāli. Šis lidojums deva viņam 1000 mārc. lielo avīzes „Daily Mail“ godalgu un pirmā jūras lidotāja godu. Vienplāksni N11 vilka triscilindrīgs Anžānī benzīna motors, 22—25 HP, ar gaisa dzisināšanu. Paša vienplāksņa konstrukcijā interesants tas, ka atmests Raitu neparocīgais augstuma stūres novietojums lidmašīnas priekšā. Blerio modelī augstuma un virziena stūres novietotas lidmašīnas astē. Pirms pasaules kara franču lidmašīnas ir vieglas, graciozas, paredzētas sporta un izpriecas lidojumiem. Citādu uzbūvi redzam tā laika vācu lidmašīnām: parādās smago lidmašīnu tips. Kā viens no ievērojamākiem vācu pirmskara modeļiem jāmin Rumplera „Taube“, kas ieguva daudzus lidošanas ilguma un tāluma rekordus. Ievērojams tas, ka spārnu virsma šai lidmašīnai ieliekta un spārnu gali grozāmi. Uzjējumā redzami īpatnējie tā laika spārnu nostiprinājumi virs spārniem — trosi.



4. zīm.

Rumplera „Taube“.

Ūdens lidmašīnu vēsture ir tikpat veca, ka moderno lidmašīnu vēsture vispār.

1900. gadā austriešu konstruktors Kress izgudroja spārnus ar piebūvētām alumīnija laivīnām. Bet šis lidmašīnas motors bija par vāju: Kress tikko nenoslīka. Amerikā Lengli savus modeļus būvēja hidroplānu veidā. Par pirmiem sekmīgiem hidroplānu modeļiem jārunā sakarā ar 1910.-1911. gadiem, kad Parīzes aerosalonā tika uzstādīts īpatnējs Fabra vienplāksnis uz laivīnām. Kara laikā hidroplāni bija tikpat pilnīgi, kā sauszemes lidmašīnas. Ar hidroplānu būvi ieveda aviācijā alumīniju kā būvmateriālu, jo laivīnām šis materiāls bija nepieciešams. Koks un audeklis ūdenī ātri izmirka un deformējās.

Lidmašīnu rūpniecība savu vēsturi sāk ar 1909.-1910. g. Bez privātiem pasūtījumiem šai laikā jau sākās arī kara lidmašīnu pasūtījumi. Ap 1912.-1913. gadu darbojās samērā labi nostādītas lidmašīnu fabrikas visās valstīs. Varētu minēt: Brēģē, Deperdisens, Morans, Borens — Francijā; Eulers, Grade, Dorn-

jers, Rumplers, Fokkers, Albatross — Vācijā; Bristols, Graghans, Sopvičs, Vikers — Anglijā; Raitis, Kertiss, Tomass — Ziemeļamerikas Savienotās valstīs; Kaproni — Itālijā; Lebeģ un Anatra — Krievijā, un vesela rinda fabriku citās valstīs. Arī Rīgā fabrika „Motors“ un Krievu-Baltijas vagonu fabrika izgatavoja lidmašīnas pēc tā laika paraugiem un to atsevišķas daļas.

Lidmašīnu būvi pa lielākai daļai uzsāka autofabrikas, jo no motoru rūpniecības atkarājas visa aviācijas attīstība. Spīdošie panākumi atrada lidošana, propagandai auglīgu zemi presē. Bez plašiem jaunāko sasniegumu aprakstiem, lielākie Vakareiropas laikraksti organizēja sevišķas prēmijas dažādiem rekordi. Sevišķi lidošanu propagandēja aviācijas izstādes.

Francijā 1909. g. atklāja „Aerosalonu“. Vācijā tai pašā laikā — „Ila“ un Anglijā — „Olimpia“. Gadu no gada turpinoties, šīs izstādes pārvērtušās mūsu dienās par starptautiskās aviācijas progresa parādi.

Šai pašā laikā, ap 1909. gadu sāk darboties pirmās lidotāju skolas. Vēlākos gados lidotājus apmāca lidmašīnu fabrikas un kara ministrijas.

Spēju triecienu aviācijas attīstībai deva pasaules karš. Izlūkošana, artilērijas uguns vadīšana, uzbrukums dzīvīem un nedzīvīem mērķiem, cīņa pret ienaidnieka gaisa spēkiem, — bija galvenie aviācijas uzdevumi kara laikā. Izvirzījās speciāli kara lidmašīnu tipi: vieglais, ātrais, ātri kāptspējīgais, ar ložmetēju bruņotais iznīcinātājs, ar fotoaparātu un radio ierīci aprūdotais novērotājs un bumbu metējs — ar ievērojamu celšanas un kāpšanas spēju. Parādījās torpēdlidmašīnas, sanitārlidmašīnas un provianta piegādātājas.

Kara laikā Vācija ar savām smagi būvētām lidmašīnām pārspēja frančus. Izturīgie Albatrosi un Taubes izrādījās kara vajadzībām daudz derīgāki par vieglajiem franču modeļiem. Gaisa cīņas uzdevumi prasīja bruņotas lidmašīnas, jo kokaudekla mašīnas bieži gaisā aizdegās. Tas ierosināja pilnmetāla lidmašīnu būvi. Pirmo pilnmetāla lidmašīnu uzbūvē vācu profesors Junkers, kopā ar saviem inženieriem.

Latvijā par aviāciju plašākas aprindas sāka interesēties 1909. gadā (Auto- un aeroklubs, inženieru b-ba, politehnikas studentu pulciņš, u. t. t.). Vispirms Rīgā tika nolasītas vairākas publiskas lekcijas, tām sekoja Raita lidmašīnas izstāde tagadējā kino „Kazino“ telpās un pirmie lidošanas demonstrējumi rikšotāju (tag. hipodroma) laukumā, fabrikas „Motors“ sētā un Spilves plāvās Ilgeciemā. Sākumā tie bija tikai īsi, nedroši lidma-

šinu lēcieni, vēlāk nelieli riņķi un beidzot jau īsti lidojumi. No latviešiem šai laikā nopietni aviācijas teoriju studē maģ. E. Pulpe.

Sākoties pasaules karam, aviācijas skolās un frontes nodarīās sastopam daudzus latviešus, kuri godam veic grūto lidotāju darbu. Gan uzvaras, gan arī upurus zin šis laiks. No vārdiem mināmi: E. Pulpe un O. Teteris. Arī krievu aviācijas rūpniecībā latviešiem kara laikā piekrita izcila loma.

Pirmo Latvijas aviācijas vienību — Aviācijas grupu noorganizēja vsl. J. Valleika 1919. gadā. No grupas izveidojās Aviācijas parks, kas šās grāmatas autora vadībā ņēma jo dzīvu daļību Latvijas neatkarības cīņās. Izcili nopelni šai laikā mūsu lidotājiem plkv. Jakubovam, plkv. Priedišam un vltm. Mardokam, kā arī novērotājam plkv. Zutim.

1920. g. nodibina armijas aviācijas skolu, kas kpt. Stūrāna un plkv. Indāna sekmīgā vadībā devusi mums daudz teicamu lidotāju un citu aviācijas speciālistu. Tālākā armijas aviācijas veidošanā daudz nopelnu aviācijas pulka komandieriem plkv. Baško un plkv. Skurbem.

Latvijas civilās aviācijas organizēšanu un lidošanas propagandu uzsāka 1920. g. nodibinātais aeroklubs.

Dažādu personīgu nesaskaņu un materiālo līdzekļu trūkuma dēļ mūsu civilā aviācija patlaban stipri sadrostatota un vāja. Pašā pēdējā laikā par lidošanu sāk interesēties arī strādnieku sporta organizācijas, koordinējot savu darbību ar ļoti plašu un tehniski priekšzīmīgi nostādīto Vācijas-Austrijas strādnieku lidotāju savienību Sturmvolgel (Vētras putns).

II. Lidošanas un lidmašīnu būves pamatprincipi.

Rets cilvēces sasniegums devis šajā laikā tik spīdošus panākumus kā lidošanas māksla. Tas tāpēc, ka novērojumi, pētījumi un teorijas vijušās roku rokā ar praktiskiem mēģinājumiem.

Par gaisu vieglāki priekšmeti ceļas gaisā. Dūmi no skursteņa peld gaisā tāpat kā korkis ūdenī. Šo principu izmanto gaiskuģniecībā, pildot balonos par gaisu vieglākas gāzes, lai tie celtos gaisā un vilktu sev līdz zināmu krāvu. Turpretim, priekšmetiem, kas smagāki par gaisu, lidošanai nepie-

ciešami citi pajēmieni. Tos cilvēks galvenā kārtā mācījies no putniem.

Mācība par lidošanu - aviācija, tagad jau izaugusi par sevišķu zinātni.

Lai gan ar gaisa pretestības jautājumu teorētisku iztīrīšanu kopš Nutona nodarbojas daudzi pētnieki (starp citiem arī Eilers, Kirchhofs un Helmhols), tomēr tikai Otto Lielientālam pirmam izdevās teorētiski pamatot buru lidojumu. Viņš uzskatāms tā tad par aviācijas zinātnes nodibinātāju. Savus pētījumus un mēģinājumus viņš atstājis darbā: „Putnu lidojums kā lidošanas mākslas pamats” (1889.).

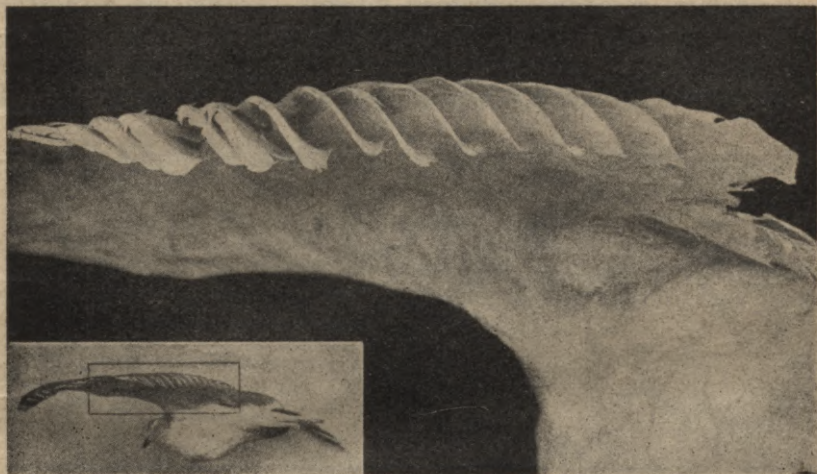
Aviācijas pionieri rūpīgi pētīja un centās atdarināt putnu lidojumu. Pētījumus lielā mērā atviegloja momentfotografija. Sadalot putna lidojuma kustības līdz sekundes simtai daļai, izdevās iedzīlīnāties pareizā lidošanas mākslas izpratnē.

Kā turpmākos pamataakmeņus jaunajai zinātnei varētu minēt šādus darbus: K. Ferbera: „Lidošanas māksla”, G. Eifela: „Gaisa pretestība” un G. Briāna: „Lidmašīnas stabilitāte”. Ļoti vērtīgus darbus devuši N. Žukovskis spārnu profilu pētījumos, Fokss un Prantls aerodinamikā. Sevišķu svaru pēdējā laikā ieguvusi Helmholca nodibinātā un Žukovska izveidotā virpuļu teorija. Papildināta ar eksperimentālo pētījumu rezultātiem, tā ir pamats moderno lidmašīnu būvei, kam nepieciešami precīzi matemātiski aprēķini. Jāzina materiāla izturība, katrai daļai paredzamā gaisa pretestība, celtpēja u. t. t. Tādēļ visās valstīs, kur izgatavo lidmašīnas, gan pie pašām fabrikām, gan pie universitātēm, gan atsevišķi noorganizēti speciāli institūti aerodināmiskām studijām. Šo institūtu galvenā ierīce ir vēja tuneļis, kur mākslīgi saceltā gaisa strāvā pārbauda būvējamo lidmašīnu modeļus, pirms ķeras pie pašas lidmašīnas būves.

Izšķir trīs putnu lidojuma veidus. **P a r a s t ā k a i s v e i d s** ir iršanās gaisā. Putns vicina spārnus, dzenot gaisu uz leju un atpakaļ no sevis. Šai kustībā spārna gals apraksta elipsi. Sītot spārnu uz leju, putns virza to uz priekšu, celot uz augšu — grūž atpakaļ. Kustībā uz augšu spārna malas spalvas sagrieztas tā, ka gaiss plūst tām cauri. Izlaižot spārnu uz leju spalvas piegulst cita citai. (5. zīm.).

Šis lidošanas veids, kaut gan tas nepieciešams visiem putniem, ir sliktākais lidošanas pajēmiens. Spārnu kustīšanai nepieciešams liels spēks, kas, salīdzinot ar putna ķermeni, daudz lielāks nekā visspēcīgākā cilvēka roku spēks. Visi mēģinājumi izgatavot lidaparātu pēc šī parauga (t. s. ornitopteri) beigušies nesekmīgi.

Otrs lidošanas veids ir planēšana. To putni lietā nolaižoties. Piemēram, balodis, laizdamies no mājas jumta zemē, vienkārši atver spārnus un bez kādas kustības noplanē. Šai gadījumā putns izmanto sava ķermeņa svaru un gaisa pretestību. Arī lidmašīnas, kurām gaisā apstājas motors, noplanē līdzīgā kārtā.



5. zīm.

Kaijas spārna mala, kustībā uz augšu.

Trešais veids — lidināšanās, buķu lidojums. Daži putni, kā ērgļi, stārķi, bezdelīgas spēj turēties gaisā stundām ilgi bez mazākās spārnu vēcināšanas, pie tam vēl nereti pat ceļoties uz augšu. Šim nolūkam putns izmanto augšup plūstošās gaisa strāvas, vēja virziena maiņas un grūdienus. Cik veikli putni to izdara, redzams, piem., no tā, ka daži lielie jūras putni dienām ilgi seko tvaikojam jūrā tāpēc, ka viņiem viegli lidot, izmantojot no tvaikoņa augšup plūstošās gaisa strāvas. Lēnā laikā šie putni lido tieši aiz tvaikoņa, bet vējinā — sāņus virs tvaikoņa, vēja virzienam pretējā pusē.

Augšup plūstošās gaisa strāvas un vēja grūdienus prot izmantot arī lidotāji buķu lidmašīnās, noturoties gaisā stundām ilgi un veicot diezgan ievērojamus atstatumus. Putnam lidošana ir tāds pats pārvietošanās veids, kā cilvēkam iešana: lidošanai nepieciešamās kustības putns izdara automātiski, kā cilvēks

ejot. Kā cilvēkam ejot nestrādā kājas vien, bet viss ķermenis, tāpat arī putnam lidojot strādā viss ķermenis.

Lai mainītu lidošanas virzienu, putns pagriež galvu, un tai pašā virzienā pagriežas viss ķermenis, spārnēm noliecoties uz pagrieziena pusi. Pacelot vai nolaižot galvu, putns maina vertikālo virzienu uz augšu vai leju.

Salīdzinot putnu ķermeņa uzbūvi ar modernās lidmašīnas sastāvdaļām, atrodam uzkrītošu līdzību. Lidmašīnā atradīsim arī tādas daļas, kurām līdzīgu putnam nav: kustīgo spārnu vietā darbojas spēcīgā gaisa skrūve. Virziena stūre darbojas līdzīgi kuģu stūrei, kuģu cilvēks pazīst jau kopš 1000 gadiem.



6. zīm.

Lidmašīnas sastāvdaļas.

6. zīmējumā 1 — redzam, ka putna ķermenim ar kājām atbilst lidmašīnas uzbūvē korpuss ar apakšbūvi, riteņiem; 2 — izplestie spārni — lidmašīnas spārnēm; 3 — aste — horizontālām stabilizātoram; 4 — lidmašīnas vertikālais stabilizātors atgādina un darbojas gaisā līdzīgi tam, kā buķu laivas ķilis ūdenī. Šo daļu arī sauc par lidmašīnas ķili; 5 — virziena stūre līdzīga buķu laivas un kuģu stūrēm; 6 — lidmašīnas augstuma stūre izpilda to pašu uzdevumu, ko putna astes spalvas; 7 — lidmašīnas līdzsvara organi — eleroni jeb spārnīņi darbojas līdzīgi putna spārnu galiem; 8 — līdzīgi tam, kā metala skrūve, grieždamās urbjas kokā, lidmašīnas gaisa skrūve urbjas gaisā un velk spārnus sev līdzī, kā aukla zēna rokās velk pūķa virsmu pret vēju.

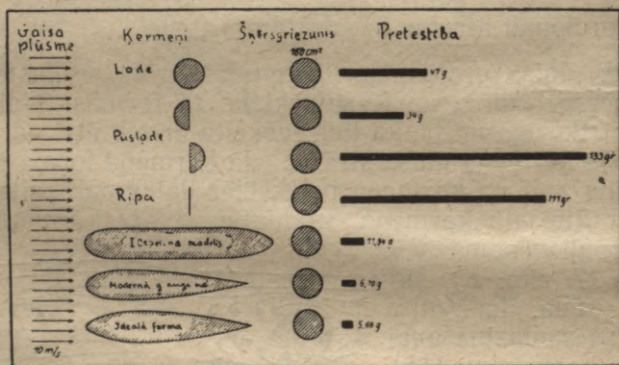
mes virsū. Tamdēļ visās gaisa pretestības formulās tiek minēts arī gaisa blīvuma reizinātājs ($d = \frac{1 \text{ kub. metra gaisa svars}}{9,81}$).

Apzīmējot gaisa pretestību ar W , augšā minētos novērojumus matemātiskā formulā varam izteikt šādi:

$$W = c \cdot d \cdot F \cdot v^2$$

Šī formula dod iespēju atrisināt dažādus prakses izvirzītus uzdevumus.

Piemērs: Cik kg liela pretestība jāpārvar pārvietojot 1 kv. mtr. lielu līdzenu plāksni stateniski tās virsmai ar 10 metru sekundē lielu ātrumu.



8. zīm.

Gaisa pretestības atkarībā no ķermeņa formas.

c — priekš četrstūra plāksnes = 0,64.

d — pie jūras līmeņa un 760 mm gaisa spiediena = apm. 0,125.

F — plat., x garums — 1 kv. mtr.

v — 10 mtr./sec.; $v^2 = 100 \text{ mtr.}^2/\text{sec.}^2$.

$W = 0,64 \cdot 0,125 \cdot 1,100 = 8 \text{ kg}$.

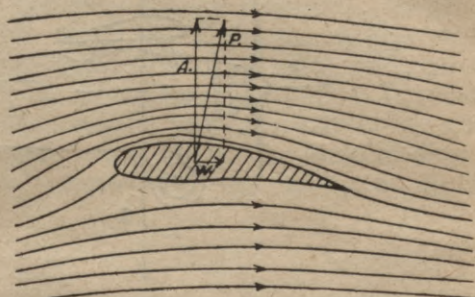
Spārns. Ja iepriekšējā piemērā minēto plāksni pārvietosim tā, lai tā ar kustības virzienu veido leņķi, tad aina būs mazliet citāda. Kustoties plāksne gan sastaps gaisa pretestību, bet reizē iegūs arī jaunu īpašību — celbspēju. Celbspēja (P) rodas no dažādiem gaisa plūsmes ātrumiem pie spārna aptecēšanas.

Tā 9. zīm. rādītā gadījumā gaisa plūsmes ātrums spārna virspusē būs lielāks, apakšā mazāks. Pie ātrākas gaisa plūsmes gaisa spiediens samazinās, pie lēnākas — palielinās. Šī gaisa spiedienu starpība sasumējas par spārna celtspēju.

Ja ar w apzīmēsim gaisa pretestību spārna pārvietošanai līmeniskā virzienā.

tad attiecība $\frac{A}{W}$ raksturos dotā spārna celtspēju, salīdzinot ar pretestību tās pārvietošanai. Attiecība $\frac{A}{W}$

parasti svārstās starp 14—20, t. i. spārna celtspēja apmēram 18 reizes lielāka par gaisa pretestību tā pārvietošanai.



9. zīm.

Spārna celtspēja un pretestība.

Līdz ar attiecības:

spārna metiens (garums)

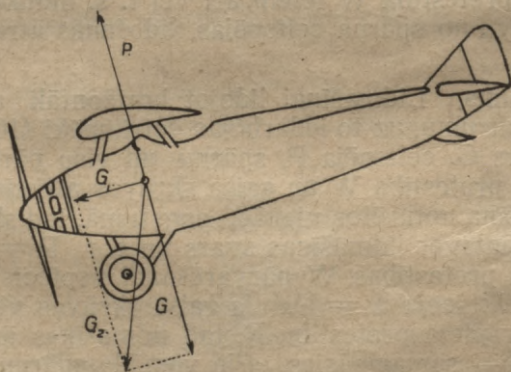
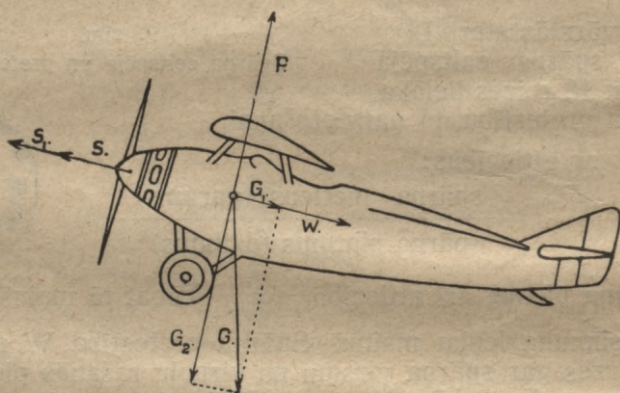
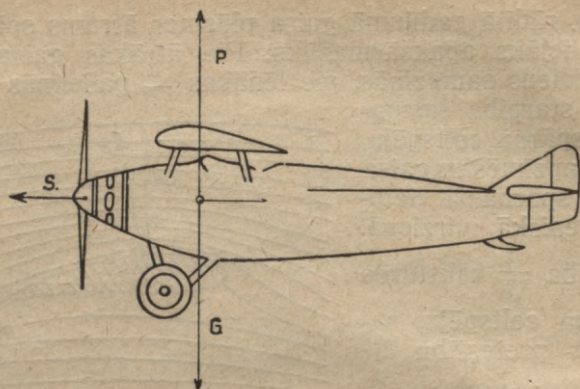
spārna platums (dziļums)



pieaugšanu pieaug arī attiecība $\frac{A}{W}$. Tāpat tā mainās līdz ar spārna slīpuma leņķa maiņu. Spārna pretestība W rodas no gaisa berzes gar spārna virsmu un virpuļu rašanās pie spārna aptecēšanas. Bez abām šīm pretestībām spārna pārvietošanās vai pietā pretestībā W ietelp arī vēl t. s. induktīvā pretestība, kas atkarīga no spārna celtspējas, lidošanas ātruma un spārna izplētuma.

Lidojums. Lidmašīnai lidojot horizontāli un vienmērīgi, nemainot ātrumu, uz to iedarbojas četri spēki (10. zīm.): lidmašīnas svars G , celtspēja P , spārnu un visu pārējo lidmašīnas daļu pietā pretestība W un gaisa skrūves attīstīta vilkspēja S . Lai lidmašīna noturētos vienādā augstumā, tad skaidrs, ka celtspējai P jāatsver lidmašīnas svars un t. t. $P = G$.

Gaisa pretestības W pārvarēšanai nepieciešami, lai gaisa skrūves vilkspēja $S = R$. Ja gaisa skrūves vilkspēja S būs lielāka par pietā pretestību R , tad lidmašīnas ātrums pieaugs, ja mazāka — samazināsies. Pie vienāda spārnu slīpuma leņķa lidmašīnu lidošanas ātrums atkarīgs no attiecības $\frac{G}{F}$, kas



10. zīm.
Spēku līdzsvars lidojumā.

rāda, cik kg liels slogs krīt uz spārna virsmas 1 kv. metru. Parasti šīs attiecības lielums svārstās starp 50—80.

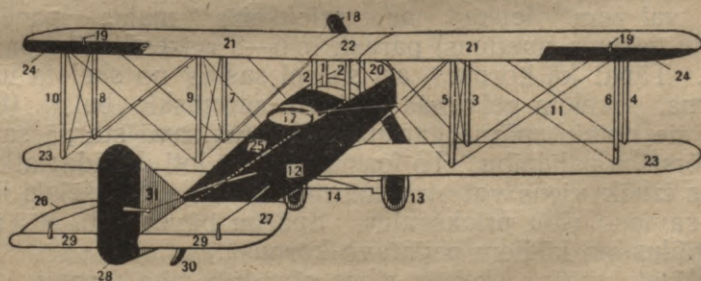
Lidmašīnas pacelšanos var salīdzināt ar automobiļa braukšanu kalnā, kad motoram jāpārvar berzes pretestība un arī jāpaceļ automobilis uz augšu. Gluži līdzīgi pie pacelšanās lidmašīnas gaisa skrūves vilkspējai jāpārvar ne tikai pieta pretestība, bet jāatsver arī daļa no lidmašīnas svara (G_1). Turpretim pie nolaišanās (planēšanas) lidmašīna var iztikt pilnīgi bez gaisa skrūves vilkspējas, jo pieta pretestību te var atsvērt daļa no lidmašīnas svara (G_1), kas iedarbojas šajā gadījumā pretējā virzienā.

III. Lidmašīnas uzbūve.

Korpuss. Lidmašīnas pamats ir korpuss. Tas satur kopā pārējās daļas. Korpusa priekšgalā iebūvēts motors ar gaisa skrūvi (propelleri). Aiz tā atrodas lidotāja un pasažieru kabīnes. Korpusa apakšā uz sevišķiem balstiem piestiprināti riteņi, laiviņas-pludiņi vai slēpes. Var arī būt, ka pats korpuss laivai līdzīgi peld ūdenī, piem., Dornjē lidlaivām. Korpuss parasti priekšgals biezāks, pakalgals plānāks abos griezumos.

Šāda forma izdevīga, jo tai mazāka gaisa pretestība.

Moderno lidmašīnu korpuss sastāv no skeleta un apvilkuma. Skeleta svarīgākās sastāvdaļas ir gareniskie stieņi, t. s.



11. zīm.

Lidmašīnas uzbūve.

- 1—10 — balsti; 11 — trosi; 12 — vadīšanas trosi; 13 — riteņi; 14 — ass; 17 — kabīne; 18 — propellers; 19 — eleronu sviras; 20 — motora apvalks; 21 — viršējie spārni; 22 — centrālais plāns; 23 — apakšējie spārni; 24 — eleroni; 25 — korpuss; 26, 27 — stabilizātors; 28 — virziena stūre; 29 — augstuma stūre; 30 — piesis; 31 — ķilis, vertikālais stabilizātors.

lonžeroni. Tie noteic korpusa garumu un griezumumu, kas var būt četrstūris, apaļš vai trīsstūris. Lonžeronus savieno šķērsbalsti. Priekšgala šķērsbalsti izveidoti motora novietošanai. Tiem jābūt ļoti izturīgi būvētiem, lai motora tricinājumi nekaitētu pārējām lidmašīnas daļām.

Skelēts tiek pagatavots vai nu no līmēta koka vai metāla. Skelētu pārvelk ar apvilkumu — finieri, audeklu vai duralumīnija plāksnēm. Apvilkumā atšķiramas pastāvīgi piestiprinātas daļas un noņemamās, lai būtu iespējams piekļūt pie motora u. c. — remontam un tīrīšanai.

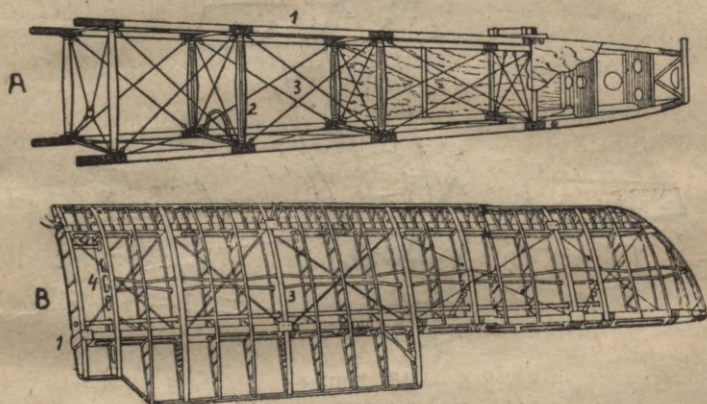
Finiera un audekla apvilkumus piesūcina un lako, lai padarītu tos izturīgākus un ūdensdrošus. Korpusa astē zem stabilizātoriem un stūrēm piestiprināts piesis. Uz tā atbalstās aste. Lidmašīnai paceloties, aste ceļas gaisā, piesis netraucē. Nolaižoties tas nobremzē skrējieni un izsargā asti no grūdieniem. Pie korpusa astes piestiprināti stabilizātori un stūres. Tie veidoti no tā paša materiāla, no kā būvēta lidmašīna.

Lidmašīnu riteņi, līdzīgi automobiļu riteņiem, apriepoti pneumatiskām riepiem. Tas tādēļ, lai samazinātu triecienu nolaižoties. Tā paša iemesla dēļ riteņu asi pie pārējām skrietules daļām nepievieno cieši, bet nosien biežām gumijas auklām vai cita veida amortizātoriem.

Spārni. Spārni ir viena no svarīgākām lidmašīnas daļām, tādēļ to uzbūvei piegriež nopietnu vērību. Tiem jābūt viegliem un stipriem. Spārnus gatavo dažādos šķērsgriezumos (profilos) un plānos. Pie korpusa tos piestiprina vai nu horizontāli, vai zem leņķa, ar priekšējās malas pacēlumu. Spārnu garums (metiens) parasti ir 6—8 reizes lielāks par platumu. Tāpat kā korpus, arī spārni sastāv no skeleta un apvilkuma. Skeleta galvenās daļas ir gareniskie balsti (lonžeroni), tie noteic spārna garumu. Balstus savā starpā savieno ar šķērsribu palīdzību. To forma var būt ļoti dažāda: atkarībā no tās iznāk viens vai otrs spārna profils. Priekšējais lonžerons savieno ribu priekšgalus. Spārnu būvei lietā tos pašus materiālus, no kādiem pagatavo korpusu.

Mētala spārna skeleta ribas atgādina tilta fermas. Bieži spārna skeletam lietā koku un metālu, iedzenot koka lonžeroniem tērauda serdi vai arī tērauda caurulēs iedzen koka stienus. Spārna priekšpusē šķērsgriezums ir biežāks. Sevišķi biezs ir metalisko spārnu profils; tas atvieglo iegūt izturīgāku spārnu konstrukciju un ir izdevīgāks no aerodinamiskā viedokļa. Arī piestiprināšana korpusam ir izturīgāka. Lai spārnu piestiprinājumu padarītu vēl izturīgāku, starp korpusu un spār-

niem novieto balstus vai nostiepj trosus. Tā kā trosi var izstiepties un sarauties, tos iespējams rēgulēt ar sastiepņu, t. s. tenderu palīdzību. Pietiekoši izturīgs piestiprinājums iespējams arī bez balstiem un trosiem. Tādā gadījumā spārnus sauc par brīvi nesošiem. Pa pāriem pie korpusa piestiprinātie spārni sastāda vienu plāksni. Atkarībā no plākšņu skaita, izšķir vienplākšņus, divplākšņus, trīsplākšņus, daudzplākšņus. Vairākpākšņu lidmašīnām spārnus savstarpīgi sastiprina ar balstiem. Parasti balstus pagatavo no tērauda caurulēm, kas sapresētas ovālvēidīgi, lai samazinātu gaisa pretestību.



12. zīm.

A — korpusa, B — spārna koka skeleti.

1 — gareniskie balsti; 2 — šķērsbalsti; 3 — nostiepums; 4 — ribas.

Ja spārnu apsegumam lietāts audekls, to nevis pienaglo, bet apšuj ap skeletu. Lai padarītu šādu apvilkumu izturīgāku, to piesūcina dažādām politūrām un nolako. Pēdējā laikā metāls kā lidmašīnu korpusa un spārnu būvmateriāls arvienu vairāk izspiež koku no apgrozības.

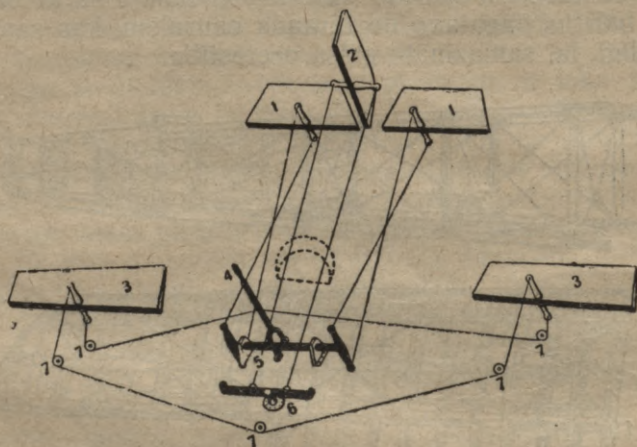
Vadīšanas ierīces ir stūres un spārnu galos, aiz mugurē pievienoti grozāmie mazie spārniņi — eleroni. Stūru un eleronu iedarbināšana notiek caur stūres rokturi un paminu, kas atrodas korpusa priekšgalā lidotāja kabīnē. Lielākām lidmašīnām roktura un paminas vietā ir stūres rati.

No roktura un paminas uz stūrēm un eleroniem iet tērauda trosi.

Virziena un augstuma stūru darbība līdzīga laivas vai kuģa stūru darbībai.

Liecot stūres rokturi uz sevis, lidotājs pret stūres virsmu sagādās lielāku gaisa pretestību: aste tiks spiesta uz leju, bet pati lidmašīna celsies uz augšu.

Stumjot stūres rokturi no sevis, pretestība stūres plāksnei mazināsies. Stūrei atrodoties horizontālā stāvoklī, lidmašīna lidos taisnā virzienā. Nolaizot stūres plāksni uz leju, lidmašīnas aste tiks celta uz augšu, bet pati lidmašīna laidīsies lejup.



13. zīm.

Lidmašīnas vadīšanas shēma.

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) augstuma stūre; | 5) augstuma stūres ass; |
| 2) virziena stūre; | 6) virziena stūres pamina; |
| 3) eleroni; | 7) eleronu bloki. |
| 4) augstuma stūres rokturis; | |

Augstuma stūres trosi krustoti, lai atvieglotu lidotāja darbu, jo pretējā gadījumā, ja trosi nebūtu krustoti, lidotājam vajadzētu, paceloties uz augšu, liekt stūres rokturi no sevis.

Līdzīgi darbojas arī virzienu stūre, kuru lidotājs iedarbina ar kājas paminu. Grūžot paminu ar kreiso kāju no sevis, stūre tiks pagriepta pa kreisi. Šai virzienā pagriežīsies arī lidmašīna. Paminai atrodoties taisnā stāvoklī, virziena stūre būs neutrālā stāvoklī, lidmašīna lidos taisnā virzienā. Grūžot paminas labo pusi no sevis, lidmašīna tiks pagriepta pa labi.

Rīkošanās ar augstuma stūri gaisā ir vienkārša. Citādi tas ir ar virziena stūri. Izdarot vertikālu pagriezienu gaisā, lai samazinātu centrālā spēku, kas tieksies izvest lidmašīnu no pagrieziņa traektorijas, lidmašīna jānosver uz pagrieziņa pusi.

Spārns, kuram pagriezienu laikā jāapraksta lielākais loks, iegūs lielāku ātrumu un līdz ar to arī lielāku celstspēju. Zināma sānsvere celsies pati no sevis. Jo mazāks pagriezienu rādijs, jo tā būs lielāka. Tomēr, lai piedotu pagriezienam nepieciešamo sānsvēri, lidotājam, rīkojoties ar virzienu stūri, reizē jārikojas arī ar spārniņiem (eleroniem). (13. zīm. 3).

Tas prasa no lidotāja daudz uzmanības un veiksmes. Eleronu trosi pievienoti augstuma stūres rokturim. Noliecot stūres rokturi uz kreiso pusi, tiek nolaists labā spārņa elerons. Gaisa pretestība šim spārnam palielināsies, tas celsies uz augšu. Noliecot rokturi uz labo pusi, nolaidīsies kreisā spārņa elerons, šis spārns celsies uz augšu. Eleronus lietā arī izlīdzinot lidmašīnu no pēkšņām gaisa strāvu izsuktām svārstībām.

Ja lidmašīnas ātrums ir liels un arī stūru laukumi diezgan ievērojami, lidotājam jāpieliek jūtams spēks stūru iedarbināšanai. Tādēļ ievestas apgrozībā t. s. kompensētās stūres. Stūru kustīgā virsma tiek turpināta arī aiz griešanās ass. Ar kompensētām stūrēm rīkošanās daudz viēglāka, jo tās paliek lidotāja nostādītā stāvoklī bez sevišķas turēšanas.

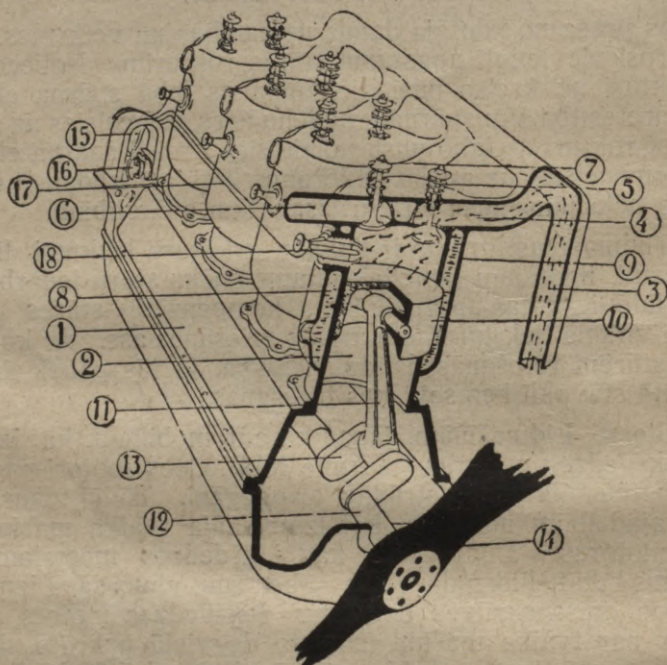
Motors. Lidmašīnām, tāpat kā automobiļiem, kā dzinējus lietā iekšdedzes motorus. Pirmie iekšdedzes motori pagājušā gadsimta 60. gados strādāja ar deggāzi. Tādēļ viņus aviācijas vajadzībām nelietāja, bet izmēģināja tvaika mašīnas un elektromotorus. Tikai vēlāk, kad iekšdedzes motoriem bija iespējams lietāt šķidru degvielu — benzīnu, viņus sāka izmantot lidmašīnu gaisa skrūves dzīšanai. Iekšdedzes motors daudz pilnīgāk par tvaika mašīnu izmanto degvielā uzkrāto siltuma enerģiju. Kamēr tvaika mašīna pārvērš lietderīgā darbā 5—16% no patērētās siltuma enerģijas, iekšdedzes motors līdz 30%.

Iekšdedzes motorus sauc arī par eksploziju motoriem, jo degmaisījuma sadegšana viņu cilindros notiek sprādzienā ātrumā. Mēģināsim īsumā iepazīties ar šo motoru uzbūvi un darbību.

Iekšdedzes motora galvenā sastāvdaļa ir cilindri. Cilindrā iesūktais degmaisījums tiek aizdedzināts. Notiek strauja degmaisījuma sadegšana. Degšanas gāzes, izplezdamās, dzen cilindrā atrodošos virzuli uz leju. Vairāku cilindru virzuli sašķanīgi griež leņķa vārpstu, kurai piestiprināta gaisa skrūve.

Cilindru skaits motoram var būt dažāds, no diviem līdz divdesmit četriem un vairāk. Biežāk izplatītie ir četr-, astoņu un divpadsmit cilindru motori.

Degmaisījuma sagatavošana. Motora cilindros sadeg nevis šķidra degviela, bet speciāli sagatavots degmaisījums: degvielas tvaiki, sajaukti ar gaisu. Šāda degmaisījuma sagatavošana notiek iztvaikotājā (karburātorā). No iztvaikotāja iet caurule uz visiem motora cilindriem. Ir dažādas iztvaiko-



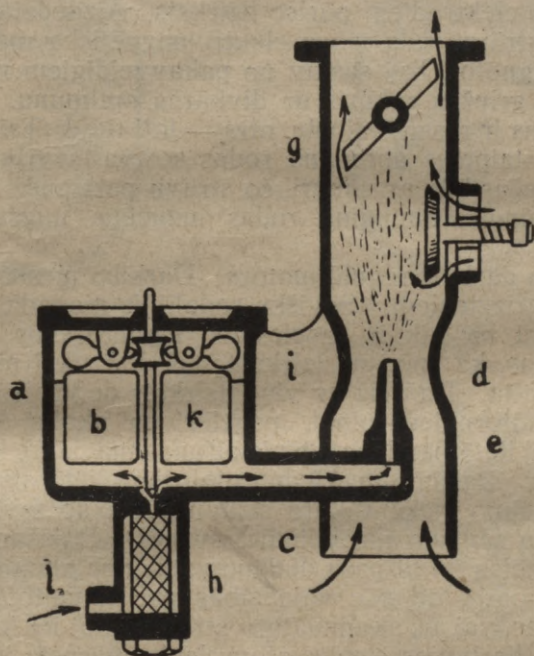
14. zīm.

Stacionārā aviācijas motora schēma 1 cilindra griezumā.

1 — karters; 2 cilindrs; 3 — ielaišanas caurule no starumetēja; 4 — degmaisījuma ceļi; 5 — ielaišanas vārstulis; 6 — izlaišanas caurule; 7 — izlaišanas vārstulis; 8, 9 — cilindra ūdens apvalks; 10 — virzulis; 11 — klanis; 12 — lenķa vārpsta; 13 — lenķa vārpstas kļokis; 14 — propellers; 15 — magnēto; 16 — magnēto enkurs; 17) vadi no magnēto uz svecēm; 18 — sveces.

kotāju konstrukcijas, bet viņu uzbūve un darbība principā vienāda. No benzīna tvertnes benzīns pa cauruli 1 caur filtru 2 nokļūst iztvaikotāja pludīntelpā. Pludīntelpā benzīnu noteiktā līmenī uztur pludiņš 3. Šāds pat līmenis benzīnam būs arī iztvaikotāja smidzinātājā 4. Caur iztvaikotāja atvārsni 5 plūstošā gaisa strāva, līdzīgi pulverizātoram, benzīnu izsmidzina-

pa smidzinātāja caurumiņu. Lai pavairotu gaisa strāvas ātrumu, iztvaikotāja telpa 6 ap smidzinātāja augšējo galu iežņaugta. Iztvaikotāja sajaukšanas telpā benzīna tvaiki sajaucas ar gaisu. No šejienes caur sevišķu droselvārstuli sagatavoto degmaisījumu cits pēc cita iesūc motora cilindri. Aviācijas motoru iztvaikotājiem ir otrs, papildu smidzinātājs, kas automātiski izbeidz darbību, kad motors sasniedzis pietiekoši lielu apgriezienu skaitu.



15. zīm.
Iztvaikotājs (karburators).

Benzīnam iztvaikojot, rodas pazemināta temperatūra. Līdzot augstākos gaisa slāņos, iztvaikotāju var pārklāt sarma, tādēļ iztvaikotājs jāapsilda. Apsildīšanai izmanto vai nu no cilindriem izgrūstās gāzes, vai arī iztvaikotāju iekonstruē ar motoru kopējā karteri, lai iztvaikotājs līdz ar to sasiltu. Aviācijas motoriem visbiežāk lietā „Zenit” un „Klodel” sistēmas iztvaikotājus.

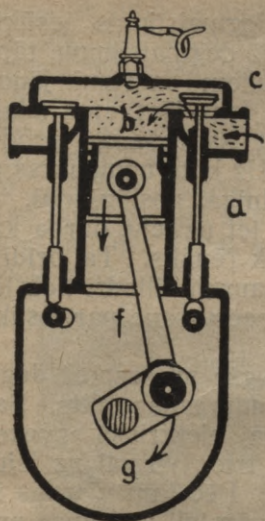
Cilindros ieplūstošo benzīna tvaiku un gaisa maisījumu (gāzi) lidotājs regulē ar sevišķas sviras palīdzību, līdz ar to

zināmā mērā regulēdams motora leņķa vārpstas apgriezienu skaitu.

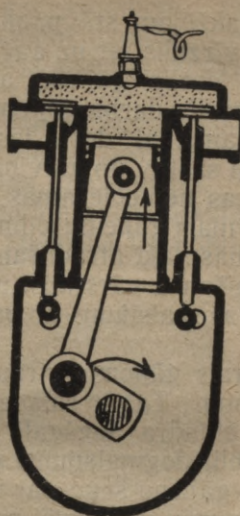
Aizdedzināšana. Cilindrī iesūktā degmaisījuma aizdedzināšana notiek ar elektrisku dzirksti. Šī dzirksts parādās starp cilindra galā vai vienā malā ieskrūvētās „sveces“ elektrodziem. Svece sastāv no izolējošas masas un serdes. Viens elekttribas vads piestiprināts sveces serdei, otrs savienots ar cilindra sieninū. Laižot cauri šiem vadiem augsta spraiguma strāvu, starp sveces elektrodziem pārlec dzirksts. Aizdedzināšanai nepieciešamo strāvu rada maza elektromagnētiska mašina, kuru sauc par magnēto. Tas sastāv no pakavveidīgiem magnētiem, starpkuriem griežas enkuris ar divkāršu aptinumu. Viens enkura aptinums ir resna staipule, otrs — ļoti tieva. Tai momentā, kad resnās staipules aptinumā rodas strāva, sevišķs pārtraucējs, kas griežas līdz ar enkuri, šo strāvu pārtrauc. Sakarā ar to tievās staipules aptinumā rodas inducēta, augstspraiguma strāva.

Magnēto darbību regulē motors. Darbība pieskaņota leņķa vārpstas apgriezieniem. Sevišķs sadalitājs pievada strāvu tai cilindrā, kurā pašlaik ir saspiestais degmaisījums. Magnēto trūkums ir tas, ka spēcīgu dzirksti viņš dod tikai pie liela apgriezienu skaita. Dažreiz no viņa dzirksts degmaisījums neuzliesmo, ja motoru iedarbinot, pagriezienu skaits bijis pārāk mazs. Tādēļ lietā papildus jeb pielaišanas magnēto, kuru iedarbina ar roku. Dažiem amerikāņu motoriem lietā aizdedzināšanai mazu dināmo mašīnu, kura strāvu pārveido sevišķā transformātorā un tad novada cilindru svecēs. Bojāšanās gadījumiem paredzētas no tā paša dināmo uzpildītas akumulatoru baterijas. Lidotājs tad pēc vajadzības var izmantot vai nu dināmo mašīnas, vai arī akumulatoru strāvu. Lai iekšdedzes motors uzsāktu darboties, nepieciešami leņķa vārpstu iegriezt. To izdara mēchanikis, iegriežot gaisa skrūvi pēc tam, kad lidotājs no savas kabīnes ieslēdzis aizdedzināšanas iekārtu. Motora iegriešanu var izdarīt arī ar saspiesta gaisa palīdzību.

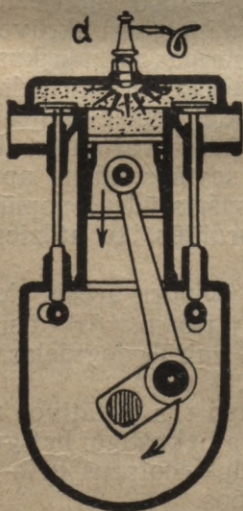
Darba kārtība četraktu motorā. Katra cilindra augšgalā ir divi caurumi, kurus noslēdz un atver sevišķi vārstuļi. Ielaišanas vārstulis — degmaisījuma ievadīšanai cilindrā un izlaišanas vārstulis izmantoto degšanas produktu izvadīšanai. Šo vārstuļu darbība tiek regulēta ar t. s. sadalīšanas mēchanismu, kuru ar sevišķu zobratu palīdzību iedarbina motora leņķa vārpsta. Ielaišanas vārstulis atver ielaišanas caurumu tad, kad virzulis atrodas cilindra augšējā stāvpunktā; ielaišanas caurums paliek atvērts tik ilgi, kamēr virzulis noiet



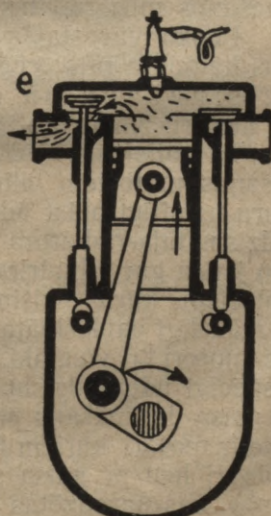
I.
Pirmāis gājiens:
degmaisiņuma iesūkšana.



II.
Otrais gājiens:
degmaisiņuma {aspiešana.



III.
Trešais gājiens:
sprādziena darbs.



IV.
Ceturtais gājiens:
degšanas produktu izlaišana.

16. zīm.

līdz apakšējam stāvpunktam. Kad degmaisījums iesūkts cilindrā, virzulis iet uz augšu un saspiež degmaisījumu, tāpat arī nākošā darba gājiēnā abiem vārstuļiem caurumi jānoslēdz. Kar virzulis darba gājiēnā nogājis uz leju, jāatveras izlaišanas caurumam, lai dotu iespēju izgrūzt sadegšanas produktus. Vārstuļi sastāv no galviņas un kāta. Uz kāta uzmauktas atsperītes, kas nepieciešamas caurumu pilnīgai noslēgšanai.

Pirmais gājiēns: cilindra virzulis iet uz leju, darba kamera paplašinās, tajā atrodošais gaiss paliek rēnāks. Tai brīdī atveras ielaišanas vārstulis, un pa ievadcauruli cilindri tiek iesūkti degvielas maisījums ar gaisu. Šo procesu sauc par iesūkšanas taktu.

Otrais gājiēns: virzulis iet uz augšu un saspiež degvielas maisījumu. Tas ir saspiešanas jeb kompresijas takts. Šai momentā cilindra augšgalā piestiprinātā elektriskā svece dod dzirksteli, degmaisījums eksplodē un triec virzuli uz leju. Šo virzuļa gājiēnu sauc par darba taktu. Pēc tam virzulis iet atkal uz augšu un izgrūž pa izlaišanas vārstuļi degšanas produktus. Tas ir ceturtais, izlaišanas takts. Tā tad viens cilindra darba gājiēns notiek uz katriem diviem leņķa vārpstas apgriezieniem. Visu cilindru kopējā darbība rezultātā dod leņķa vārpstas griešanos milzīgā ātrumā, no 1200—2000 apgriezieniem minūtē. Leņķa vārpstas galā piestiprinātā gaisa skrūve darbojas arī kā spara rats: rēgulē nevienmērīgas virzuļu kustības.

Dzisināšana un elļošana. No biežiem uzliesmojumiem motoru cilindri ļoti sakarst. Tādēļ nepieciešama dzisināšana. Tā notiek divējādi, vai nu ar ūdeni vai gaisu. Ūdens dzisināšanas motoriem cilindrus sedz sevišķs ūdens apvalks, caur kuŗu nemitīgi plūst ūdens. Sakarsušais ūdens noplūst sevišķā dzisinātāja-radiātora tievās caurulītēs, te atdziest un plūst no jauna gar cilindriem.

Motoriem, kuŗus dzisina ar gaisu, cilindru ārējās sienīņas virsma mākslīgi paplašināta ar sevišķām ribām. Ar gaisu dzisināmie motori ir vieglāki, bet patērē vairāk degvielas, nekā tikpat spēcīgi ūdens dzisināmie motori.

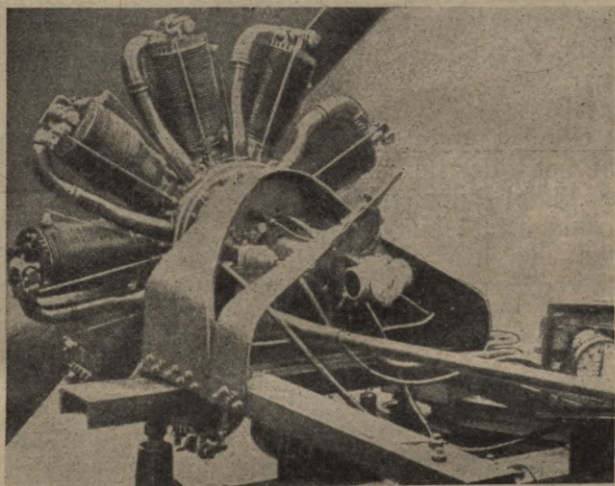
Ar gaisa dzisināšanu parasti izgatavo t. s. rotātīvos motorus. Tie ir motori, kuŗiem leņķa vārpsta nekustīga, bet griežas paši cilindri līdz ar gaisa skrūvi. Šādu motorus lietā tādās lidmašīnās, kas paredzētas darbam tropos.

Agrāk aviācijā lietāja vienīgi rotātīvos motorus, bet tagad pārsvarā ir stacionārie motori.

Motora darbība būs kārtīga tikai pie labas elļošanas. Kustīgās motora daļas elļo ar sevišķiem sūkņiem, kuŗu darbība

saskaņota ar motora lenķa vārpstas apgriezieniem. Elļošanai lidotājs seko pēc viņa priekšā novietotiem manometriem. Ja šai sistēmā rodas traucējums, pie lidotāja sēdekļa novietots papildus elļas sūkņis.

Motora būve un veidi. Visas motora daļas pievienotas motora čaulai, karterim. Tā augšā novietoti cilindri, apakšā — lenķa vārpsta un sadalīšanas mēchanisms. Karteri izgatavo no aluminiņa kausējuma, no divām atsevišķām saskrūvējamām daļām. Bieži vien kartera apakšējā daļa der arī kā smērvielu rezervuārs.



17. zīm.

Rotatīvais aviācijas motors — Le Rhone, 9 cilindru, 205 HP.

Benzīna tvertni visbiežāk novieto spārnos, jo tādā gadījumā vieglāk ierīkot benzīna piegādi ar pašeci. Bez tam viņa atrodas tālāk no motora aizdedzināšanas sistēmas dzirkstelēm. Tomēr ir diezgan daudz lidmašīnu, kurām benzīna tvertne novietota korpusā, dažreiz zem lidotāja sēdekļa.

Aviācijas motoru vieglumu un spēcīgumu panāk, lietājot viņu būvē vislabākos materiālus. Līdz pēdējam sīkumam rūpīgais nostrādājums nostāda aviācijas motoru augstāk par citiem dzinējiem. Motoru cilindrus gatavo no tīra tērauda vai aluminiņa kausējuma. Tādā gadījumā cilindrus izlej kopā ar ūdens apvalku, bet cilindra iekšpusi sedz plāna tērauda čaulīte, jo aluminiņa sienaiņas virzulis drīz vien izēstu. Lai spriestu,

cik rūpīgi tiek gatavoti aviācijas motori, der iegaumēt, ka gāzu spiediens cilindri sasniedz ap 25 atmosfāras un temperatūra sniedzas līdz 1000°, bet cilindru sienīgas daudziem motoriem ir 1,5—2 mm. biezas. Cilindru virzuļus gatavo no viegla alumīnija kausējuma, jo virzuļu pārvietošanās cilindrā, ja tie būtu smagi, atņemtu daudz no motora jaudas. Lai virzuļi cieši piegultu cilindriem, viņus aptver vairāki čuguna gredzeni.

Lai gan visu aviācijas motoru darbības pamats ir vienāds, tomēr pēc uzbūves un jaudas izšķir dažādus veidus. Jau pats cilindru novietojums ir ļoti dažāds.

Vienkāršākais veids: cilindri novietoti viens aiz otra rindā, vertikālā stāvoklī kā automobiļu motoriem. Cilindru skaits dažāds, biežāk 4 un 6. Pie lielāka cilindru skaita leņķa vārpsta iznāktu par garu, tādēļ šādus motorus gatavo tikai priekš 100—300 HP.

Šāds cilindru novietojums padara motoru mazliet smagāku par citiem, bet toties tie ir drošāki izturības ziņā. Tādi ir piem. Mercedes, Sidlei Puma, BMW.

Nākošais veids: cilindri novietoti 2 vai 3 rindās zem zīnāma leņķa. Tie ir V- un W-veidīgie motori, kas atgādina vairākus itkā kopā saaugušus parastos vertikālos motorus. V- un W-veidīgie motori ir no 8—18 cilindru un tādēļ dod spēcīgu jaudu 700, 800, 1000 HP. Biežāk izplatītie ir no 300—600 HP motori. Kā raksturīgākos varētu minēt Liberti, Nepir, Hispano Suiza, Rolls-Royce un Loren-Dietrich.

Beidzot, cilindrus novieto arī zvaigžņveidīgi un visu cilindru virzuļi strādā ar vienu leņķa vārpstas kloķi. Cilindru skaits pie šāda novietojuma ir nepāra skaitlis — 3, 5, 7, 9. Zvaigžņveidīgs cilindru novietojums atļauj jūtami samazināt motora svaru.

Mazām sporta lidmašīnām piemēroti no 20—50 HP spēcīgi divcilindru motori. Šādiem motoriem cilindri novietoti vai nu V-veidīgi vai horizontāli viens pret otru.

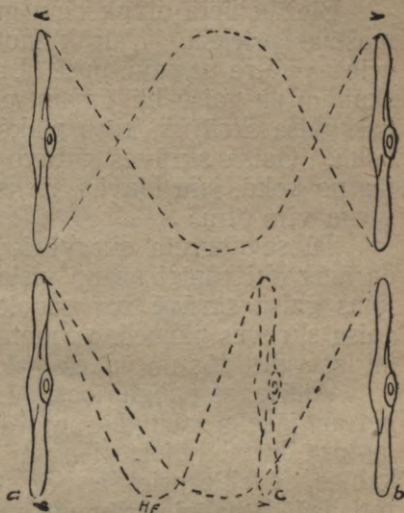
Augstākos gaisa slāņos samazinās skābekļa daudzums, degmašīnā sadegšana notiek lēnāk, un motora jauda krīt. Tāmdēļ augstlidojumu lidmašīnām ierīkota papildus gaisa piegāde. Vispirms to panāk ar iztvaikotāja papildu vārstuli, kurū lidotājs atver pakāpeniski augstumam. Tomēr, ievērojot to, ka augstākos gaisa slāņos ar to pašu apgrīezienu skaitu iespējams attīstīt lielāku ātrumu, jo krīt bremzējošā gaisa pretestība, un tādēļ arī iespējams samazināt degvielu patēriņu, speciālos augstlidojumu lidmašīnu motorus apgādā ar turbokompresoriem, gaisa sūkņiem. Turbokompresoru uzdevums sablīvēt gaisu

līdz pilnīgai degvielu sadegšanai nepieciešamam spiedienam un tad caur iztvaikotāju piegādāt to motora cilindriem. Turbo-kompresors palielina iespējamo lidmašīnas lidojuma augstumu apm. par $\frac{1}{3}$ daļu un gandrīz dubulto horizontālā lidojuma ātrumu augstākos gaisa slāņos.

Gaisa skrūve (propellers).

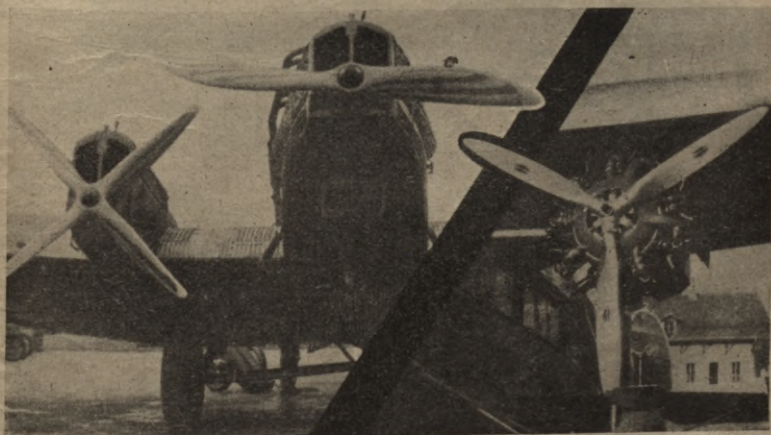
Gaisa skrūves uzdevums no motora saņemto griešanās kustību pārvērst velkošā vai grūdošā kustībā. To panāk, izliecot gaisa skrūves plāksnes skrūvveidīgi.

Grieždamās gaisa skrūve urbjas gaisā un velk aiz sevis pārējās lidmašīnas daļas. Par gaisa skrūves soli sauc to atstatumu, kuru tā veiktu reizi apgrieždamās cietā vidē. Gaisā šis solis nekad netiek noiets. Starpību starp teorētisko gaisa skrūves soli un to atstatumu, kuru tā veic viena apgriežiena laikā gaisā, sauc par skrūves slīdēšanu (18. zīm.). Gaisa skrūves derīgā jauda ir par apm. 20% mazāka, kā no motora sa-



18. zīm.

Gaisa skrūves teorētiskais (a b) un praktiskais (a c) solis.



19. zīm.

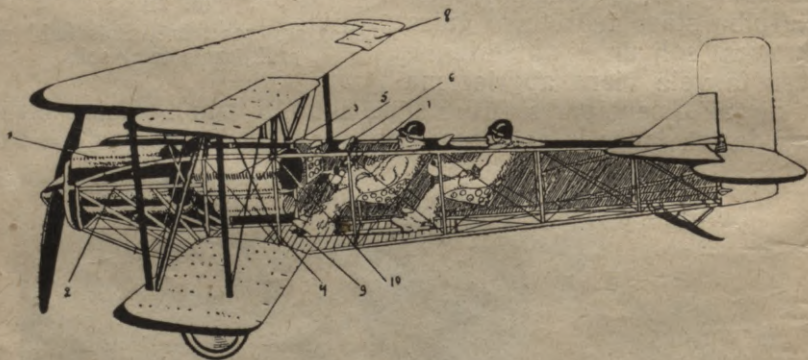
Propelleri: krustots, vienkāršs, trijplākšņu.

jemtā. Gaisa skrūves gatavo divām, trim vai četrām plāksnēm.

Biežāk lietā divplāksņu gaisa skrūves, kuŗas novieto lidmašīnas priekšā. Vairāk motoru lidmašīnām gaisa skrūves griežas katra uz savu pusi. Lai varētu piemēroties apgrīezienu skaitam un gaisa blīvumam, pēdējā laikā mēģina konstruēt tādas gaisa skrūves, kuŗu plāksņu leņķi varētu mainīt lidojuma laikā. Gaisa skrūves gatavo no koka un metala. Gatavojot tās no koka, jem kļavas, rieksa vai oša koku dēļus un salīmē vienu virs otra.

Tā sagatavota skrūve iegūst lielāku izturību. Šis darbs darāms ļoti rūpīgi un no vislabākā materiāla, joniecīgs bojājums gaisa skrūvē var sacelt smagu katastrofu. Bieži koka gaisa skrūves pārvelk ar metala kārtiņu, sevišķi hidroplāniem, lai izsargātu tās no ūdens šļakatu kaitīgā iespaida.

Vadišanas palīgierīces. Lidotājam jāvada ne tikai stūres, bet arī jāseko kārtīgai motora darbībai. Mazākais traucējums motora darbībā bieži vien var būt par cēloni avārijai. Lidotāja kabīnē, sēdekļa priekšā, bez stūres roktura un pamiņas, novietoti dažādi palīginstrumenti un aeronavigācijas piederumi.



20. zīm.

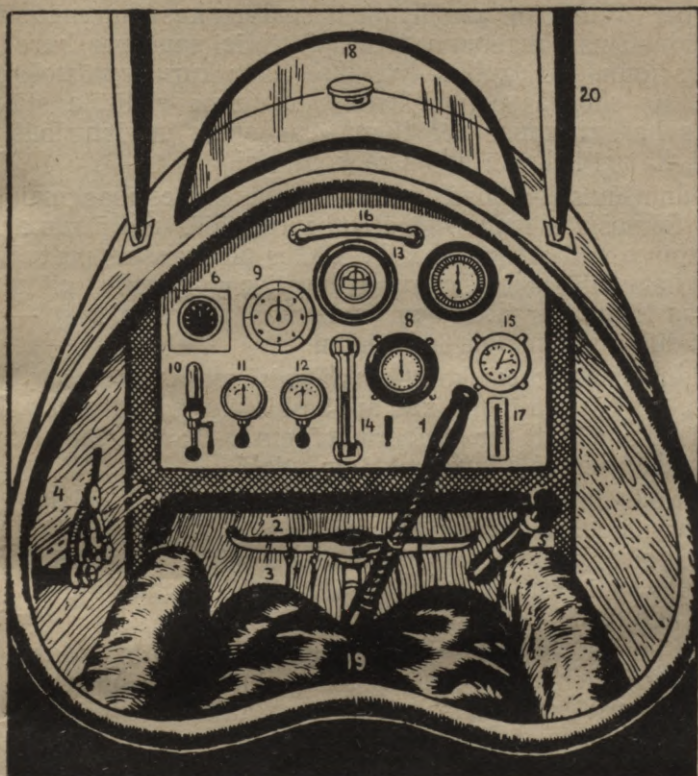
Lidmašīnas vadišanas schēma.

1. motors; 2. motora gultne; 3. benzīna tvertne; 4. eļļu tvertne; 5. rāmis ar vadišanas palīgierīcēm — skaitītājiem u. t. t.; 7. gāzes regulators — svira; 8. eleroni; 9. kājas pamiņa virziena stūrei; 10. augstuma stūres un eleronu rokturis.

20. zīmējumā redzam lidmašīnas šķēsgriezumu. Stūru rokturi un pamiņas ir kopīgas lidotājam un novērotājam. Tas iekārtots, ja lidotājs neparedzētu iemeslu dēļ nespēj vadīt lidmašīnu, lai tad novērotājs varētu novadīt lidmašīnu aerodromā.

Uz sevišķa dēliša lidotāja priekšā novietoti motora darbības un lidmašīnas stāvokļa rādītāji.

21. zīmējumā redzam nepieciešamākās lidmašīnas vadīšanas palīgierīces. Lielām lidmašīnām viņu skaits ir lielāks.



21. zīm.

Lidotāja ligzda un vadīšanas ierīces.

1. augstuma stūres un eleronu rokturis; 2. virziena stūres pamina; 3. virziena stūres trossi; 4. gāzes svira; 5. rezerves eļļas sūknis; 6. aizdedzināšanas ieslēdzējs; 7. altimetrs — augstumrādītājs; 8. ātruma rādītājs; 9. propellera apgriezienu skaita rādītājs; 10. eļļas pulsators; 11., 12. manometri; 13. kompass; 14. benzīna līmeņa rādītājs; 15. pulkstenis; 16. līmeņa rādītājs; 17. termometrs, dzinātāja ūdens temp. mērīšanai; 18. aizsargnags; 19. lidotāja sēdeklis; 20. spārnu balsti.

Par lidojuma augstumu lidotājs spriež pēc altimetra jeb augstuma rādītāja. Altimetrs ir vienkārša blīvi slēgta skārda kārbīņa, kādu lietā barometriem. Pie kārbīņas piestiprināts

rādītājs ar iedalījumu. Nokļūstot augstākos gaisa slāņos, apkārtējā gaisa spiediens krit, un kārbīņas sienas spiežas uz āru. Pievienotais rādītājs atzīmē izliekšanos. Uz iedalījuma atzīmēts katrreizējam gaisa spiedienam atbilstošs augstums. Ja altimetra rādītājam pievienojam spalvu, kas automātiski atzīmē lidmašīnas augstumu, tad šādu ierīci sauc par barografu. Spalvas lomu var izpildīt caurulīte, caur kuru izplūstošā tinte atzīmē uz slidošas papīra lentas augstuma rādītāja stāvokli. Iegūtās barogrammas der lidmašīnas spēju un izturības pārbaudei, kā arī izdarītā lidojuma kontrolei.

Lidmašīnas kustības izsaukto gaisa pretestības maiņu izmanto lidmašīnas tehniskā ātruma rādītājā. Šo ātruma rādītāju uzbūve var būt ļoti dažāda. Dažos pieaugošais pretvējš saliektās caurulītēs dzen šķidrumu augstāk un augstāk, citos griež iedobtas lodītes ar dažādiem ātrumiem vai vienkārši — pārbīda rādītāju gar metala iedalījumu.

Lidmašīnas līmenisko stāvokli gaisā parasti noteic pēc apvārsņa. Bet ir gadījumi, kad apvārsnis nav saredzams. Tādēļ lidmašīna apgādāta ar līmeņrādītājiem. Plašāk par tiem runāšu nodaļā par lidojumu naktī un miglā.

Parasto līmeņrādītāju uzbūve ļoti vienkārša, līdzīga galdnieku un namdaļu līmeņmēriem. Ar šķidrumu pildītā caurulītē atstāts gaisa pūslītis, kas pareizā līmeniskā stāvoklī atrodas caurulītes vidū, vai vēl vienkāršāk — stikla caurulītē ievietota metala lodīte.

Šie līmeņrādītāji ir ļoti nepilnīgi. Piemēram, izdarot vertikālu pagriezienu, kad nepieciešams zināt lidmašīnas sānsveri, šādi līmeņmēri rāda nepareizi, jo uz gaisa pūslīti jeb metala pūslīti bez zemes pievilkšanas spēka vēl darbojas arī centrālās spēks.

Lidojuma virzienu lidotājs noteic pēc kartes un kompasa. Lidošana virs pazīstamām vietām, kad lidotājam vienmēr iespējams orientēties pārlidojamā apkārtnē, ir vienkārša. Cits jautājums, ja lidojums norit pār svešām vietām vai virs jūras. Tādos gadījumos karte, kompass un pulkstens ir nepieciešami. Lidotājam labi jāpārziņ arī nāvigācija, jo citādi nomaldīšanās bieži var beigties klūmīgi.

Aviācijas vajadzībām lietā parastās, piemērota mēroga kartes. Lidotājs izgriež no kartes paredzamā lidojuma maršrūtu rajonu un ar krāsainiem zīmuļiem atzīmē raksturīgākās vietas, kas atvieglo orientēšanos. Šādi sagatavoto karti novieto zem caurspīdīga cellulōida lidotāja priekšā.

Lidmašīnas kompass ir parastais magnēta kompass ar visām nepilnībām.

IV. Lidmašīnu veidi.

Lidmašīnu iedalījums.

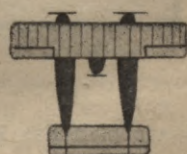
Korpuss un apakšbūve. Parastākais lidmašīnu tips — viens korpuss, kurā priekšgalā novietoti spārni un motors, astē — stūres un stabilizācijas ierīces. Tomēr ir lidmašīnu konstrukcijas ar diviem un trim korpusiem. Tādā gadījumā motori novietoti vai nu korpusu priekšā, vai spārnu priekšējā malā, vai arī virs spārniem, uz sevišķiem balstiem. Iespējamus gadījumus skat. 22. zīmējumā.

Skatoties pēc tā, kādam starta veidam lidmašīna domāta, korpusa apakšbūve var būt dažāda. Lidlaivām (23. zīm.) pats korpuss ir ūdenī peldoša laiva, kuras apakšdaļā novietotas stūres virziena maiņai ūdenī. No ūdens startētējošiem hidroplaniem zem korpusa vai uz sevišķiem balstiem zem spārniem piestiprināti pludiņi. Lidlaivu būvi apgrūtina tas apstāklis, ka jāpiemēro citāds motoru novietojums kā parastām lidmašīnām. Peldošais korpuss sacel arī lielāku ūdens pretestību. Tādēļ arī izplatītākais ūdens lidmašīnu veids — hidroplani.

Mazākā apmērā hidroplaniem nepieciešama dzenoša gaisa skrūve, lai pēdējo pasargātu no ūdens šļakatām. Laiviņas iespējams izmantot arī kā benzīna tvertnes, kā to redzam pēdējos ātruma sacīkšu hidroplanu modeļos.

Sauszemes lidmašīnām apakšbūvē ieskriešanās vajadzībai ir riteņi. Ziemā vajadzības gadījumos riteņus iespējams apmainīt ar slēpēm, startēšanai no sniega laukiem. Ir arī lidmašīnas, kurām riteņu vietā viegli pieliekami pludiņi, pārvēršot sauszemes lidmašīnu hidroplanā.

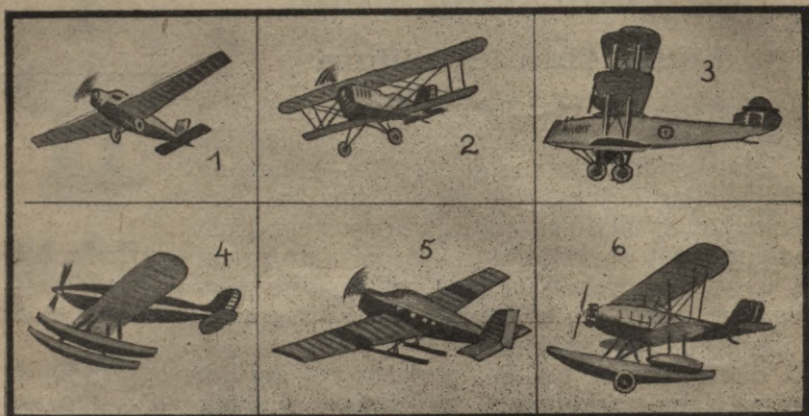
Ir konstruētas lidmašīnas, kurām iespējami visi šie starta veidi. Tās ir amfibijas, kurām iespējams pievilkt riteņus pie korpusa un no-



22. zīm.

Lidmašīnu veidi.

laisties ūdenī, ja pacelšanās notikusi no sauszemes. Amfībiju būvi apgrūtina tas apstāklis, ka komplicētā apakšbūve sacel lielāku gaisa pretestību, kas ļoti kaitīga; tādēļ arī šādu amfībiju pārstāvju ir samērā maz.



23. zīm.

Lidmašīnu veidi.

1. vienplāksnis; 2. divplāksnis; 3. trisplāksnis; 4. hidroplāns; 5. lidmašīna uz slēpēm; 6. Amfībija.

Spārni. Atkarībā no nesošo plāksņu skaita izšķir lidmašīnas vienplāksņus (monoplanus), divplāksņus (biplanus), trisplāksņus (triplanus) un daudzplāksņus (multiplanus). Jo lielāka ir spārnu virsma, jo iespējams iegūt lielāku celjspēju; tas ir bijis galvenais motīvs daudzplāksņu būvē. Par pēdējiem — trisplāksņiem un daudzplāksņiem jāsaka, ka viņu komplicētā būve neattaisno uz viņiem liktās cerības. Tie iziet no apgrozības, atstādami nedaudzus pārstāvjus. Pēdējā laikā konkurences cīņa norisinās starp vienplāksņiem un divplāksņiem.

Vienplāksņi ir no aerodinamiskā viedokļa izdevīgākais lidmašīnu tips. Trūkums tas, ka lielo spārnu nostiprinājums ir diezgan sarežģīts. Atkarībā no spārnu piestiprinājuma, vienplāksņu būvē izšķir vairākus pajēmienu:

- 1) spārni piestiprināti tieši virs korpusa, 2) spārni piestiprināti zem korpusa, 3) spārni pacelti uz balstiem virs korpusa, 4) spārni piestiprināti korpusa sānos.

Visos gadījumos piestiprinājums var būt dažāds, vai nu ar balstiem un trosiem, vai pilnīgi bez tiem, t. s. brīvi nesošo

spārnu veidā. Šādu spārnu priekšrocība ir tā, ka atkrīt nostiprinājumam lietāto balstu un trosu saceltā gaisa pretestība, kas ļoti jūtama. Kā izdevīgākos brīvi neesošo spārnu pārstāvjus var minēt vācu Junkersa un Dornjē biezo spārnu profilu lidmašīnas.

Divplāksņi ir izplatītākais lidmašīnu tips, jo, pateicoties divu plāksņu virsmai, iespējams samazināt katras plāksnes liekumu. Tās vieglāk uzbūvēt un piestiprināt korpusiem. Divplāksņiem ir lielāka stabilitāte un manevrēšanas spēja. Viņu novietošanai pietiek mazāka apmēra angāri. Kara lidmašīnas — divplāksņi ir mazāks mērķis pretinieka artilērijai. Tādēļ ar redzam, ka labākās satiksmes lidmašīnas ir vienplāksņi, turpretim kara lidmašīnas — divplāksņi. Zināmas grūtības divplāksņu būvē rada tas apstākļi, ka vienas plāksnes radītie gaisa virpuļi traucē otras plāksnes celtpēju. Tādēļ divplāksņu spārnus novieto ne tieši vienu virs otra, bet zināmā atstatumā vienu aiz otra. Arī atstatums starp abiem spārnēm ir diezgan ievērojams. No divplāksņiem jāatšķir pusotrplāksņi, kuriem apakšējie spārni ir īsi un noder vairāk korpusa stabilitātes, kā celtpējas pavairošanai.

Trīsplāksņi un daudzplāksņi. Kā redzamākos pārstāvjus varētu minēt amerikāņu Barlinga kara lidmašīnu — bumbmetēju, un angļu Bristol-Pulman satiksmes lidmašīnu. Pēdējo velk četri Liberti motori, 400 HP katrs. Tie novietoti vidējās plāksnes līmenī un dzen divas velkošas un divas dzenošas gaisa skrūves. Spārnu metiens — 24,7 mtr., korpusa garums — 15,9 mtr. Ātrums 200 klm. stundā; nolaišanās ātrums 90 klm. st. Pasažieru kabīnē vietas 14 pasažieriem. Vajadzības gadījumā kabīnu vieta atbrīvojama kravai līdz 1200 klg. Četras plāksnes ir franču „Bessno“ satiksmes hidroplanam. To dzen četri motori ar kopēju jaudu 1040 HP. Pasažieru kabīnē vietas 20 cilvēkiem.

Kā pazīstamāko daudzplāksni varētu vēl minēt 1920. gadā Itālijā būvēto Kaproni lidojošo jachtu. Virs peldošā, jachtveidīgā korpusa novietotas deviņas plāksnes. Motoru astoņi, katrs 400 HP. Jachtā vietas 100 pasažieriem. Derīga krava 10 000 klg. Kādā no lidojumiem šī jachta cieta avariju, kaut gan bez cilvēku upuriem. Nākotnes 100 un vairāk pasažieru satiksmes lidmašīnas, jādomā, tomēr būs vienplāksņi un divplāksņi.

Bezmotora lidmašīnas. Līdz tam laikam, kamēr brāli Raiti pirmo reizi pacēlās lidmašīnā, kuŗu vilka motora dzītā gaisa skrūve, visu iepriekšējo aviācijas ciltstēvu projekti, ar maz izņēmumiem, bija bezmotora planieri. Lilientāls ar saviem spār-

niem centās pēc putnu buķu lidojuma parauga panākt planēšanu no paaugstinātas vietas. Brāļi Raiti tai pašā laikā vairāk vērības piegriezā pēc pūķa principa pagatavotiem, auklā vilktiēm planieriēm. Pat tad, kad motorlidmašīnu priekšrocība jau bija skaidri redzama, Orvils Raitis izdarīja lidojumus ar planieri, lai pārbaudītu savas lidmašīnas īpatnējās stabilizācijas ierīces. Austrijā īpatnēju planiera modeli izstrādāja Hels un Štrichs pēc kādas Javas gurķu sugas (Janonia) sēklas lidspārnu parauga. Vēlāk šo spārnu paraugu izmantoja vācu „Taube” sistēmas motorlidmašīnu spārnu būvē.

Mēģinājumi ar planieriēm noskaidroja, ka arī cilvēkam iespējams lidot, izmantojot augstuma iegūšanai augšup plūstošas gaisa stāvas. Pacelšanās planieri no paaugstinātas vietas vieglāk iespējama tādēļ, ka vējš, saduroties celā ar paaugstinājumu, pārvēršas augšup ejošā strāvā. Tajā iekļuvis planieris tiek celts gaisā. Ieguvis zināmu augstumu, turpmākam lidojumam planieris izmanto gaisa strāvas. Piemērotā laikā iespējams stundām ilgi noturēties gaisā un veikt desmitiem kilometru lielus atstatumus.

Startējot no lidenas vietas, 6—8 cilvēki, var uzvilkt gaisā gumijas striķi piesietu bezmotoru lidmašīnu pūķim līdzīgi. Cilvēku vietu var iejemt motocikls, auto, motorlidmašīna. Šādā gadījumā aiz motorlidmašīnas piesietais planieris tiek uzvilsts diezgan ievērojamā augstumā. Palaižot saiti, planieris turpina lidojumu patstāvīgi un noplanē zemē.

Lai gan motorlidmašīnu attīstība planierus atstājusi pilnīgi novārtā, tomēr lidojumi ar tiem netika atmesti. Patlaban varam teikt, ka bezmotora lidmašīnas pārvērtušās par labāko lidošanas zinātnes eksperimentu objektu.

Sevišķi Vācijā, kurai miera līgums ierobežojis motora lidmašīnu skaitu, bezmotora lidmašīnu būve un lidojumi attīstījušies ļoti sekmīgi. Ikgadus Rhönā notiekošās sacīkstēs jē dalību daudz tehnisko augstskolu studenti un bijušie kara lidoņi, sasniedzot arvien jaunus rekordus.

Bieži vien sacīkstes beidzas ir cilvēku upuriem, bet arī ar jauniem sasniegumiem planieru lidošanas ilguma un sasniegto augstumu ziņā.

Pēdējie rekordī pārsniedz 20 stundu planējumus.

Pēc uzbūves planierus sadala 3 grupās:

1. balansieri; 2. cietspārņi; 3. maīspārņi.

Balansieri der tikai, lai nolaistos no paaugstinātas vietas. Šie aparāti parasti tiek būvēti divplākšņu veidā, no 15—40 klgr. smagumā. Vadītājs novietoja stāvus un vada planieri, mainot

smaguma centru ar savu ķermeni. Balansierus lietā galvenām kārtām lidotāju apmācībai.

Cietspārņi — pēc uzbūves atgādina motorlidmašīnas ar brīvi nesošiem spārniem. Ir arī divplākšņi, kuru spārni sastiprināti balstiem un trosiem. Spārnu metiens no 11—16 mtr.

Maņspārņu pārstāvis ir Hart-Meseršmita konstrukcijas planieris. Spārnu skeletā viens lonžerons, ap kuru spārns grozāms. Šāda uzbūve atļauj mainīt planēšanas režīmu.

Tomēr visiem līdzšinējiem planieriem ir savī trūkumi. Viņu praktiskā nozīme galvenām kārtām tā, ka tās noder lidotāju apmācībai. Ar bezmotora lidmašīnu iespējams izmēģināt jaunas motorlidmašīnu konstrukcijas. Kā piemērus varētu minēt lidmašīnas modeli, kam stūres novietotas virs spārniem, jeb arī lidmašīnu, kas lido



24. zīm.
Cietspārnis.



25. zīm.
Lidojošais spārns „Parabola”.

ar asti uz priekšu, t. s. „piles“. Starkiem nav astes un tomēr viņi ir labākie buŗu lidotāji. Starki stūrē ar spāŗnu galiem.

Buŗu lidmašīnu veidā izmēģinātas arī pirmās bezastes lidmašīnas, par kurām būs runa turpmāk. Ievērojamus panākumus ar bezastes planieŗiem guvuŗi vācu konstruktori Espenlaubi, Lippichs un krievu Černovskis. Pēdējā modelis, kuru viņš nosaucis par „Parabolu“, ir īsts „lidojoŗs spāŗns“, ar biezu profilu.

Planieŗu plaŗāku izplatīšanos traucē piemērotu vietu — kalnainu apgabalu, jūŗas krastu u. t. t. trūkums vai attālumš. Tādēļ jāšauba, vai viņiem kādreiz būs plaŗāka nozīme tādēļ, kādus tos pazīstam patlaban. Drīzāk jādomā, ka planieŗiem piebūvēts mazas jaudas motors, pārvērtīs tos par plaŗākām apriņdām pieejamām lidmašīnām.

Latvijā par buŗu lidmašīnām sāk interesēties tikai pašā pēdējā laikā. Cik var spriest, tad saimnieciskiem apstākļiem uzlabojoties, šai sporta nozarei pie mums būs diezgan plaŗa piekriŗšana. Sveŗumā kā buŗu lidoŗanas pionieŗi nosītuŗies latvju lidotāji Balodis — Arģentinā 1924. g. un Rudzītis Krimā, arī 1924. g.

Motors. Bezmotora lidmašīna var turēties gaisā un lidot tikai tad, kad ir izmantojamas augŗup ejoŗās gaisa strāvas vai horizontālais vējŗ ir stāvaĩs, pulsējoŗš. Lēna jeb viennēŗīga vēja laikā bezmotora lidmašīna nevar lidot. Vēlēŗanas lidot ar viegli būvētiem planieŗiem arī bezvēja laikā noveda pie tā, ka šādiem planieŗiem iebūvēja vājus motorus. Tā radās mazo sporta lidmašīnu — aerociklētu tips. Ar šādu nosaukumu saŗprot lidmašīnas, kuru motora jauda nepārsniedz 50 HP. Varētu uzskaitīt veselu rindu aerociklētu pārstāvjus ar motora jaudu no 15—50 HP. Viņu būve pusiŗdz viēŗāda — tie ir vai nu vienplāksņi vai divplāksņi. Vācu Budīga divplāksnis lidoja ar 4 HP motoru. Anglijā Vrena konstruēto vienplāksni vilka 7 HP motors. Šai aerociklētā lidotājs sasniedza 83 km. lielu ātrumu stundā un 700 mtr. lielu augstumu. Itālijā Penģe-Bonmartini vienplāksnis ar 3,5 HP motoru sasniedza 35—78 km. stundā, pacēloties gaisā līdz 1500 mtr. augstumam.

Grupā ar vidēju jaudu ietilpst lidmašīnas 100—600 HP spēcīgiem motoriem. Te varētu ierindot lielāko daļu no apģrozģbā esoŗām kara un satiksmes lidmašīnām, seviŗķi ar motoriem no 450—600 HP. Izplatģtākais tips — viens motors korpusa priekŗā ar velkoŗu skrūvi.

Spēcģgu jaudu lidmašģnām viens vai vairāki motori attģsta no 600—1000 nu vairāķ HP. Kaut gan motoru rūpnģcģba dod

pilnīgi apmierinošus motorus līdz 1000 HP, tomēr lidmašīnām, kuŗu vilkšanai vajadzīgs vairāk par 700 HP, parasti piemēro nevis vienu spēcīgu, bet vairākus mazākas jaudas motorus. To dara tādēļ, lai pavairotu lidojuma drošību. Kādi var būt iespējamie motoru novietojumi, rāda zīmējums

Materiāls. Ir koka, koka-audekla, koka-metāla-audekla un pilnmetāla lidmašīnas. Metāla lidmašīnas arvien vairāk izspiež pārējās no lietāšanas. Tomēr, pateicoties lielai praksei koka-audeklu lidmašīnu būvē, arī šādas konstrukcijas vēl vienmēr tiek būvētas. Metāla lidmašīnu priekšrocības ir tās, ka metāls daudz mazāk iespaidojas no temperatūras maiņām un atmosfēras nokrišņiem kā koks un piesūcinātais — nolakotais audekls. Tropu apgabalos iespējams darboties tikai metāla lidmašīnām, jo koka-audekla konstrukcijas sabojā augstā temperatūra īsā laikā. Bez tam koku apdraud dažādie insekti. Pēdējā laikā bieži lidmašīnu būvē lietā jauktu materiālu: metālu — korpusa, spārnu un stūru skeleta būvei, bet koku — finierētas plāksnes pārvilkumam. Sevišķi vācu konstruktori labprāt izlietā šo pājēmienu. Lidmašīnu būvei lietā visvairāk tēraudu un alumīnija kausējumus: duralumīniju. Skeletu būvei lietā tēraudu, bet pārvilkumam — presētas duralumīnija plāksnes. Alumīnija kausējumu lietāšana lielā mērā kavē izmantot koka-audekla lidmašīnu priekšrocību — vieglo materiālu.

Spārnu pārvilkumam lietāts arī cellons — celluloidam līdzīga masa.

V. Lidojums.

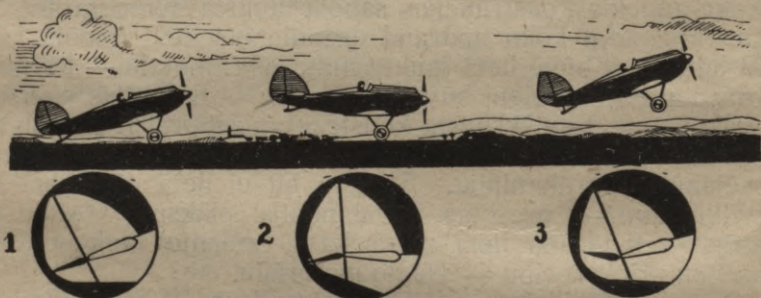
Pacelšanās. Lidmašīna izvilktā no angara, motors pārbaudīts. Mēchanikis iegriež gaisa skrūvi, lai iesūktu degmaissījumu cilindros. Lai motors iesiltu, lidotājs tam ļauj labu brīdi strādāt uz „mazo gāzi“. Pēc tam palielina apgriezienu skaitu un vērīgi klausās motora rukoņā. Viņa jūtīgā auss uztver katru svešu skaņu motora darbā.

Ja viss kārtībā, lidotājs pagriež gāzes rokturi atpakaļ, samazina apgriezienu skaitu. Tā ir zīme, ka mēchanikī var izjēmt klucīšus, kas attur lidmašīnas riteņus. Lai paceltos gaisā, lidmašīnai jāieskrienas. Ieskriešanās vienmēr izdara pret vēju, jo tas atviegļina pacelšanos, samazina ieskriešanās garumu un palīdz noturēt lidmašīnu līdzsvarā. Ieskriešanās garums atkarīgs no mašīnas lieluma un motora stipruma. Tas svārstās starp 60—100 mtr. Var pacelties arī pa vējam, bet tādā gadī-

jumā nepieciešamā ātruma iegūšanai būs vajadzīgs daudz lielāks ieskrējiens un motora jauda, jo vējš spiedīs lidmašīnu pie zemes.

Novadījis lidmašīnu startam norādītā vietā, vēlreiz aplūkojis apkārtni, lidotājs dod motoram pilnu gāzi. Augstuma stūre neutrālā stāvoklī. Lidmašīna skrien pa zemi ar pieaugošu ātrumu; aste jau atdalās no zemes. Pēc zināma laika lidotājs nolaiž augstuma stūri uz leju, lai paceltu asti gaisā. Spārnu celtpēja arvien pieaug. Pacelot augstuma stūri uz augšu, lidmašīna viegli atdalās no zemes. Spārnu celtpēja turpina pieaugt — lidmašīna ceļas augstāk un augstāk.

Ja paceloties par daudz strauji sagriež augstuma stūri uz augšu, lidmašīna tiek pārslodzīta, zaudē ātrumu un krīt. Kara



26. zīm.

Lidmašīnas pacelšanās.

1. motors attisīta pilnu apgriezienu skaitu; augstuma stūre neutrālā stāvoklī; 2. lidmašīna nevien pret vēju; augstuma stūre nolaista, aste tiek pacelta gaisā; 3. pacelot augstuma stūri uz augšu, lidmašīna atdalās no zemes.

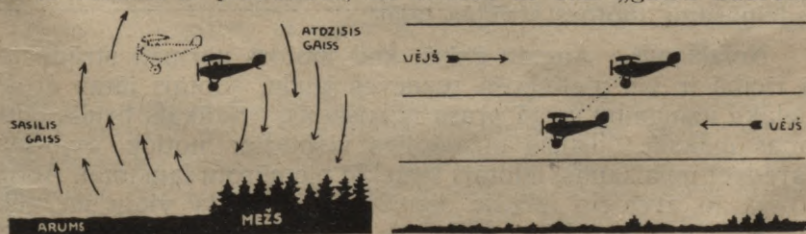
lidmašīnām, sevišķi iznīcinātājiem, ļoti no svara sasniegt ātrāk lielu horizontālā lidojuma augstumu. Šai ziņā ir ievērojams amerikāņu iznīcinātājs-divplāksnis „Kertiss Hein“, kura virsējiem spārniem ierīkotas grozāmas daļas. Pateicoties tam, šī lidmašīna pēc 30 mtr ieskrīšanās spējīga celties gaisā zem 45° leņķa.

Lidojums. Sasniedzis nepieciešamo augstumu, lidotājs pamazina motora jaudu tik daudz, cik tas nepieciešams horizontālām lidojumam. Parasti tas ir motora vidējais apgriezienu skaits. Lidotājs uzmanīgi seko vadīšanas palīgierīcēm, zemei un gaisam. Attiecībā pret gaisa strāvām, lidmašīna nokļūst tādos pat apstākļos kā laiva ūdens straumē. Te var būt divi gadījumi: laiva tiks vadīta vai nu pret, vai pa straumi. Kaut

arī attiecībā pret ūdens virsmu laivas kustības ātrums abos gadījumos būs vienāds, tomēr attiecībā pret krastu — pret straumes virzienā laiva virzīsies lēnāk, straumes virzienā ātrāk. Tas pats ir ar lidmašīnu. Tās ātrums mainīsies atkarībā no lidojuma un vēja virzieniem. Tādēļ izšķir t. s. zemes ātrumu un gaisa jeb lidmašīnas tehnisko ātrumu.

Ja lidojot vējš pūš no sāniem, lidotājam vienmēr jāreķinājas ar zināmu nonesumu pa vējam. Uz lielākiem atstatumiem tas var būt diezgan jūtams. Lidojums vējamā laikā prasa no lidotāja lielāku uzmanību tikai pie pacelšanās un nolaišanās. Augstāk par 700—800 metriem vējš parasti ir vienmērīgs.

Apstākļi mainās, ja vējš ir brāzmains vai pūš dažādos virzienos. Lidmašīna, kas lido pa vai pret vēju, nokļūst pēkšņi gaisa strāvā ar pretēju virzienu, izjutis kritienu vai sviedrienu uz augšu. Pievestā zīmējumā redzam lidmašīnas kritienu, nokļūstot no pretvēja ceļa vējā. Otrādi, ja lidojums noritēs pa vējam, nokļūstot pretējā virziena gaisa strāvā, lidmašīna tiks pasviesta uz augšu. Šādai lidmašīnas svaidīšanai var arī būt cits iemesls. Mēs zinām, ka saules stari zemes dažādo virsmu sasilda nevienmērīgi. Tumša virsma sasilst vairāk, gaiša mazāk. Arumi sasilst vairāk, pļavas mazāk, meži vēl mazāk. Zinām arī, ka sasildušais gaiss ceļas uz augšu, aukstais slid lejā. Šī vertikālā gaisa strāvu cirkulācija, t. s. remū, sacel bieži lidmašīnas svaidīšanu. Lidmašīmai nokļūstot sasildušo un atdzisušo gaisa strāvu cirkulācijas joslā, tā izjutīs vai nu sviedrienu uz augšu, vai kritienu. Sevišķi stipri „remū“ ir jūtams karstās vasaras dienās. Modernām lidmašīnām „remū“ nav bīstams, jo to ātrums ir pietiekošs, lai cīnītos ar šīm „gaisa bedrēm“.



27. zīm.

Lidmašīnas svaidīšana. Lidmašīna pretējos vēja virzienos.

Lejup slidošie gaisa slāņi ļoti bīstami lidotājiem kalnainos apvidos, kur lidmašīnai dažreiz jākrīt neapturami 1000 un vairāk metru.

Ceļoties augstāk un augstāk, lidmašīna nokļūst arvien rēnākos gaisa slāņos. Līdz ar to samazinās motora jauda — trūkst degvielu sadegšanai nepieciešamā skābekļa, un krit spārnu celjspēja, jo rēnākie gaisa slāņi dod mazāku pretestību spārnēm. Zināmā augstumā lidmašīna nokļūst tādos gaisa slāņos, ka viņas konstrukcija neatļauj tālāk celties. Šo augstumu, kas noteikts katrai lidmašīnai, sauc par lidmašīnas griestiem.

Horizontālā lidojumā ātrums atkarīgs no gaisa skrūves apgriezienu skaita. Katrai lidmašīnai noteiktam augstumam ir zināms apgriezienu skaits. Mēs jau zinām, jo lielāks ir šis apgriezienu skaits, jo lielāks lidmašīnas ātrums, tāpat arī lielāka spārnu celjspēja. Ātruma maiņai lidotāja rīcībā ir vairākas iespējas. Vispirms — motora darbības regulēšana. Bez tam, paralīzējot spārnu celjspēju ar augstuma stūri, lidotājs iegūs lielāku ātrumu horizontālā virzienā pie tā paša skrūves apgriezienu skaita. Lidmašīnas ātruma pavairošanai lidotājs var izmantot lidmašīnas svaru, kritienā ar pilnā gaitā strādājošu motoru.

Lidmašīnas svaru lidotājs izmanto arī planēšanai nepieciešamā ātruma iegūšanai, ja apstājas motors un jāmeklē priekš nolaišanās daudz maz piemērota vieta.

Runājot par lidmašīnas motoru, redzējām, ka motora darbības uzsākšanai jāiegriež leņķa vārpsta. Tomēr ir iespējams motoru palaist, atrodoties gaisā. Kritot ar apturētu motoru, lidmašīnas svara sagādātais ātrums iegriezīs gaisa skrūvi un leņķa vārpstu, degmaisījums sūksies cilindros un ieslēdzot aizdedzināšanu, motors strādās tālāk.

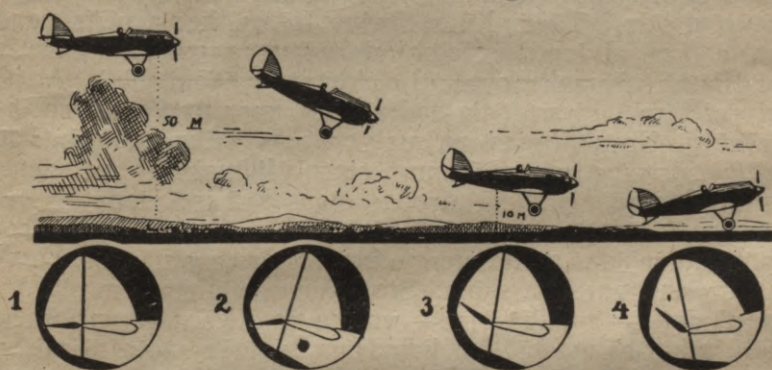
Nolaišanās. Augstu gaisā, kad motors normāli strādā un tā rīcībā ir vēl pietiekoša rezerves jauda, lidotājs jūtas droši. Lielāku uzmanību no tā prasa nolaišanās, grūtākais brīdis lidošanas mākslā. Taisni nolaižoties visbiežāk notiek avārijas. Paredzot nolaišanos, lidotājs izmeklē piemērotu laukumu. Aerodromā to atvieglo izliktie signāli, kas norāda vietu un vēja virzienu, jo tāpat kā pacelšanās, arī nolaišanās jāizdara pret vēju. Svešā vietā vēja virziens jānovērtē pēc apkārtnes priekšmetiem: kūpošo skursteņu dūmiem, koku, labības šūpošanās u. t. t.

Uzmanīgi sekojot izraudzītam laukumam, lidotājs samazina motora apgriezienu skaitu un nolaiž augstuma stūri uz leju. Ja paceloties bija nepieciešams pēc iespējas lielāks ātrums,

tad nolaižoties taisni otrādi: jo mazāks būs mašīnas ātrums, jo nolaišanās būs vieglāka.

Apmēram 50 mtr no zemes lidotājs motoru izslēdz un augstuma stūri nostāda neutrālā stāvoklī. Lidmašīna planē. Lidotājs ceļ viegli augstuma stūri uz augšu. Tā kā motors nestrādā — ātrums par mazu, spārniem nav celjspējas — lidmašīna necelsies gaisā, bet gaisa pretestība spiedīs lidmašīnas asti pie zemes. Tuvojas atbildīgākais acumirkļis — pieskaršanās zemei. Beidzot spārnu celjspēja lidmašīnu vairs netur gaisā, riteņi pieskaņas zemei. Pēc maza skrējiena lidmašīna apstājas.

Augstumā, kad jāaptur motors un jāpacel augstuma stūre — lidotājam jāprot novērtēt pēc zemes tuvošanās. Šai momentā augstuma lasīšana no altimetra var sagādāt vislielākās nepa-



28. zīm.
Nolaišanās.

1. Motors apturēts; augstuma stūre viegli uz leju.
2. Uzsākot planēšanu, augstuma stūre horizontālā stāvoklī attiecībā pret zemi.
3. Tuvu zemei, augstuma stūre pacelta uz augšu.
4. Pieskaroties zemei, augstuma stūre pavisam uz augšu.

tikšanas, sevišķi nolaižoties svešā vietā, kas būs citādā stāvoklī attiecībā pret jūras līmeni jeb aerodromu, kā tā, pēc kuras altimetrs noregulēts. Ja nolaižoties augstuma stūri pacel uz augšu par agri, lidmašīnas ātrums pacel lidmašīnu atpakaļ gaisā. Tādos gadījumos pēc nolaišanās notiek riteņu laušana. Turpretim, ja to izdara par vēlu, lidmašīna krīt ar priekšgalu, notiek t. s. kapotāža — tiek salauzta gaisa skrūve un citas lidmašīnas priekšgalā atrodošās daļas. Dažreiz šādi nolaižoties, lidmašīna pārmet kūleni. Pievestos gadījumos lidotājs juties laimīgs, ja viņš spēš paša spēkiem izlīst no savas kabīnes ar mazākiem ievainojumiem.

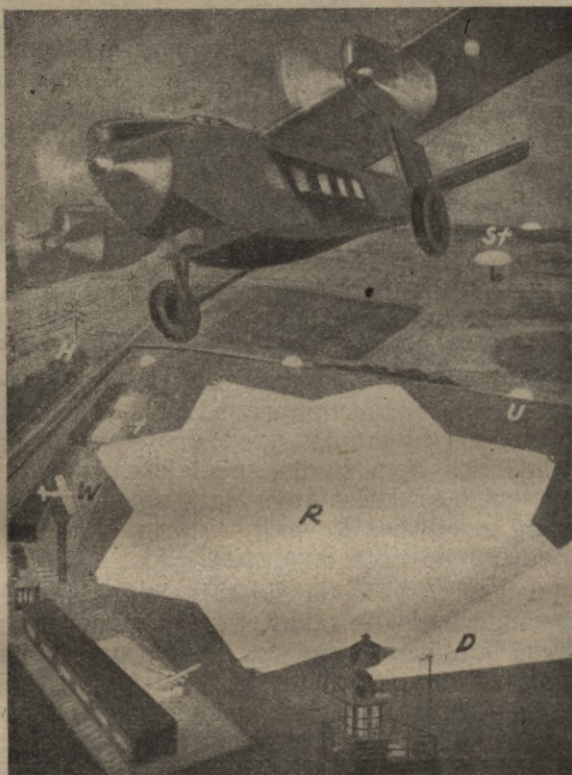
Nolaišanās ātrums mācības lidmašīnām ir 40—80 klm stundā, satiksmes lidmašīnām — 65—115 un ātruma sacīkšu lidmašīnām — 180—230 klm. Lai samazinātu nolaišanās ātrumu, kāds angļu izgudrotājs mēģinājis izmantot uzliesmojošu rakešu atsietena spēku. Korpusa priekšgalā novietotās raketes tiek aizdedzinātas zināmā attālumā no zemes. Atsietiens pretēji nolaišanās virzienam samazina lidmašīnas ātrumu un atvieglo riteņu pieskaršanos zemei.

Nakti un mīglā, kad zemes priekšmeti nav redzami, kārtīga nolaišanās bez zemes signāliem nav iespējama. Nolaišanās lidzenā, sniega laukā vai uz spoguļgludas ūdens virsmas ir sarežģītāka, tāpēc ka lidotājam nav iespējams noteikt pašreizējo lidmašīnas augstumu. Arī barometriskais augstuma rādītājs nelīdz. Tādēļ Ķīles fiziķis Bēms konstruējis jaunu aparātu, kas atvieglo noteikt lidmašīnas augstumus nolaižoties. No lidmašīnas tiek raidīti elektromagnētiski viļņi. Atsietoties pret zemes virsmu, tie dod atbalsi, kuru uztver lidmašīnas uztvērējs. Noraidīšanas un uztveršanas laiku starpība dod iespēju spriest par attālumu starp lidmašīnu un zemes virsmu. Lidotāja priekšā atrodas divas skālas; viena ar iedalījumu no 0—1000, otra ar iedalījumu no 0—20. Šie iedalījumi nozīmē lidmašīnas attālumu no zemes virsmas metros. Ieslēdzama viena vai otra skāla. Starp šiem iedalījumiem slid gaismas punkts — rādītājs — vai nu no augšas uz apakšu vai otrādi, atkarībā no tā, vai lidmašīna tuvinās vai attālinās no zemes. Papildinātā veidā šādu „echoloti“ mēģina ievest nepilnīgo altimetru vietā kā augstuma rādītāju. Šāds aparāts ar labām sekmēm tika izmantots Ceppelina lielajos pārlidojumos.

Lidojums dažādos laika apstākļos. Modernās lidmašīnas ir tik izturīgas, ka lidojums negaisa laikā nav sevišķi bīstams. Pateicoties lielam ātrumam, lidmašīna vienmēr spēj izbēgt no negaisa rajoniem vai nu horizontālā jeb vertikālā virzienā. Bīstamāk par vēju un atmosfairiskiem nokrišņiem, ir iespēja lidmašīnai šādā laikā pazaudēt apvārksni. Jautājumus par lidošanas iespēju, neredzot zemi, vēl vienmēr nodarbina aviācijas konstruktorus un gaisa satiksmes uzturētājus.

Nakts lidojums. Pacelšanās un nolaišanās tumsā bez palīdzības no zemes ir neiespējama. Arī lidot pareizā virzienā, neredzot apkārtni, ir grūts uzdevums. Tādēļ jau kara laikā daudz gudroja, lai atrisinātu naktslidojuma iespēju. Vienkāršākais līdzeklis aerodromos sakurtie ugunsķūri un lidmašīnas apgaismošana ar elektriskām spuldzēm, lai varētu sekot prē-

cīziem aeronāvigācijas instrumentiem. Pašu lidmašīnu apgaismo divām sānu spuldzēm — sarkanu un zaļu, un divām baltām — priekšā un astē. Gaišās naktīs lidojums viegli iespējams, kaut gan apgrūtināta orientēšanās iespēja. Jālido virs



29. zīm.

Naktslidojuma signāli.

R — nolaišanās laukuma apgaismojums bezēnas spuldzēm. D — aerodroma signāls — grozāms prožektors. W — vēja rādītājs. H — apgaismotie šķēršļi. U — aerodroma laukuma signāluginis. St — lidojuma virziena signāluginis.

pazīstamām upēm un ceļiem. Lai dotu iespēju tumšā naktī orientēties, meklēta izeja divos virzienos: pirmais — nostādīt labu zemes apkalpi ar gaismas un radio signāliem; otrs — apgādāt pašu lidmašīnu prožektoriem.

Modernās gaisa ostās gaismas signālierīces ir tik pilnīgas, ka nolaišanās nav daudz grūtāka kā dienas apstākļos. Berlīnes Tempelhofas aerodromā vēja virzienu norāda tālu saredzams lidmašīnas veidā apgaismots signāls.

Amerikāņu gaismas bākas apgādātas prožektoriem, kuru gaismu vērtē uz 5000 000 000 svecēm. To stars redzams līdz 250 klm attālumā. No 10 līdz 50 klm garu gaismas staru metēji ir parasti naktslidojumu līnijās. Naktslidojumiem izdevīgākās ir lidmašīnas ar mazu nolaišanās ātrumu. Speciālām naktslidojumu lidmašīnām nosēšanās ātrums ir ap 40 klm stundā, parasto 70—80 klm vietā.

Ceļa virziena apgaismojumam nepieciešami grozāmi staru metēji, vismaz 30 klm viens no otra. Starp šiem staru metējiem, apm. 5 klm atstatumā nepieciešami mazāki gaismas avoti. Grozāmiem staru metējiem stars jāmet horizontālā virzienā, bet jābūt iespējai arī apgaismot miglas slāni vertikālā virzienā. Aerodroma tuvumā nepieciešams sevišķs signāls, kas jau pa gabalu norādītu lidotājam, ka jāsamazina lidojuma augstums. Aerodroma laukuma apgaismojumam lietā t. s. neonugunis, novietojot tās zināmā atstatumā gar aerodroma malām. Pats nolaišanās laukums apgaismots spēcīgiem, ēnas nemitošiem gaismas avotiem. Ar krāsainiem uguniem jāapgaismo aerodroma tuvumā atrodošies kavēkļi — torņi, ēkas, stabi u. t. t., lai lidotājs varētu no tiem izvairīties.

Lidojums miglā. Ja lidotājs iekļuvis mākoņos vai miglā, viņš zaudē optiskos sakarus ar zemi, neredz apvārksni. Tādā gadījumā lidotājam-iesācējam būs pat neiespējami noturēt lidmašīnu pareizā stāvoklī. Īpatnējie dinamiskie apstākļi, kādos atrodas vadītājs un pasažieri lidmašīnā, neredzot zemi, bieži vien atņem katru iespēju spriest par sava ķermeņa stāvokli attiecībā pret apvārksni. Piedzīvojis lidotājs lidmašīnas stāvokli noteiks, spriežot no sēdekļa spiedienu pret viņa ķermeni; vēja svilpšana gar lidmašīnas trosiem norādīs, ka ātrums ir par lielu — lidmašīna krīt.

Iepriekš minējam, ka parastie sānsveres rādītāji ir ļoti nepilnīgi — tos iespaido pagriezienu centrālās spēks, un sānsveri tie rāda tikai tad, kad tā jau ir par lielu.

Šī iemesla dēļ nepieciešams precīzs instruments, pēc kura katru acumirkli būtu iespējams spriest par lidmašīnas stāvokli. Šādu instrumentu konstrukcijas ir daudz un dažādas. Labākie no tiem ir žiroskopi un žirovektori, kas darbojas līdzīgi kuģu vilcieniem.

Kermenis, kas ātri griežas, cenšas uzturēt savu svērtensko griešanās asi kustības uzsākšanas stāvoklī. Šī parādība izmantota žirovektora uzbūvē. Žirovektora vilciņu griež lidmašīnas korpusa malā vai priekšgalā novietota maza gaisa skrūvīte. Vilciņa ass rāda lidmašīnas vadītājam „mākslīgo apvārsni“ kā līmenrādis uz zemes.

Vilciņš piestiprināts lidmašīnas korpusam nekustoši riņķveidīgā skālā. Vilciņa ass stāvoklis attiecībā pret šo skālu norāda lidmašīnas sānsveri un atvieglo vertikālo pagriezienu izvešanu. Gaismas žiroskopā vilciņa virsmu apgaismo caur lēcu sevišķa spuldze. Atstars krīt uz matstikla leņķa rādītāju, un atkarībā no tā lidotājs spriež par lidmašīnas horizontālo stāvokli. Vilciņu principu centušies izmantot vairāki konstruktori automātiskai lidmašīnas vadīšanas ierīcei. Vilciņa ass stāvokļu maiņa iespaido sevišķu uztverošu papildasi un tā savukārt — attiecīgās stūres.

Miglā lidotājs zaudē arī orientēšanās spēju, jo viņš pēc kartes nevar noteikt, kādā vietā lidmašīna atrodas. Te vadītājam nāk palīgā jauns angļu izgudrojums — lidmašīnas vadīšana „pa radio“. Šai virzienā notikušie mēģinājumi devuši spīdošus panākumus, un ir paredzams, ka klūs pilnīgi iespējams lidojums arī miglā, neredzot zemi; tāpat arī nolaišanās uz neredzama aerodroma.

Līdzšinējie mēģinājumi principā šādi: aerodromā, priekš nolaišanās paredzētā vietā zemē ierok augstsprieguma maiņstrāvu vadošu kābeli. Kābeļa gals beidzas nolaišanās punktā.

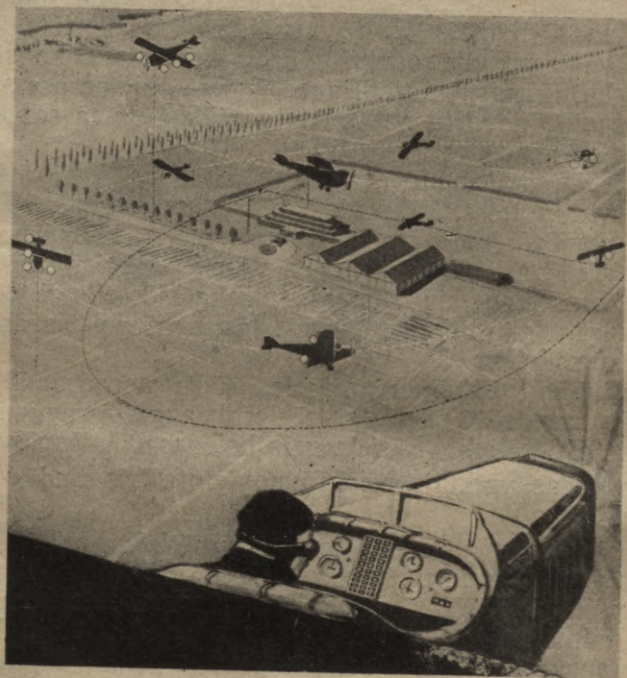
Lidmašīnas vadītāja priekšā novietota trīs rindās elektrisko spuldžu skala.

No kābeļa izplūstošos elektromagnētiskos viļņus uztver lidmašīnas antenna un tie caur relē ierīci iedarbina skālas elektriskās spuldzes. Skālas vidējās rindas spuldzes uzliesmo tikai tad, kad lidmašīna atrodas tieši virs kābeļa. Malējo lampiņu uzliesmošana norāda, ka lidmašīna atrodas vai nu pa labi vai pa kreisi no kābeļa; vertikālā virzienā uzliesmojošās spuldzes norāda katrreizējo augstumu. Lidmašīmai atrodoties tieši virs nolaišanās punkta, iedarbojas sevišķs signāls: tā ir zīme, ka vadītājam jālaižas lejup, līdz riteņi pieskārsies zemei.

Šai zīmējumā melnais punktējums nozīmē zemē ierakto kābeli; baltais — lidmašīnas ceļu. Baltās punkti pie lidmašīnām — uzliesmojošās spuldzes. Augšējā lidmašīna atrodas pa kreisi no zemē ieraktā kābeļa — 3 spuldzes pa kreisi, 1 pa labi. Zīmējuma kreisā malā — lidmašīna pa labi no kābeļa — 3 spul-

dzes pa labi, viena pa kreisi. Pārējās trīs lidmašīnas atrodas tieši virs kābeļa: uzliesmo vidējās rindas spuldze un viena pa labi, otra pa kreisi.

Lai pavairotu lidojuma drošību nakts un mīgla laikā, jau sen izmēģina speciālu lidmašīnu radio staciju. Te jāsadurās ar vairākām grūtībām. Vispirms — jānovērš motora troksnis un vibrācija, kas apdraud kārtīgu stacijas darbību un pastiprinātāja lampiņas. Parastie automobiļu trokšņa slāpētāji neder, jo tie pamazina motora jaudu par apm. 25%, un bez tam viņu sakaršana pavairo ugunsgrēka iespēju.



30. zīm.

Bezdrāts ceļa rādītājs lidmašīnai nolaižoties.

Motora aizdedzināšanas ierīcē lietāta augstspraiguma strāva kavē tiklab noraidīšanu, kā uztveršanu. Starp motoru un lidmašīnas radiostaciju būtu jāievieš izolējoša starpsiens. Tas tomēr izmaksā ļoti dārgi. Tādēļ izgudrotāji pielikuši daudz pūļu, lai konstruētu lidmašīnai piemērotu radio stacijas iekārtu.

Lieli nopelni šai virzienā piekrīt pazīstamajam izgudrotājam Dženkinsam, kurš pirmais atrada, ka lidojošai lidmašīnai seko t. s. „elektriskā ēna“. Viņš arī pirmais atklāja, ka šai „elektriskā ēnā“ izstieptā antena ir vienīgais praktiskais pajēmiens, kā netraucēti noraidīt un uztvert radio signālus. Lai no lidmašīnas astes izkārtā antena nekarātos uz zemi, bet vienmēr atrastos nepieciešamā horizontālā stāvoklī, antenas galā piestiprina drēbes konusu. Tikai pēdējā laikā izdevies konstruēt piemērotu lidmašīnas radio staciju, kas apmierina nepieciešamās prasības: strādā 250—300 klm attālumā sarunām un 800—1300 klm — morzes zīmēm. Šī iekārta sver ap 40 kg un strādā uz aviācijai paredzētiem viļņiem no 109—133.

Figūrlidojumi. Auklā piesietu spaini ar ūdeni var ātri griezt vertikālā un horizontālā virzienā — ūdens neizlis. Centrbēdzes spēks viņu satur spainī. Centrbēdzes spēks dara arī iespējamus pārdrošos lidotāju trikus gaisā. Lidojuma pagriezienos un lidmašīnas sānsverē cilvēks redz, ka šķobas zeme zem viņa kājām. Savu stāvokli viņš sajūt vertikālu pat stiprā sānsverē, tikai atsevišķas ķermeņa daļas vairāk vai mazāk spiež pie sēdekļa. Labas konstrukcijas lidmašīnas pareizo stāvokli gaisā ieņem automātiski, un tikai ar tādām iespējams izvest figūrlidojumus, augstāko pilotāžu. Šādu lidmašīnu izturībai jābūt 15 un vairāk reizes lielākaī, nekā tas nepieciešams normālam lidojumam.

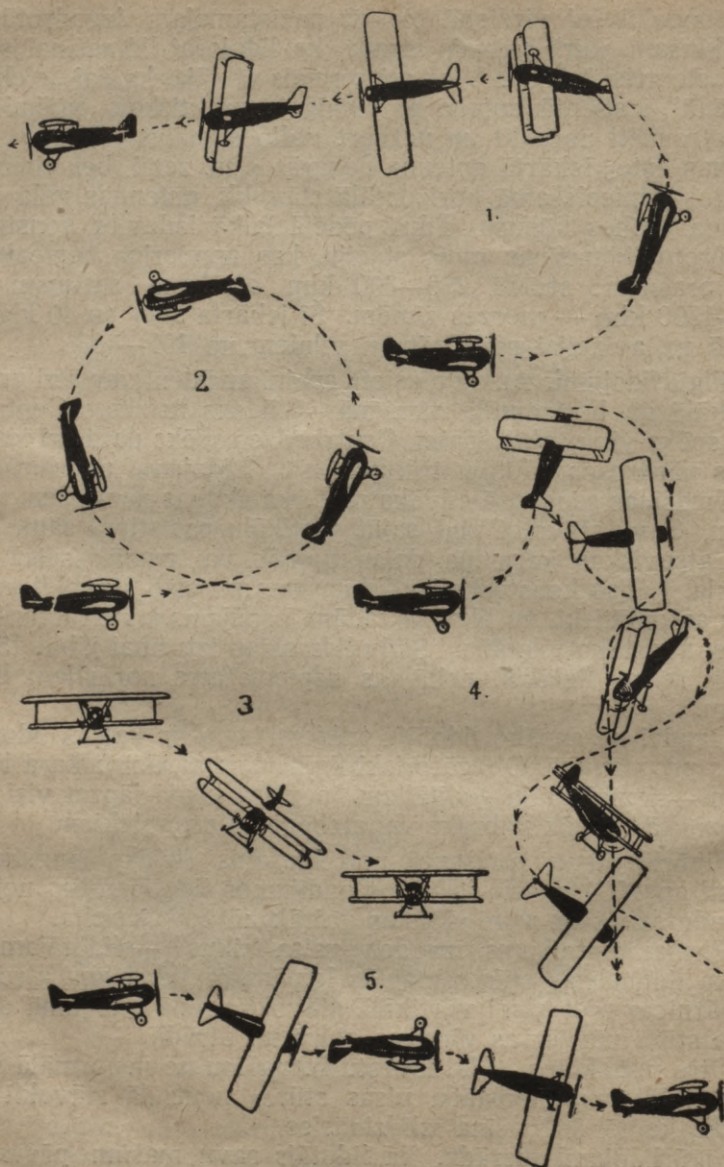
Daudzi no agrāko lidotāju trikiem tagad ir katras lidotāju skolas programmā. Obligātoriski figūrlidojumi jāzina kara lidotājiem — iznīcinātāju vadītājiem, jo gaisa kaujā jāprct visi pajēmieni, kā drošāk uzbrukt vai aizbēgt no pretiniekiem.

Figūrlidojumu izvešanai nepieciešams lielāks augstums, parasti ap 1000 metru, jo tādos gadījumos lidotājam no nejaušas sadursšanās ar zemi jābīstas vairāk kā no visa cita.

Pirmais noteikums, izvedot „gaisa trikus“ — lidotājam jāzin, ka lidmašīnas stūres mainās lēmām, ja lidmašīna atrodas ar spārnieniem pret zemi vertikālā stāvoklī: tādā gadījumā augstuma stūre pārvēršas virziena stūrē un otrādi.

Otrs noteikums — lai izvestu lidmašīnu no nenormālā stāvokļa, lidotājam jānostāda visas stūres neitrālā stāvoklī un jāgaida, kamēr lidmašīna izlidzināsies.

Figūrlidojumi pierāda, ka lidotājs savu mašīnu pārvalda pilnīgi. Tomēr ir figūras, kuras līdz šim spēj izpildīt tikai reti lidotāji. Viens no parastākiem figūrlidojumiem ir nāves cilpa, kuru tagad sauc vienkārši par cilpu, jo no nāves bija



31. zīm.

Figūrlidojumi: 1) Immelmaņa pagrieziens; 2) cilpa; 3) slidēšana uz spārna;
4) griste; 5) muca.

jābaidās šīs figūras izgudrotājiem — franču lidotājam Pegú un krievu — Nesterovam. Cilpu izvedot, lidmašīna apraksta gaisā riņķi vertikālā plāksnē. Pateicoties centrālās spēkam, lidotājs nekrīstu no lidmašīnas pat tad, ja viņš nebūtu piesiksnots. Saprotams, ka drošības pēc lidotājs vienmēr piesiksnojas. Apmest cilpu no apakšas uz augšu tagadējām lidmašīnām ir vienkārša lieta, bet — no augšas uz leju ir viena no grūtākām figūrām, kuru izved nedaudzi lidotāji. Vācu lidotājs Fizlers savieno abus šos riņķus t. s. dubultcilpā, t. i. izveidojis parasto cilpu, turpina cilpu uz leju, aprakstot vertikālā plāksnē figūru 8. Šo figūru Fizlers ar pasažieri izlidojis lidmašīnā, kuras izturība ir 20 reizes lielāka, nekā nepieciešams horizontālam lidojumam.

Daudz uzmanības no lidotājiem prasa arī lidmašīnu ierindas jeb grupu lidojumi. Parastākais grupu lidojums ir ķīlis, kad vairākas lidmašīnas lido līdzīgi gājputniem (piem. dzērves) — kāši.

9. un 10. janvārī 1930. g. Itālijas gaisa flotes 300 lidmašīnas par godu kronprīnci kāzām izlidoja gaisā tā saucamo „karuseli“. Šo figūru var nosaukt par grupu lidojumu augstāko sasniegumu: minētās dažāda lieluma lidmašīnas izlidoja gaisā dažādos augstumos saskaņotus koncentriskus riņķus. Apkārtējos riņķus lidmašīnas nelidoja pa vienai, bet pa trim grupā. Viss šis lidojums turpinājās 30 minūtes.

Augstlidojums. Jo augstāk paceļas lidmašīna, jo grūtākos apstākļos nokļūst lidmašīnas motors un vadītājs. Motoram trūkst skābekļa degmašīnā degšanai; neparastos apstākļos nokļuvušais cilvēka organisms cieš no skābekļa trūkuma un zemā gaisa spiediena.

Augstlidojuma lidmašīnu motoriem jāpieslēdz turbokompresori, cilvēkam jāņem līdz skābekļa aparāts un sildīšanas ierīces.

Augstlidojuma atrisināšanai liela praktiska nozīme. Vispirms: augstākos gaisa slāņos samazinās gaisa pretestība, tāpēc iegūstami lielāki ātrumi ar to pašu motora jaudu; 10 000 metru augstumā ātrums dubultojas. Kara laikā iespējams nesaredzamā augstumā nokļūt pretinieka aizmugurē. Zinātnē ienes jaunas atziņas par augstākiem gaisa slāņiem; teknikā noskaidro, kā strādā un kas nepieciešams motoram šādos darba apstākļos.

Kā viens no pilnīgāki izvestiem augstuma rekordiemi ir vācu lidotāja Neienhofera 1929. g. 26. maijā Junkersa lidma-

šinā sasniegtie 12 739 metri. Lidmašīna tika apgādāta skābekļa aparātiem un ierīcēm, kas gādāja par to, ja Neienhofers kristu nesamaņā, lidmašīna automātiski pārietu planēšanas stāvoklī.

Pēdējais augstuma rekords pieder amerikāņu jūras lido-tājam Saucek'am — 13 157 mtr.

Speciālie, zinātniskiem mērķiem domātie baloni bez cilvēka uzlido 38,6 km. Apmēram šai augstumā lidoja pasaules karā vācu tālsāvēju — smago „Bertu“ lādiņi.

Lai noteiktu, vai barografa atzīmētais lielākais lidmašīnas sasniegtais augstums ir pareizs, nepieciešami, lai lidotājs nolaiestos uz tā paša aerodroma, no kura viņš pacēlies. Tomēr no barografa atzīmēm nevar pilnīgi spriest par sasniegto augstumu. Barografs atzīmē atmosfairas spiediena samazināšanos, bet tā var būt arī temperatūras pazemināšanās sekas, tādēļ parasti barografs rādis lielāku augstumu, nekā faktiski sasniegts. Labākais pajēmiens sasniegtā augstuma kontrolei ir — izdarīt fotouzņēmumu no augstākas vietas. Lidmašīnas fotoaparāta fokusa garums ir zināms. Uzņēmumā redzams mērogs: pēc tā viegli aprēķināms augstums, no kura uzņēmums izdarīts. Šādā gadījumā lidotājam jā rūpējas arī par to, lai tiktu apsildītas fotoaparāta lēcas un slēdzēji, jo citādi slēdzējs iesals un vajadzīgā brīdī nestrādās. Lidojums augstākos gaisa slāņos saistīts ar spiediena, gaisa blīvuma un temperatūras maiņu, pie kam, jo augstāk norit lidojums, jo mazāks ir spiediens un blīvums, un līdz ar to zemāka temperatūra.

Katrs kvadrātcentimetrs horizontālās virsmas pie jūras līmeņa iztur 1033 gr. atmosfairas svaru. Uz cilvēka ķermeņa gullstas ap 15 000 klgr gaisa. Šo spiedienu izlīdzina līdzīgs spiediens no iekšienes. Pēkšņas un stipras gaisa spiediena maiņas atstāj nelabvēlīgu iespaidu uz cilvēka asinsritiņošanas orgāniem un rada to saslimšanu. Lidojumā gaisa spiediena maiņa notiek ļoti strauji. Džinkstona un šnāksana ausis, nosalusī galva — parastas parādības nolaižoties no liela augstuma. Tādēļ, ja lidotājs mana šīs parādības pie sevis, atrodoties augsti gaisā, nedrīkst tūlīt laisties zemē, bet organisms jā pieradina pie pakāpeniskas pārejas zemākos gaisa slāņos. Vēl vairāk lidotāju ietekmē gaisa blīvuma samazināšanās un gaisa skābekļa trūkums. Tas sacel nogurumu, apātiju, reiboni, kas var novest līdz pagībšanai un nāvei. Ilgākam lidojumam, līdz 5000—6000 metru augstumā jau nepieciešams skābekļa aparāts. Vācu augstlidojumu rekordists Neienhofers stāsta, ka viņam

ģibona stāvoklis iestāties 9000 mtr augstumā. Katram lidotājam šis augstums var būt dažāds, ņemot vērā lidotāja organisma dažādības.

Līdz ar augstumu krīt arī gaisa temperatūra. Līdz 3000 metriem temperatūra krīt pa vienam gradam uz katriem 170 metriem, augstāk uz katriem 100 metriem pa $0,7^{\circ}$ — $0,8^{\circ}$.

Piemēram, ja zemes virsū ir 8° silts, 6000 metru augstumā būs apmēram $23,7^{\circ}$ zem nulles. Lidotājs lidmašīnā nevar sasildīties no ķermeņa kustībām. Tādēļ viņam nepieciešams silts apģērbs, bet augstākos lidojumos arī speciāli elektriski sildītāji.

12—15000 metru augstumā ir robeža, kurā līdzšinējā tehniskā attīstībā nevar pārsniegt pat skābekļa apgādāts lidotājs, jo apkārtējās atmosfēras spiediens un elpošanai nepieciešamo gāzu procents zemes apstākļos pieradušam cilvēka ķermenim nav izturams.

Lidmašīnas ātrums. Lidmašīnā sasniegtie ātrumi auguši ar katru gadu.

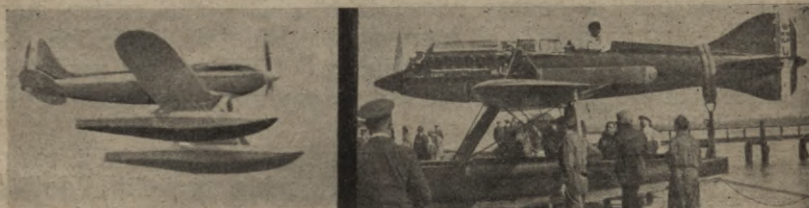
1909. gadā brāļu Raitu lidmašīnas ātrums bija 75 klm st. 1910. g. Kertiss sasniedza jau 115 klm. Šis ātrums bija caurmērā arī pasaules kara lidmašīnām. 1918. g. Fokkera lidmašīnā tika sasniegti 190 klm, bet 1921. g. Nupora lidmašīnā — 286 klm st. 1923. g. ātruma rekords (Kertiss) ir 405 klm, 1924. g. (Ferbuā) — 423 klm. Turpretim tagad cilvēks lidmašīnā pārsniedz citu lidojošo būtni un satiksmes līdzekļu ātrumus. Soļojot cilvēks noiet stundā 4,5 klm; balodis nolido 97 klm; ērglis — 110 klm; motorlaiva attīsta apm. 115 klm; ātrvilciens — 180 klm; muša nolido 190 klm; motocikleta rekords ir 205 klm; bezdelīga nolido 214 klm; automobiļa rekords pārsniedz 375 klm stundā, bet lidmašīnā sasniegtais ātrums sasniedz jau 655 klm stundā. Jau kopš pirmskara laikiem franču ieroču fabrikanta Šneidera organizētās sacīkstes noteic aviācijas progresu šai virzienā. Uz Šneidera pokāla sacīkstēm katras valsts lidmašīnu fabrikas gatavoja slepeni. Tikai sacīkšu dienā kļuvis redzams uzvarētāja jaunais modelis.

Pēdējās sacīkstes notika 1931. g. 9. sept. Anglijā. Te rekordu ieguva angļu lidotājs Steinforts hidroplanā „Supermarine S 6 B“. Tā spārni, korpus un laivīņas būvētas no durālu minija.

Ipatnēji veidoto gaisa skrūvi dzen 12 cilindrigs „Rolls Royce“ motors, kas attīsta apmēram 2560 HP. Lidotāja sēdekļi pilnīgi noslēgti ar neplīstoša stikla aizsargu. Benzīna

tvertne novietota pludiņos. Ūdens dzisināšana notiek spārnos: eļļa atdziest korpusa sānos. Pate lidmašīna krāsota zilā un sudrabā. Uztādītais rekords bija 655 km stundā.

Sasniegto ātrumu grūti pat iedomāties, 655 km stundā — tas iznāk apmēram 182 metri vienā sekundē. Vienā acumirkli gaisā parādījies punkts izaug par lidmašīnu un tūlīt atkal pazūd.



32. zīm.

Ātruma sacīkšu lidmašīnas. Angļu „Supermarine S6B” un itāļu „Machi M67” Šneidera pokāla sacīkstēs.

Ilglidojumi. Lidmašīna var lidot bez pārtraukuma tik ilgi, kamēr pietiek benzīna tankā, vai kamēr sabojājas motors vai cita lidmašīnas daļa. Pēdējos gados bieži izdarīti lidojumi, piegādājot un nododot lidmašīnai benzīnu gaisā no otras lidmašīnas. Sakarā ar daudziem uzstādītiem ilgglidojumu rekordiem, benzīna piegāde gaisā tiktāl atrisināta, ka šim jautājumam praktiska nozīme arī gaisa satiksmē — iespējams samazināt tāllidojumiem nepieciešamo degvielu krāvu. Ilglidotājai lidmašīnai benzīnu piegādā no otras lidmašīnas caur sevišķu cauruli, kas galā pievienotā smaguma dēļ, brīvi karājas gaisā. Benzīnu pārumpējot, abas lidmašīnas lido viena virs otras: piegādātāja apm. piecus metrus augstāk un priekšā, ilglidotāja zemāk. Smēreļlas motoram un barību lidotājam piegādā speciālos slēgtos alumīnija traucīņos. Ilglidotājā ir vairāki lidoņi, kas pēc noteikta laika viens ar otru mainās. Kamēr viens vada mašīnu, otrs atpūšas, guļ uz speciāli ierīkota, ar gaisu piepumpēta gumijas maisa. Šādām ilgglidošanas pārbaudēm svarīga nozīme. Ja aviācijas motori strādā bez traucējumiem 600 un vairāk stundas, tas norāda, ka lidmašīnas motoru drošība ir atrisināts jautājums.

1929. g. nepārtraukta lidojuma rekords ar degvielu piegādi gaisā bija 172,5 stundas (Robins un Kelli). 1930. g. šo rekordu pārsniedza brāļi Hunteri, nolidojot bez pārtraukuma 552 stundas. Divi brāļi lidoja, otri divi piegādāja benzīnu no otras lidmašīnas.

Bet jau tai pašā gadā Džaksons un O'Briens nolidoja nepārtraukti vienā lidmašīnā 648 stundas.

Pirmais lidojums. Ko pārdzīvo cilvēks, pirmo reizi paceļoties lidmašīnā? Atbildi uz to dod šāds pirmā lidojuma apraksts: „Norunāts, ka lidojums būs īss, 15—20 minūtes. Neveikli ielienu pasažieru vietā, lidotāja aizmugurē. Lidotājs palīdz piesiksnoties pie lidmašīnas, pārvēršot mani par vienkāršu balastu. Lidotājs iekāpj savā kabīnē. Apmaiņoties pāris vārdiem ar mācītāju, lidotājs sāk rīkoties ap vadīšanas ierīcēm. „Kontaktu!“ — sauc mācītājs. „Ir kontakts“, atbild lidotājs. Motorists iegriež gaisa skrūvi un motors sāk strādāt. Gar ausīm šņāc gaisa skrūves vējš. Visā lidmašīnā viegli trīs un raujas ārā no to vīru rokām, kas viņu tur aiz spārnu balstiem. Mani pārņem tāda kā bailu sajūta. Kas nu būs? Kaut ātrāk tiktu gaisā! Tad lidotājs pamāj ar roku un mašīna drāžas uz priekšu. Gribas sajust to momentu, kad mašīna atdalīsies no zemes. Paskatos — zeme attālinās arvien ātrāk un ātrāk. Tā tad jau lidojam. Sajūta tāda, itkā karātos ar visu korpusu lidmašīnas spārnos. Gribu izmēģināt, cik tad īsti liela ir tā gaisa pretestība — izbāžu roku no kabīnes laukā. Spēcīgs vēja cirtiens atsviež to atpakaļ tā, ka nobijies ierauju roku atkal kabīnē atpakaļ. Sajūta tomēr lieliska. Tik augstāk un augstāk! Ne mazākās bailu sajūtas. Nekā līdzīga tam, ko izjūt cilvēks, stāvot uz augstas kraujas. Gluži pretēji: spēcīgā motora rūkoņa iedveš lielu spēka un drošības sajūtu. Ceļamies taisni gaisā. Nav neviena, kam izteikt savu prieku: motora troksnī nekā tikpat nedzird. Uzmanīgi paceļu galvu no savas līdzas un paskatos lejā. Vienu otru vietu diezgan viegli pazīt. Tur apakšā viss izliekas tik tīrs un kārtīgs, gluži kā uz topografiskās kartes uzzīmēts. Gleznainās ainas pazūd cita aiz citas tik ātri, ka taisni žēl: gribētos ilgāk papriecāties. Laučis ložņā kā skudras. Pa tievu dzelzceļu stīgu lēni velkas vilciens. Mēs neesam diez cik augstu — var skaidri izšķirt pat zosis un aitas.

Mašīna ruc mierīgāk — tā tad augstāk vairs necelsimies. Neskatoties uz to, ka tur zemē gribētos saskatīt kautko lodei līdzīgu, izliekas, ka lidojam virs blādas: viss, kas atrodas tieši zem mums, izskatas tālāk kā horizonts.

Lidmašīna reizēm krīt, reizēm ceļas. Brīžiem izliekas, ka esam nošķiebušies. Tas nekas, jo skaidri zinu, ka lidotāja drošā roka visu izlīdzinās. Vienīgi — sāk apnikt vienmuļā motora rūkoņa.

Piepēši lidmašīna sāk krist. Nokut zem sirds. Savādas trīsas pārjem visu ķermeni. Pametu acis visapkārt: nekā bīstama neredz. Laikam nolaižamies. Vai tiešām pagājušas jau 15 minūtes? Paskatos pulkstenī. Kā tad: lidojam jau 18 minūtes. Ļoti ātri!

Zeme skrien arvien straujāk mums pretī. Motors apstājas — tā tad jau planējam. Spārni viegli tric, mašīna svilp-dama šķel gaisu. Ka tik nu nenositamies!

Šis bailes ir pēdējās. Pēc acumirkļa lidotājs jau mani uzaicina list no kabīnes laukā. Esmu pirmo reizi izbaudījis brīvo putna lidojumu!"

VI. Aerodroms un gaisa osta.

Pacelšanai un nolaišanai lidmašīnām nepieciešami lidzeni laukumi, bez celmiem, bedrēm, grāvjiem un citiem nelīdzenumiem.

Aerodroma apmērs vieglām lidmašīnām var būt 400×400 mtr, bet smagām mazākais 1000×1000 mtr. Gar aerodroma malām nedrīkst atrasties paaugstināti priekšmeti, augsti nami, telegrafa stabi, koki, kas varētu traucēt pacelšanos.

Ar aerodromu jābūt labai satiksmei, lai būtu vieglāk piegādājamas degvielas un citi nepieciešamie piederumi. Vienā aerodroma malā, ja tas ir pietiekoši liels, novietojami angari un citas būves.

Atkarībā no vēja virziena aerodroma laukumu sadala trīs daļās: vidū — neutrālā josla; vienā pusē — perpendikulāri vēja virzienam — pacelšanās rajons, otrā pusē — nolaišanās rajons. Šāds sadalījums nepieciešams, lai izsargātos no nejaušām lidmašīnu sadursmēm. Pa neutrālo joslu staigā aerodroma personāls un nogādā angāros nolaidušās lidmašīnas.

Pirms pacelšanās lidmašīnas novietojas t. s. starta līnijā, kurā norāda pieņemtas zīmes. Tāpat apzīmē arī neutrālo joslu un aerodroma centru.

Lidmašīnas vadītājam, kurš grib nolaisties aerodromā, jānorāda ar pieņemtām zīmēm vēja virziens un nolaišanās vieta. Dienā to visbiežāk izdara, izklājot palagus; krēslā — iekurot ugunsķurkus vai izmantojot prožektorus.

Kaŗa laikā paredzēts vesels aerodromu tīkls, kurā ietelp galvenie aizmugures aerodromi, priekšējie aerodromi, nolaiša-

nās laukumā un viltus aerodromi pretinieka mērīšanai. Visas nepieciešamās kara aerodroma ierīces ir viegli pārvietojamās.

Laikmetā, kad lidojums bija savā ziņā brīnums, aerodromam derēja jebkurš līdzens laukums. Citādi tas ir ar moderniem gaisa satiksmes aerodromiem. Tā kā gaisa satiksmes oikonomiskā puse atkarīga no pasažieru skaita, tai aerodromam jau no psiholoģiskā viedokļa vien raugoties, jāatstāj labs iespaids, kas pasažierus pievelk, nevis atbaida. Tādēļ nav izdevīgi gaisa satiksmes aerodromā iekārtot mācības lidojumus, remontdarbnīcas u. t. t., kas varētu pasažieri atbaidīt no lidošanas.

Lielāko gaisa satiksmes līniju krustoties jeb gala punktotos ierīkotas sauszemes vai ūdens gaisa ostas.

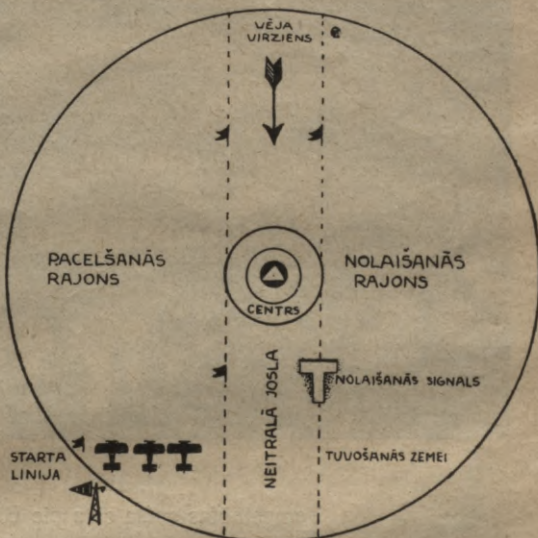
Sauszemes gaisa ostas laukumam jābūt pietiekoši lielam, lai uz viņa varētu nolai-

sties un startēt vairākas dažādu apmēru lidmašīnas. Parasti šīs gaisa ostas atrodas ārpus pilsētas, tomēr tik tālu, lai tās ar pilsētu satiksmes līdzekļiem viegli būtu sasniedzamas.

Gaisa ostā atrodas lidmašīnu angari, degvielu noliktavas, meteoroloģiskā stacija, radio, telegrafs, telefons, pastāvīgas signālizācijas ierīces, mīsti un lidotāju telpas. Gaisa ostas tuvumā uzbūvētas arī remontdarbnīcas, pasažieru uzgaidāmās telpas, restorāns, garāžas automobiļiem, noliktavas bagāžai un pastam.

Ostas nosaukums milzīgiem burtiem jeb īpatnējas zīmes veidā tālu saredzams no tuvojošās lidmašīnas. Lielākās Eiropas sauszemes gaisa ostas ir: Berlīnē — Tempelhofa, Londonā — Kroidona, Parīzē — Leburžē.

Ūdens gaisa ostai jūrā, ezerā vai uz upes nepieciešamas tās pašas ierīces, kas sauszemes gaisa ostai, tikai gludā laukuma



33. zīm.

Aerodroma sadalījuma schēma.

vietu te izpilda ūdens klajums. Tāpat kā kuģis nevar pietāt kaut kurā vietā, arī hidroplaniem un lidlaivām nepieciešamas sevišķas no viļņiem aizsargātas ostas. Jāiekārto ierīces, ar kuru nolaidušos hidroplanus jeb lidlaivas vajadzības gadījumā varētu izcelt krastā un nogādāt angaros.



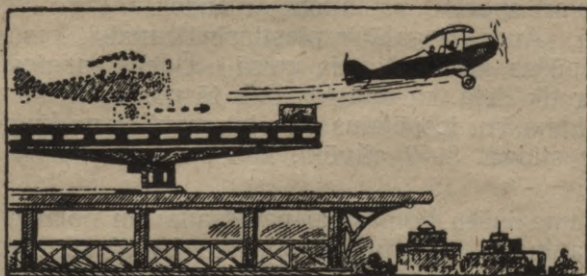
34. zīm.

Tempelhōfas gaisa osta pie Berlīnes.

Ne tikai speciālie lidmašīnu bāzes kuģi un parastie kara kuģi, bet arī lielle pasažieru tvaikoņi pēdējā laikā jē lidzi lidmašīnas. Kara kuģiem tās noder izlūkošanas un sakaru lidjumiem. Pasažieru tvaikoņiem — pasažieru izpriecas braucieniem, bet, galvenais, lidmašīna startē no kuģa, tam atrodoties vēl kādus 1000 km no ostas un nogādā jau iepriekš malā nepieciešamos muitas dokumentus u. t. t., tādā veidā atvieglojot laika ziņā kuģa pietāšanos krastā. Pasažieru kuģiem nav klāja, lai lidmašīna paceltos ar ieskriešanos. Tādēļ uz tvaikoņiem ierīko t. s. katapultas, līdzīgas tai, kādu jau brāli Raiti izlietāja savu lidmašīnu „pasviešanai gaisā”. Tādas katapultas galvenā sastāvdaļa ir slīdes, pa kurām slīd starta platforma.

Starta platformu pa slīdēm velk tērauda tross, kuŗa gals pievienots saspiesta gaisa kamerai. Trossu pārnēsums uz vairākiem blokiem lielā mērā paātrina starta platformas kustību pa slīdēm. Pate katapultā grozāma tā, ka pacelšanās iespē-

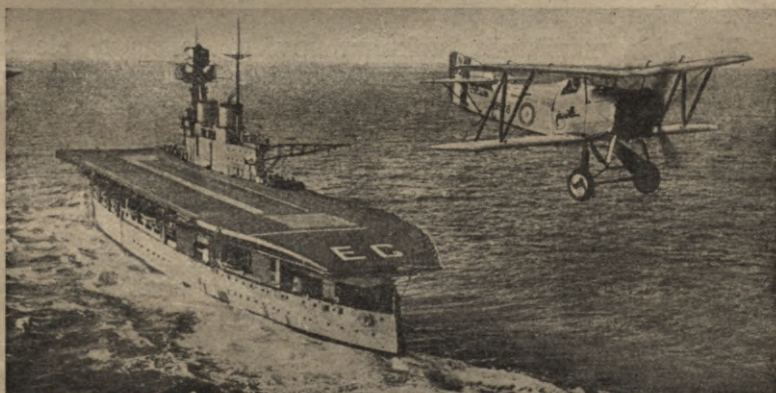
jama visos virzienos. Lidmašīnu novieto uz starta platformas un sagatavo lidojumam. Vajadzīgā momentā lidotājs iedarbina



35. zīm.

Lidmašīnas starts no katapultas.

saspiestā gaisa kameru. Ar pieaugošu ātrumu starta platforma ar visu lidmašīnu skrien pa katapultas sliedēm. Pēc apm. 20 metru garā skrējiena lidmašīna atbrīvojas no starta platformas un lido tālāk pati ar savu ātrumu. Dažiem lidmašīnu bāzes kuģiem startēšanai nepieciešamais klājs diezgan liels, lai no tā viegli paceltos sauszemes lidmašīnas.



36. zīm.

Angļu lidmašīnu mātes kuģis.

Tādā gadījumā kuģa skurstenis u. c. novietoti vienā malā. Šādu lidmašīnu bāzes kuģi redzam 36. zīmējumā. Tāpat kā no lidmašīnu bāzes kuģa, tā arī no pasažieru tvaikoņa startē-

jošo hidroplanu dažreiz nepieciešami atkal pacelt uz kuģa. Parasti to izdara ar ceļamā krāna palīdzību.

Bet ir arī speciāls pajēmiens ar audeklu, kuŗu izklāj kuģim ejot aiz tā. Audekla galā ir piestiprināti maisi, kas, nokļuvuši ūdenī, piepūšas kā kritšimnis gaisā. Ūdens pretestība šiem maisiem ir tik liela, ka audekls tiek tā nostiepts, ka ūdenī nolaidušos lidmašīnu iespējams pa viņu uzvilkt uz kuģa. Pa audeklu var staigāt 5—7 cilvēki, kas palīdz nogādāt lidmašīnu uz klāja.

Lai samazinātu lidmašīnai pacelšanai un nolaišanai nepieciešamo laukumu, tiek projektēti, izmēģināti un pielietāti dažādi pajēmi.

Pirmais: lieli ventilātori uz kuģa klāja rada spēcīgu pretvēju, kas samazina skrējiena garumu.

Otrs: mākslīgi ierīkotu aerodroma laukumu pārklāj ar smiltīm; nolaišanās vietā tās ir cietas, bet pakāpeniski paliek arvien irdenākas, lai nobremzētu lidmašīnas riteņus.

Trešais: nolaišanās laukums slīps, lai lidmašīnai nolaižoties skrējienš iznāktu pret pacēlumu.

Ceturtais: aerodroma virsma slīd pretēji lidmašīnas nolaišanās virzienam; to panāk ar virpulgrīdu, kā tas redzams slidošu trotuāru un trepju būvēs.

Piektais: nolaišanās laukumā novieto spēcīgus elektromagnētus, kas pievelk un tā nobremzē nolaidušos lidmašīnu, kuŗai pie astes un riteņiem piestiprinātas speciālas dzelzs plāksnes.

Pacelšanās un nolaišanās no šādiem mākslīgiem aerodromiem ir grūtāka un prasa no lidotāja daudz lielāku veiksmi, nekā nolaišanās pietiekoši lielā aerodromā.

Dažreiz hidroplanam vai lidlaivai jānolaižas stipri viļņojošā ūdenī. Jau vairāk kā kopš 100 gadiem ir zināms, ka ūdenī ielietā eļļa mazina uz zināmu laiku viļņus. Šo pajēmienu izlietā kuŗa kuģi, kuŗiem vētraiņā laikā grūti tēmēt. Tāpat arī zemūdenes, kas pēc zināma laika paceļas virs ūdens, lai tās nepārsteigtu spēcīgi viļņi, drošības pēc pacelšanās vietā iepriekš izlaiž eļļu. To pēdējā laikā praktizē arī hidroplani, ja tiem jānolaižas stipri viļņojošā ūdenī. No hidroplana izlaiž speciālu zarnu, caur kuŗu paredzētā nolaišanās vietā izlaiž ūdenī eļļu. Eļļa ātri izplūst pār ūdens virsmu ievērojamā rajonā, ar ko pietiek, lai hidroplans droši varētu nolaisties, nebaidoties no viļņiem.

Pēc vairākiem sekmīgiem okeana pārlidojumiem, tiek izstrādāti un izmēģināti projekti mākslīgu gaisa ostu ierīkošanai atklātā okeanā, peldošu salu veidā. Tās būtu ar pietiekoši lielu klāju priekš sauszemes lidmašīnu nolaišanās, jeb riņķveidīgi ieslēgtu, no vilņiem nosargātu laukumu jūras lidmašīnām.

Okeana pārlidojumi vienā pajēmienā, kādus pazīstam līdz šim, transokeana satiksmi nevar atrisināt. Bez dzīvības briesmām jāreķinās arī ar citiem faktoriem: brauciena ātrumu, ceļa garumu un lidzīemamās degvielas kravas svaru. Pašreizējos apstākļos okeana pārlidojumiem ir tikai sporta nozīme, jo pasažieru un bagāžas vietas jāpieblīvē ar braucienam nepieciešamām degvielām un eļļām.

Tāpat kā citiem satiksmes līdzekļiem, arī lidmašīnām ir savas ātruma un nepārtraukta ceļa garuma normas, kuras diiktē brauciena oikonomiskie aprēķini. Mēs zinām, ka auto ātruma rekords ir apm. 400 km st. Tomēr parasti automobiļi brauc ar 40—60 km ātrumu, vilcienu lokomotīves rekords ir 210 km st., tomēr ātrākie vilcieni iet tikai 100 km stundā. Šo ātrumu vilciena lokomotīve varēja attīstīt jau Stefensona laikā.

Arī tāllidojumiem oikonomiskie aprēķini nosaka zināmas robežas ātrumam un ceļa garumam. Kā izdevīgākais ātrums lidmašīnām pieņemts 150—175 km st, bez pārtraukuma nolidojot apm. 700 km lielu atstatumu. Pēc tam vajadzīga nolaišanās degvielu un eļļas krājumu papildināšanai.

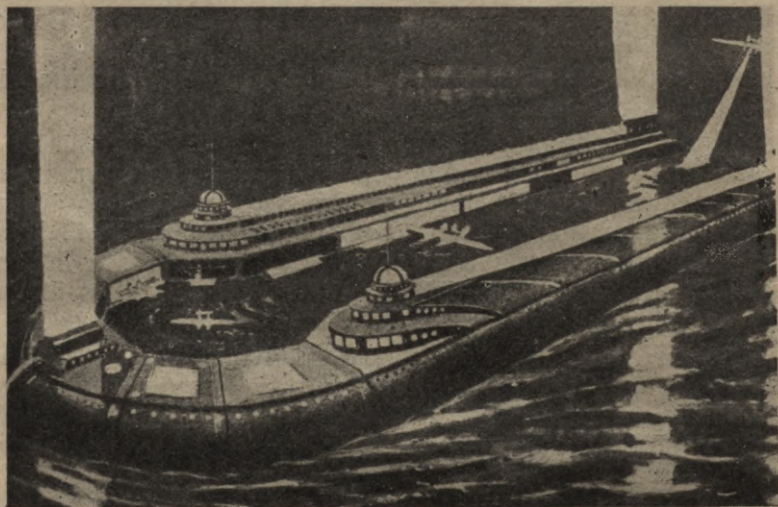
Daudzi okeana pārlidotāji ceļā paredzējuši nolaišanos Azoru salās. Ja okeanā būtu vairākas tādās salas, tad okeana pārlidojums būtu lētāks un iespējamāks. Projektēts okeanā ierīkot šim nolūkam mākslīgas salas.

Amerikāņu inženieris Armstrongs izstrādājis Eiropas-Amerikas transokeana gaisa satiksmes līnijas projektu līdz pēdējam sīkumam. Viņš paredz visu ceļu sadalīt 8 daļās, ap 700 km katrā. Starp daļām paredzētas mākslīgi noenkurotas salas — lidmašīnu ostas. Īsākais ceļš no Eiropas uz Ameriku iznāk no Īrijas uz Jaunzelandi. Bet šajā ceļā lidotājiem nāktos sastapties ar ļoti nelabvēlīgiem atmosfairas apstākļiem. Tādēļ Armstrongs satiksmes līniju novirzījis vairāk uz dienvidiem: ceļa pagarinājumu atsver lielāka drošība.

Pirmās mākslīgās salas okeanā Armstrongs paredz tādās vietās, kuras atrodas apm. vienādā atstatumā no Eiropas un Amerikas centriem. Pārējās atrastos, kā jau teikts, apm. 700 km atstatumā viena no otras. Starp ostām paredzēts novietot arī peldošas bākas — ceļa norādīšanai un meteoroloģi-

sko ziņu sniegšanai. Starp stacijām sakarus uzturētu motorlaivu patrūlas.

Armstrongs paredz savām salām 60×360 mtr lielu laukumu. Šāds laukums pilnīgi pietiekošs pat vismodernākām smagām lidmašīnām. Bet ir paredzētas arī speciālas ierīces gadījumiem, ja kādai jauna tipa lidmašīnai būtu nepieciešams lielāks laukums.



37. zim.

Okeana gaisa ostas projekts.

Peldošās salas — ostas laukums turas uz 32 kolonnām, 25 metrus virs ūdens. Katras kolonnas vidū ir rezervuārs balastam un degvielu krājumu novietošanai. Zem kolonnām ir regulējami smaguma ķermeņi, tā kā visas konstrukcijas smaguma centrs atrastos dziļi zem ūdens.

No visām pusēm viļņus un vēju caurlaidošā konstrukcija aizsargā salu pret vētras un viļņu brāzieniem. Pat līdz 15 metru augsti viļņi un 330 km st. ātrs vējš šai peldošai salai nesagādātu ne mazākos traucējumus.

Lielu galvas laužīšanu Armstrongam sagādājis salu noenkurošanas jautājums, jo vietām okeanā jāsadurās pat ar 5000 metru dziļumu. Tomēr arī šī jautājuma atrisināšanai ir atrasti zināmi norādījumi. Armstrongs noenkurošanu paredzējis panākt ar lielas peldošas bojas palīdzību. Boja būtu noen-

kurota 3 enkuriem, un pati sala — piesieta pie bojas. Šāds veids atļautu salai vienmēr iegrozīties gareniski pret vēju.

Salas vidus daļā, malās, paredzētas dažādas būves apkalpotājiem, viesnīcām, darbnīcām, angāriem u. t. t. Salas Armstrongs nosaucis ievērojamu aviācijas konstruktoru vārdos.

Šis projekts izliekas ļoti fantastisks. Tomēr viņš ir tik sīki aprēķināts un pārbaudīts, ka jau tagad Amerikā, Wilmingtonā, būvē vienu šādu salu, izmēģināšanai starp Bermudu salām un Ņujorku. Vienas salas būve izmaksāšot 1,5 milj. dolaru.

Ja sala izrādīsies par derīgu, tūlīt paredzēts būvēt nākošās.

Tāpēc nebūs nekāds brīnums, ja pīedsīvosīm regulāras Eiropas-Amerikas gaisa satiksmes līnijas atklāšanu.

VII. Lidmašīnu katastrofas un lido-tāju apmācība.

Lidmašīna ir viena no tām mašīnām, kas dzimušas darbā, ne kabinetā. Un pie tam vēl bīstamā darbā — cīņā ar dabas stichiju. Šādos gadījumos vienmēr jārēķinās ar nelaimes gadījumu iespējamībām, tiklab uz jūras, kā sauszemes.

Atstājot vēsturei aviācijas pirmo dienu upurus un kara laikā notriektās lidmašīnas, mēģināsim īsumā raksturot tos cēloņus, kuŗu dēļ notiek lidmašīnu katastrofas mūsu dienās. Gaisa satiksmes lidmašīnu grupā avarijas ir diezgan reta parādība, sevišķi zemēs, kur gaisa satiksme plašāk nostādīta un strādā visas sabiedrības acu priekšā. Lielākais nelaimes gadījumu procents krīt uz sporta un kara lidmašīnām. Lidotājs sportists nav tik labi darbā iedziļinājies, kā lidotājs — gaisa satiksmes uzturētājs, kuŗš diendienā lidojot, pazīst savu mašīnu un lidojuma maršrutu visos sīkumos. Sporta un kara aviācijā katastrofas cēlonis bieži ir lidotāja pārgalvība un vēlēšanās spīdēt ar savu veiksmi un drošsirdību. Līdz ar spējīgu un apziņīgu lidotāju kadra pieaugumu, nelaimes gadījumu % strauji krīt.

Katru lidmašīnas katastrofu parastā nozīmē saprot kā lidmašīnas nokrišanu. Meklējot pēc iemesliem, tie var būt ļoti dažādi. Tiešs nokrišanas cēlonis būtu kādas lidmašīnas daļas bojājums — lūzums gaisā. Par šādiem gadījumiem jāsaka, ka tādi pie tagadējās tehnikas attīstības tikpat kā nenotiek.

Nākošais cēlonis ir līdzsvara zaudēšana gaisā vai nu lido-tāja neuzmanības, vai arī aeronāvigācijas instrumentu trūkuma dēļ (pie lidojumiem miglā).

Moderno lidmašīnu līdzsvarošana notiek automātiski: pa-laižot stūres, lidmašīna pate iejem vajadzīgo stāvokli, un mo-toram apstājoties, pāriet planēšanā. Visās valstīs, kur lidma-šīnu rūpniecība plašāk attīstīta, darbojas aerodinamiskie insti-tūti, kas pārbauda katras lidmašīnas aerodinamiskās īpašības visos sikumos. Zinot dotās lidmašīnas īpatnības, lidotājam vieglāk izsargāties no iespējamām katastrofām.

Lidmašīnu konstrukcijas trūkumi un materiālu nepilnības samazinātas līdz minimumam.

Visbiežākais katastrofu cēlonis ir lidmašīnas ātruma zau-dēšana, kas pie līdzšinējās motoru tehnikas vēl bieži atgadās. Ja lidmašīna zaudē ātrumu 1000—1500 metru augstumā, viņa planējot vēl var nolidot 15—30 km, izmeklējot nolaišanai izde-vīgu vietu. Bet ja lidmašīna ātrumu zaudē atrodoties zemāk par minēto augstumu un tuvumā nav piemērotas vietas, tad katastrofa viegli iespējama. Šai ziņā stāvoklis drošāks, lido-jot vairākmotoru lidmašīnā. Piemēram, ja trīsmotoru lidmašī-nai sabojājas viens motors, lidojums turpinās normāli. Ja sa-bojājas divi no motoriem, kas ir ļoti rets gadījums, lidmašīna turpina lidot ar lēnu augstuma samazināšanos, un tādēļ para-sti vēl ir laiks nolaišanai atrast kaut cik piemērotu vietu.

Ne mazāk bīstams cēlonis ir benzīna aizdegšanās gaisā, kas prasījusi ļoti daudz upuru. Parasti tā sākas no iztvaikotāja, kurā iekļuvušā liesma pāriet uz benzīna tvertni. Tāmdēļ ben-zīna tvertni no iztvaikotāja šķir ugunsdroša starpsiena. Kā zināms, ūdens benzīna apslāpēšanai neder: benzīns ir vieglāks par ūdeni, peld tam pa virsu un deg tālāk. Nelīdz aviācijā arī gāzveidīgie uguns slāpētāji — tos gaisa skrūves vējš aizpūš prom. Drīzāk piemērojami pulverveidīgie slāpētāji (piem. div-ogļskābais nātrijs), kas karstumā izdala slāpējošo gāzi — ogļ-skābi. Zināmus panākumus uzrāda automātiski uguns slāpētāji, kas izkaisa slāpējošu masu virs iztvaikotāja, tiklīdz tur uzlie-smo degmaisījums.

Pēc pēdējām ziņām Rolls Royce firmai izdevies pagatavot divus 12 cilindru naftas motorus. Tie esot absolūti ugunsdroši un piemērojami kā lidmašīnām, tā arī automobiļiem, un patē-rējot ļoti maz degvielu.

Ļoti bieži katastrofas notiek, kad lidmašīna pieskaņas ze-mei. Tas gadas, kad lidotājs spiests nolaisties pret savu gribu

šādam nolūkam nesagatavotā vietā. Tāda nolaišanās var beigties laimīgā gadījumā ar viegliem bojājumiem.

Vispusīgi augšā minētos jautājumus iztirzā plkv. J. Baško savā grāmatā „Čīna ar lidmašīnu katastrofām”.

Satiksmes lidmašīnām korpuss, kurā parasti atrodās pasažieru kabīnes, ir ļoti stipri būvēts. Tas darīts ar nolūku pasargāt šo lidmašīnas daļu no varbūtējas sadragāšanas un motora ietriekšanās tanī. Lidmašīnas radio signāli, avārējot jūrā, ir parastie SOS, bet uz sauszemes — PAN.

Lidotāja un pasažieru nodrošināšanai lidojumā bieži dod līdzī kritširmjus. Kritširmis sevišķi nepieciešams sporta un kara lidmašīnām. Kritširmis ir viens no visvecākiem lidošanas piederumiem. Vēsturē minēts, ka jau 1300. gadā Ķīnā izdarīti lēcieni ar kritširmi. Pirmais kritširmja zīmējums uzglabājies no 1495. gada. To pagatavojis jau minētais slavenais gleznotājs un tehniķis Leonardo da Vinči. Pirmais noteikti zināmais lēcieni ar kritširmi izdarīts 1617. gadā Venecijā. Lai panāktu kritširmja kritienu bez sānsvārstībām, Garneriuss 1797. gadā ietaisīja sava kritširmja centrā caurumiņu — gaisa izplūšanai.

Kritširmja attīstības vēsturē pirmie lēcieni izdarīti no paugstinātām vietām, tad no baloniem un visbeidzot no lidmašīnām. Lēcieni no lidmašīnas, tās ātrās kustības dēļ, ir grūtāka. Šim nolūkam paredzētie kritširmji konstruēti tā, lai tie atvērtos tikai tad, kad lēcējs jau izkļuvis no lidmašīnas apdraudētās joslas.

Kritširmja uzdevums nav lēcieni demonstrēšana, bet kā jau minēts, tas ir glābšanas līdzeklis. Ar to amerikāņu gaisa flotē līdz 1929. gadam izglābušies 115 lidotāji. Amerikāņu lidotāji žēlojas, ka avārijas gadījumos esot grūti pasažierus piespiest lietāt kritširmi. Tamdēļ tur izbūvētas dažas lidmašīnas, kurām lidotājs ar sviras palīdzību var atvērt pasažieru kabīnes grīdu un „izbērt” kritširmjiem apgādātos pasažierus no lidmašīnas laukā. Parasti kritširmis uzsiets lidotājam uz muguras. Vajadzīgā brīdī tas izrāpjas no savas ligzdas uz lidmašīnas spārnu un tad laujas krist. Pēc brīža atveras kritširmis, un lidotājs lēni slīd lejup.

Širmja atvēršanos lēcējs var novilcināt. Parasti tas atveras pēc apm. 50 metru brīva kritiena. Brīvo kritienu lēcējs var pagarināt. Pagarinājuma rekords līdz šim ir 1200 metri. Šī rekorda uzstādītājs stāsta, ka kritiena laikā viņam zeme un

gaiss sajukuši kopā vienā miglā: lielā ātruma dēļ acs nepaspējusi izšķirt ne krāsas, ne kontūras.

Modernās satiksmes lidmašīnas uzskata par tik drošām, ka nemaz neparedz praktisku kritširmja nepieciešamību. Tādēļ arī kritširmjus līdz neļem, lai nebiedētu pasažierus. Tas ir nepareizs uzskats, jo tādā gadījumā arī tvaikņiem nevajadzētu jemt līdzī glābšanas jostas un laivas.

Jau pirmos kara gados noskaidrojās, ka no 100 aviācijas katastrofām, 90 gadījumos cēlonis meklējams ātrumā sagatavotu lidotāju nepiemērotībā šim darbam. Ievedot vienkāršu pārbaudi, izdevās šo procentu samazināt uz 20. Var būt veselīgākais cilvēks un tomēr nederēt lidotāja amatam. Jau ķermeņa svars var būt par šķērslī, jo katrs lieks kilogramms ierobežo lidmašīnas derīgās kravas lielumu. Pārciests reumatisms var izrādīties par bīstamu cēloni saslimšanai gaisā, jo reumatisms parasti novājina sirds darbību. Augstākos gaisa slāņos atmosfēras spiediena un skābekļa procenta pamazināšanās dēļ visvairāk jācieš asinsriņķošanas orgāniem; un ja tie nav kārtībā, tad ir bēdīgi. Arī pārciesta malārija var būt tiešs iemesls traucējumiem asinsriņķošanas sistēmā, un var izsaukt ģiboni augstākos gaisa slāņos. Āstinātiķi nemaz neder lidotāja amatam.

Liela vērība piegriežama redzes asumam un spējai noteikt atstatumus. Lidotājs nedrīkst būt tuvredzīgs, tāpat arī ne krāsu akls, t. i. tāds, kas neatšķir krāsas. Lidotājam nepieciešama laba dzirde. Kas vēlas kļūt lidotājs, tam pakāpeniski jāstrādā pie sava rakstura izkopšanas. Nepieciešams stingrs raksturs un drošsirdība. Daudz jāvingrinājas ātri orientēties, ātri taisīt nemaldīgus slēdzienu, un jāpanāk veiksmē aukstasinīgi rīkoties ļoti sarežģītos apstākļos. Nenoteikts raksturs var bieži būt par avārijas cēloni. Lidotāja amatam neder cilvēki, kam bieži reibst galva, kas ātri nogurst un necieš aukstumu. Dažs labs fiziski pilnīgi vesels cilvēks jau 3000 metru augstumā saslimst ar augstuma slimību. Piemērotākais vecums lidošanas mācībai ir starp 20—28 gadiem.

Lai noskaidrotu, cik lielā mērā kāda persona apmierina augšā minētās prasības, nepieciešama sevišķa lidotāja piemērotības pārbaude. Šādas pārbaudes izved sevišķas psihotehniskās laboratorijas. Latvijā pirmo reizi lidotāju piemērotības pārbaudi izveda 1929. gadā, Rīgas pilsētas psihotehniskā laboratorijā šīs grāmatas autora vadībā. Latvijā lidotāju pār-

baude ietver ap 30 atsevišķus psihotechniskos testus un vispusīgu medicīnisku izmeklēšanu.

Piemērotības pārbaudes vienmēr tiek pārveidotas un papildinātas. Sevišķi atbildīgs uzdevums ir nākošo satiksmes lidmašīnu vadītāju izlase, jo no viņu psihofiziskiem trūkumiem atkarājas ne tikai viņu pašu, bet arī tiem uzticēto pasažieru dzīvības.



38. zīm.

„Lidojošā vanna“.

Rūpīgai piemērotības pārbaudei seko vispusīga teorētiskā un praktiskā apmācība.

Ārzemēs speciālās lidotāju skolās apmācībai lietā dažādas palīgierīces, kas pieradina nākošo lidotāju saskarot savas ku-

stības un pareizi vadīt stūres. Pie tādām ierīcēm pieder Kugela sistēmas aparāts. Tas sastāv no sēdekļa, kas kustoši iekārts rāmī. Apmācības vadītājs maina sēdekļa stāvokli. Apmācāmā lidotāja uzdevums — ar dažādu sviru palīdzību dabūt to atkal normālā stāvoklī. Daudzās ārzemju lidotāju skolās pārbaudei un apmācībai lietā Hegenberga aparātu, t. s. „lidojošo vannu“. Apm. 6 metru augstumā Kardana iekarīnājumā iekārtas vannas priekšgalā iebūvēts mazs elektro motors, kas griež gaisa skrūvi. Vannas otrā galā ierīkotas īstai lidmašīnai līdzīgi iedarbināmas augstuma un virziena stūres. Vannas sānos — grozāmie spārniņi — eleroni. Gaisa skrūves saceltā gaisa strāva darbojas uz stūrēm, un apmācāmais var sagriezt vannu dažādos stāvokļos. Stūru sviras un pamīnas iedarbināmas līdzīgi tam, kā lidmašīnās. Gaisa skrūves troksnis, vannas šūpošanās un pagriezieni dod skolēnam iespēju iepazīties ar lidojuma apstākļiem. Skolnieka priekšā novietoti dažādi lidmašīnas vadīšanas aparāti, kompass, ātruma rādītājs, līmeņrādītājs, u. t. t., kas pierādina apmācāmo reizē sekot šiem aparātiem un vadīt stūres. Pēc zināmas vingrināšanās šādā aparātā skolnieks daudz ātrāk iemācās vadīt īstu lidmašīnu.

Vācijā lielo satiksmes lidmašīnu vadītājus apmāca četros gados. Teorētiskais kurss un praktiskie mēģinājumi sadalīti tā, lai pirmā gada beigās kursants jau var lidot sporta lidmašīnā. Otrā gada beigās viņš iegūst tiesību vadīt mazās satiksmes lidmašīnas. Trešais un ceturtais apmācības gadi dod tiesības vadīt lielās satiksmes lidmašīnas.

Montiežu un radiotehniku sagatavošana ilgst trīs gadus. Visu mācības laiku sevišķu vērību piegriež skolēnu fiziskai attīstībai — sportam.

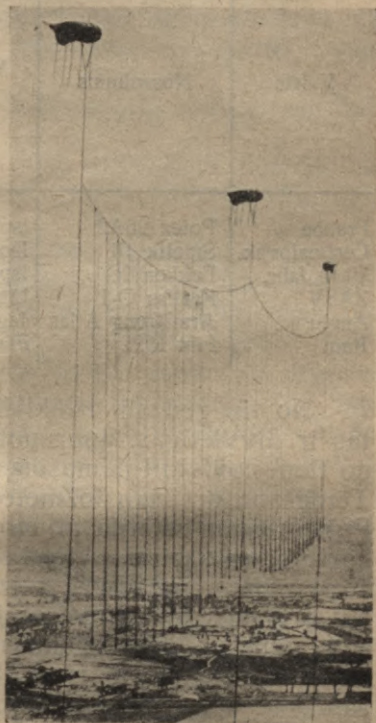
VIII. Kara lidmašīnas.

Lidmašīnu darbībai kara laikā ļoti liela loma. Stratēģiski svarīgu punktu apdraudēšana, pānikas radīšana dzīlā aizmugurē, karaspēka pārvietošanās un apmešanās vietu izlūkošana jau pagājušā pasaules karā spēdā pilnīgi pārveidot visus frontes apgādes un papildināšanas organizāciju. Kara spēka nārgrupējumi varēja notikt galvenā kārtā nakti; visi stratēģiski svarīgākie punkti bija jāmasko pret lidmašīnu novērojumiem, u. t. t. Pēc kara novērojama ļoti strauja gaisa flotes pastiprināšana uz pārējo bruņošanas veidu rēķina.

No lidmašīnas uzdevumiem kara laikā pirmā vietā novērošana un bumbu mešana. Šai virzienā pēdējie sasniegumi pārsniedz visus pareģojumus. Bumbu svars pārsniedz vairākas tonnas un to postošā darbība spēj sagraut veselās pilsētas. Cīņai pret ienaidnieka lidmašīnām paredzētas iznīcinātāju lidmašīnas, kuŗu lielais ātrums un manevrēšana atvieglo novērst pretinieka gaisa flotes uzbrukumus. Ja pasaules karā cīnījās lidmašīna pret lidmašīnu, tad nākotnē paredzamas cīņas starp veselām lidmašīnu flotilēm. Tādēļ arī tagad jau izdara lielāku lidmašīnu grupu ierindu apmācības lidojumus. Pret uzbrūkošām ienaidnieka lidmašīnām galvenā kārtā vērš dažāda veida zenītliegabalu uguni, nomasko dūmos pilsētas un citas svarīgākas vietas. Pasaules karā tika izmēģinātas t. s. gaisa aizsargsegas.

Vairāki aerostāti tur gaisā tērauda trosu, no kuŗa brīvi karājas uz zemi daudzas tērauda stiepuļes. Lidmašīnas gaisa skrūvei pie skaroties šīm stiepuļēm, turpmākais lidojums kļūst neiespējams. Ja arī bumbu metējai lidmašīnai izdotos pārlidot šo aizsargsegu lielākā augstumā, tad jūtamā mazinās iznīcināmā mērķa sasniegšana.

Izlūkošanas lidojumi pretinieka aizmugurē noskaidro pretinieka spēku un nocietināšanos. Tālāk, kara lidmašīnu uzdevumos ietelp savas artilērijas uguns koriģēšana, maskošanās pārbaude sakaru dienests, pārtikas piegāde izolētām vietām, ievainoto transports u. t. t. Arvien lielāku nozīmi šo uzdevumu izpildīšanā ieņem naktslidojumi. Kara lidmašīnas atšķiras no citām mīnētājām ar konstrukcijas apmēriem: ir spēcīgāki motori un labākas manevrēšanas spējas. Satiksmes lidmašīnām manevrēšanas spējas parasti mazākas, un motors vairāk piemērots horizontālam lidojumam.



39. zīm.

Gaisa aizsargsega pie Londonas
(1917.—18.).

Pasaules kara laikā izvirzītie četri galvenie kara lidmašīnu tipi ir noteicošie arī tagadējā kara aviācijā. Tie ir: izlūklidmašīnas, iznīcinātājas, bumbmetējas un kājnieku lidmašīnas.

Lai raksturotu izlūklidmašīnas, pievedīsim sekošu tabulu:

Valsts	Nosaukums	Motors HP	Ātrums stundā				Cirsti metros	Pacelšanās ilgums minutēs		Degvielu krava stundām
			pie zemes	3000 metr. augstumā	5000 metr. augstumā			līdz 3000 m.	līdz 5000 m.	
Franču	Potez 25A2	Ispano 500	236	230	215	7400	8	18	4	
Čehoslovak.	Šmolik 16	Ispano 600	245	225	203	6000	10	23,4	5	
Vācu fabr.	Fokker SD	Ispano 500	250	235	215	6500	7,8	17,4	3,5	
ZASV	Kertiss O-1	Liberti 430	245	220	195	6200	11,2	24	3	
Angļu	Armstrong Atlas	Jaguar 450	235	218	198	5500	9,5	22,5	4	
Itaļu	Fiat R 22	Fiat 500	242	230	206	6600	12,5	28,5	5	

No tās redzam izlūklidmašīnas caurmēra tipu. Visbiežāk tās ir divvietīgas, apbruņotas 2,3 vai 4 ložmetējiem. 1 vai 2 no tiem novietoti lidmašīnas priekšā un šauj caur gaisa skrūvi. Tēmēšana ar šiem ložmetējiem notiek, grozot visu lidmašīnu. Pati šaušana saistīta ar motora leņķa vārpstu, lai šāvienu nekertu gaisa skrūvi. Viens šāviens notiek gaisa skrūvei apgriežoties vienu vai divas reizes. Pārējie ložmetēji piestiprināti pie grozāma loka novērotāja vietā. Izlūklidmašīnas galvenais uzdevums — vest izlūkošanu; tādēļ lidmašīnas konstrukcijai jādod iespēja labi pārrēdzēt apkārtni. Ložmetēji tai nepieciešami, lai apsargātos no pretinieku uzbrukumiem.

Pēdējā laikā diezgan bieži izlūklidmašīnas ir trīsvietīgas. Tādā gadījumā divi ir novērotāji un viens lidotājs. Novērotāju rīcībā ir binoklis, fotografiskais aparāts un radio. No binokļa gan labuma maz, jo lidmašīnas vibrācija neatļauj kārtīgi skatīties. Toties fotografiskais aparāts ir neatsverams palīgs. Novērotājs fotografē visu, kas vien liekas aizdomīgs. Izdarītos uzņēmumus nogādā štabiem vai nu nolaižoties, vai arī no met mazām izplētnēm piesietās kasetes virs speciālām uztveršanas vietām. Uzņēmumi nokļūst speciālā automobilī — fotolabātorijā, kur tos attīsta jau pa ceļam uz štabu. Te tos sakarto un apstrādā.

Nakts laikā uzņēmumus nomet mazā kritširmī, kura kurvīti novietots kāds gaismas avots. Tādā pat veidā, kā uzņēmumus, no izlūklidmašīnas nosūta zemē arī ziņas par izdarītiem novērojumiem. Dažreiz sakaru uzturēšanai starp lidmašīnu un zemi lietā baložus.

Tomēr vislabākā sazināšanās ir radio stacija lidmašīnā. Iespējams arī, ka no zemes lidmašīnai ziņo ar sevišķiem pieņemtiem signāliem. Sevišķi no zemes jāziņo par pretinieka lidmašīnas parādīšanos gaisā, jo no lidmašīnas to grūtāk ieraudzīt, kā no zemes.

Atkarībā no uzdevumiem, izlūklidmašīnas sadala vairākās grupās.

Tuvizlūkošanas lidmašīnām jāved izlūkošana līdz 15 km pretinieka aizmugurē, vidējās izlūkošanas — līdz 200 km lielā rajonā.

Iznīcinātāji. Līdzšinējās iznīcinātāju lidmašīnas parasti ir vienvietīgas, tikai pēdējā laikā parādījušās divvietīgas, lai mašīna iegūtu lielāku apšaudes laukumu. Vienvietīgām iznīcinātāju lidmašīnām ložmetējs šauj tikai caur gaisa skrūvi, tādēļ tai nepieciešamas ļoti labas manevrēšanas spējas un samērā ar citām lielāks ātrums. Gaisa kaujā no iznīcinātāja — lidmašīnas un vadītāja veiklības atkarājas ciņas iznākums. Lido-tājam jāprot visi augstākās pilotāžas pajēmieni. Gaisa kaujas laikā iznīcinātāja aste paliek neapsargāta, tādēļ kaujā parasti dodas vairāki iznīcinātāji grupā, vismaz no trim lidmašīnām.

Iznīcinātāju caurmēra tipu raksturo sekoša tabula:

Lidmašīna	Motors	Ātrums stundā			Pacelsan. ilgums minūtēs		Griesti klm	Ložmetēji	Degvielu krava stundām
		pie zemes	3000 metr.	5000 metr.	līdz 3000 m.	līdz 5000 m.			
Blerio Spad 61	Ispano 500	260	255	245	—	11,2	8	2	2
Moran Solnjē 121 (Solnier)	Ispano 400	256	249	298	6,5	12,8	7,8	2	2
Bernar 20	Ispano 400	330	322	317	—	—	9,2	2	2
Baulton Pol Partridž	Jupiter 450	285	267	250	—	—	8,8	2	2,5
Fiat CR 20	Fiat 400	275	265	250	6,6	13,5	8	2	3
Ņupor; Delāž	Ispano 500	260	252	249	6,1	13,3	8,2	2	2

Bumbmetēji. Viegļie bumbmetēji pēc savām īpašībām maz atšķiras no izlūku lidmašīnām, arī apbruņojumā ar ložme-

tējiem. Tikai bez tiem bumbmetēja apbruņojumā vēl ietelp bumbas, bumbu turētāji un attiecīgi mērķekļi.

Smagie bumbu metēji ir sekošie:

Lidmašīna	Motori	Apkalpojums cilvēki	Lidzjamo bumbu svars kilogramos	Ložmetēji	Lidojuma tālums km	Zemes ātr.	Ātrums 3000 metr. augst.	Griešti metr.
Heindi Peidž	2 Jupiter à 485 HP	4	1000	3	1600	193	165	3710
Kaproni CA 79	4 ACCO à 500 "	5	2000	—	7000	207	—	5800
Kertiss Kondor	2 Kertiss à 600 "	5	1150	6	1500	206	—	4600
Liore-Olivje	2 Jupiter à 420 "	3	1600	5	600	193	189	5000
Farman 140	4 Farman à 500 "	4	2000	4	1000	176	167	5200

Bumbas pa lielākai daļai novieto sevišķos turētājos zem spārnjiem, neskatoties uz to, ka šāds pajēmiens izsauc lielāku gaisa pretestību. Priekšrocība šādam novietojumam tā, ka iespējams jemt līdzī lielākas bumbas un bumbu izmešana vieglāk izdarāma. Lidlaidvān — bumbu metējām bumbu turētāji piestiprināti korpusam. No lidmašīnas izmesta bumba pēc inerces likuma skrien vēl uz priekšu, tādēļ bumbu izmet pirms lidmašīna atrodas taisni virs mērķa. Bumbu izmetēji ir dažādi, gan mehāniski, gan automātiski. Bumbu mešanas tēmēšanai lietā speciālus mērķekļus.

Kājniēku cīņas atbalstam lietā vieglus bumbu metējus, tikai citādā apbruņojumā. Viņu uzdevums šādā gadījumā uzbrukt zemes mērķiem. Ipatnējs šo lidmašīnu apbruņojumā tas, ka divi ložmetēji piestiprināti slīpi zem spārnjiem, lai apšaudi būtu iespējams izdarīt zem zināma leņķa. Bez tam šīs lidmašīnas met vieglas šķembelu un gāzu bumbas.

Kājniēku lidmašīnu lidotājiem jābūt speciāli apmācītiem lidot augstumā no 5—25 metr, jo šādā augstumā tām iespējams slēpties ielejās, aiz mežiem, u. t. t., un izdarīt pēkšņu uzbrukumu.

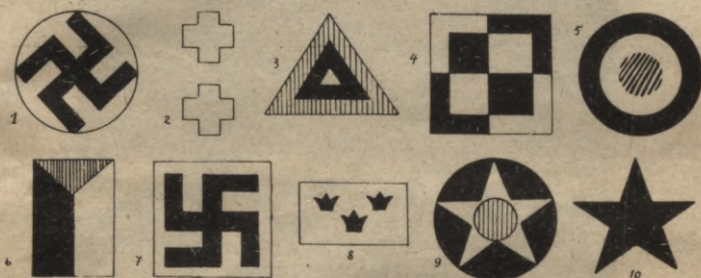
Katra valsts savu kara lidmašīnu atšķiršanai lietā īpašas pazīšanas zīmes. Dažas no šām zīmēm parādītas 40. zīmējumā.

IX. Safiksmes lidmašīnas.

Pirmie konstruktori paredzēja, ka galvenais lidmašīnas nākotnes uzdevums būs satiksme. Francijā jau 1913. gadā at-

klāja pirmo gaisa satiksmes līniju. Dažus mēnešus vēlāk Francijai sekoja Amerika. Pasaules karš ierāva lidmašīnu karā kā nepieciešamu ieroci. Vēl tagad daudzām valstīm nav nevienas satiksmes lidmašīnas, bet ir prāva kara aviācija.

Pēc pasaules kara, 1918. gadā, vācieši atklāja gaisa satiksmes līniju starp Vāciju un Kijevu, pārbūvējot satiksmes vajadzībām bijušās kara lidmašīnas. 1919. gadā atklāja pirmo plašāko gaisa satiksmes līniju starp Parīzi un Londonu (375 km). 1922. gada beigās darbojas jau 57 gaisa satiksmes akciju sabie-



40. zīm.

Kara lidmašīnu pazišanas zīmes.

1) Latvija: sarkans ugunskrusts baltā riņķī; 2) Lietuva: balti krusti ar melnu apmašu. 3) Igaunija: zili, melni, balts trīsstūris; 4) Polija: balti un sarkani kvadrāti.

- 5) Trīs koncentriski krāsu riņķi:
Anglija: zils, balts, sarkans.
Francija: sarkans, balts, zils.
Itālija: sarkans, balts, zaļš.
Rumānija: sarkans, dzeltens, zils.
Grieķija: zils, balts, zils.
Japana: sarkans, balts, sarkans.

6) Čekoslovākija: sarkana un balta trapeces, starp kurām zils trīsstūris;

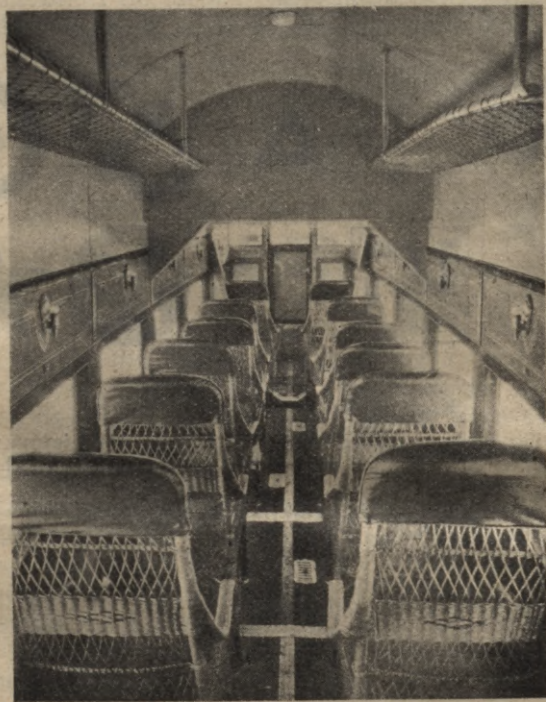
- 7) Somija: zils ugunskrusts uz balta pamata.
8) Zviedrija: trīs melni kroņi uz balta pamata vai otrādi;
9) Z. A. S. V.: zilā riņķī balta zvaigzne ar sarkanu vidu.
10) S. P. R. S.: sarkana piecstūrīga zvaigzne.

dribas. 1931. gadā visi pasaules kultūralie centri ieslēgti starptautiskā gaisa satiksmes tīklā.

1492. gadā Kolumbs no Spānijas uz Ameriku brauca 2,5 mēnešus. Tagad moderns okeana tvaikonis šo atstatumu veic 6—7 dienās. Gaisskuģis Ceppelins no Vācijas līdz Amerikai lidoja 81 stundu (3,4 dienas), bet okeana pārlidotājs Lindbergs no

Parīzes līdz Ņujorkai vienmotorīgā satiksmes lidmašīnā — 33,5 stundas (1,4 dienu).

Parastais lidojuma ātrums ir 2—3 reizes lielāks par ātrvīlcienu un 5 reizes lielāks par tvaikoņa ātrumu. Šai svarīgākai gaisa satiksmes priekšrocībai vēl pievienojas brīvais ceļš visos virzienos. Puteklaino un nogurdinošo vilciena vagonu vietā skaistas ainavas un lidojuma prieks. Ik gadus pasažieru ērti-



41. zīm.

Pasažieru telpas Forda trīsmotoru satiksmes lidmašīnā.

bas satiksmes lidmašīnā uzlabojas: mīkstie sēdekļi, gulvietas, virtuve, kino, radio — ir parasta lieta lielākās satiksmes lidmašīnās.

Nopietns traucējums gaisa satiksmē ir arī tas, ka daudzas gaisa satiksmes līnijas līdz šim nav pilnīgi atrisinājušas regulāras satiksmes iespējamības. Bieži vien lidojumi tiek pārtraukti vai atlikti dažādu nelabvēlīgu laika apstākļu dēļ. Šī nenoteik-

tība un plašākas publikas neuzticība lidmašīnai ierobežo vēl arvienu iespējamo pasažieru skaitu. Ņemot to vērā, redzam, ka neskatoties uz gaisa satiksmes ievērojamām priekšrocībām, gandrīz visas gaisa satiksmes līnijas prasa piemaksas no valsts.

Amerikā un Vācijā izdarīti mēģinājumi aiz lielas satiksmes lidmašīnas villkt trosā piesietu bezmotora lidmašīnu ar pasažieriem. Apmierinošie panākumi liek domāt, ka jau tuvākā nākotnē gaisa satiksmē redzamu lomu spēlēs lidmašīnas, kas, līdzīgi lokomotīvei, vilks piesietos „pasažieru vāgus“. Šādam pajēmienam būtu liela nozīme gaisa satiksmes palētināšanā, Braucēju skaita pieaugums dotu iespēju laist apgrozībā daudzvietīgas lidmašīnas, kurām vieglāk apmierināt pasažieru prasības par lidojuma drošību un ērtībām. Lidojuma drošību ievērojami pavairo, apgādājot satiksmes lidmašīnas vairākiem motoriem. Viena motora bojāšanās gadījumā lidojums turpinās bez jūtamiem traucējumiem.

Rēgulāru satiksmi atvieglo pilnīgāk iekārtota zemes apkalpe — aerodroma un lidmašīnas ceļa apgaismojums nakts un miglas laika lidojumiem.

Pēc uzbūves gaisa satiksmes lidmašīnas var būt ļoti dažādas, tiklab materiāla, kā konstrukcijas ziņā. Satiksmes lidmašīnas konstrukcijai jābūt vienkāršai, izturīgai, drošai darbā. Viņas vadībai jābūt vieglai, jābūt labām planēšanas spējām, nepieciešams liels lidojuma un samērā mazs nolaišanās ātrums. No satiksmes lidmašīnas konstrukcijas vienkāršības un lētuma atkarājas gaisa satiksmes komerciālā puse. Satiksmes lidmašīnu ražošanai jābūt standartizētai, lai daļas būtu viegli apmaināmas bojāšanās gadījumā. Citādi var gadīties, ka pie katras nelabprātīgas nolaišanās, jāpārtrauc lidojums uz ilgāku laiku.

Metala satiksmes lidmašīnām vairāk priekšrocību. Ar kādām lakām koku un audeklu nenolakotu, tas tomēr lidmašīnu neizsargā pret mitrumu un ātrāku nolietāšanos.

Izturību un drošību darbā līdz šim garantē tikai pati lidmašīna. Par viņas galveno sastāvdaļu — motoru to nevar teikt. Tādas ierīces, kā magnēto, aizdedzināšana, karburācija, vārstuļi — vēl vienmēr var sagādāt pārsteigumus. Sevišķi tad, ja satiksmes lidmašīnas motoram nebūs jaudas pārpalikums. Līdzšinējās satiksmes lidmašīnas šo jaudas pārpalikumu noteic uz 30 %, t. i. lidmašīnai jāspēj lidot normālos apstākļos ar $\frac{2}{3}$ no motora pilnās jaudas. Visas satiksmes lidmašīnas pavirši iedalāmas 3 grupās: mazās, vidējās un lielās.

Pie mazām pieskaita lidmašīnas ar motora jaudu līdz 150 HP un vietu skaitu līdz 4. Šis tips īpatnējo politisko apstākļu dēļ plaši izplatīts Vācijā. Šai laikā vācu konstruktoriem arī vislielākie panākumi, jo valsts saimnieciskie apstākļi spiež konstruktorus lidmašīnas izmantošanu piemērot iespējamām robežām. Rezultātā — vācu Junkers, JuW, tipiskā un priekšzīmīgā mazā satiksmes lidmašīna, apmierina nepieciešamās prasības ar 30 HP uz pasažieri, franču Cordon C 81 — ar 90 HP uz pasažieri.

Tādēļ arī vācu mašīnas jāņem par priekšzīmi gaisa satiksmes vajadzībām. Franču un angļu konstruktori nav devuši tik pilnīgi aprēķinātu satiksmes lidmašīnas paraugu vienkārši tādēļ, ka viņi savā darbā nav spiesti rēķināties ar pašu galveno — gaisa satiksmes lietderīgumu. Ziemeļamerikas Savienotās valstīs gaisa satiksmes jautājumam nepiegiež sevišķi lielu vērību; tādēļ arī te neredzam tik labus paraugus kā Eiropas valstīs.

No mazām satiksmes lidmašīnām varētu vēl minēt vācu „Udet 8“, angļu „Bristol taksiplan“ un krievu „ANT 2“. Šo lidmašīnu vidējais ātrums ap 150 km stundā un lietderīgā krava ap 350 kg.

Vidējo satiksmes lidmašīnu grupā ietilp no 5—10-vietīgās mašīnas ar motora jaudu līdz 400 HP. Šādu satiksmes lidmašīnu pārstāvjus atradīsim vai visās valstīs. Vispirms jāmin vācu „Junkers 13“, „Dornjē-Val“ un „Dornjē Kometa“, — tad franču „Blerio-Spad“ un angļu „D. H. 50“ (De Chevelend).

Vidējais ātrums 160—180 km stundā, lietderīgā krava ap 750 kg.

Lielos satiksmes lidmašīnu grupā ietilp desmit- un vairāk vietīgās mašīnas ar motora jaudu pāri 400 HP. Vidējais lidošanas ātrums šīm mašīnām ap 160—170 km. stundā, lietderīgā krava ap 1300 kg.

Pēdējā laikā lielu nozīmi sāk piešķirt milzu lidmašīnām un lidlaivām. Pasažieru skaits te sniedzas no 25—100 personām. Vidējais lidošanas ātrums 150—180 km st., lietderīgā krava sasniedz pat 12 tonnas.

Pazīstamākie milzu lidmašīnu pārstāvji „Farmans-Goliath“, krievu „ANT“, amerikāņu „Remington-Burnelli“ un vācu „Junkers 38“. Kā interesantākais mināms „Junkers 38“, kura trīsstūrveidīgo spārnu metiens ir 45 mtr.; korpusa garums 23 mtr. Tie ir samēri, kādus neatrodam pie līdzšinējām sauszemes mašīnām. Apakšbūvē 5 riteņi, kuņus iespējams bremzēt

Safiksmes lidmašīnu pazišanas zīmes.

Piemērs: „G — EBZB” — Anglijas lidmašīna.

„D 378” — Vācijas lidmašīna

V a l s t s	Nacionālā zīme	Pirmais burts no četriem, kas apzīmē lidmašīnas reģi- strāciju
Anglija	G	jebkurš patskanis
Austrija	A	O
Beļģija	O	B
Bulgārija	B	B
Čehoslovākija	L	B
Dānija	T	D
Dienvidslāvija	X	S
Francija	F	jebkurš burts
Grieķija	S	G
Holande	H	N
Igaunija	E	Ā
Itālija	J	jebkurš burts
Japāna	J	jebkurš burts
Kīna	X	C
Latvija	B	L
Lietuva	Z	L
Luksemburga	L	U
Polija	P	P
Portugāle	C	P
Rumānija	C	R
Zviedrija	S	Ā
ZASV	N	jebkurš burts
Spānija	M	jebkurš burts
Somija	K	S
Sveice	C	H
Ungārija	H	M
Vācija	D	arabu skaitļi

ar pneimātiskām bremzēm. Lidmašīna visa no metāla. Motori iebūvēti lidmašīnas spārnos, pa diviem pie katra spārna. Ārējie motori attīsta katrs 400 HP, iekšējie — katrs 800 HP, kopā 2400 HP. Bez kravas lidmašīna sver 13 tonnas. Kravai paredzēts 7—11 tonnas. Gaisā šī milzu lidmašīna izskatās kā lidojošs trīstūris, jo samērā ar spārniem, korpuss un aste ir mazi.

Lidmašīnas konstruktors paredzējis līdz šim iebūvētos 12-cilindrīgos Junkersa benzīna motorus nākotnē apmainīt ar naftas motoriem.



42. zīm.

Junkersa trismotoru lidmašīna.

X. Lidmašīna zinātnē un tautsaimniecībā.

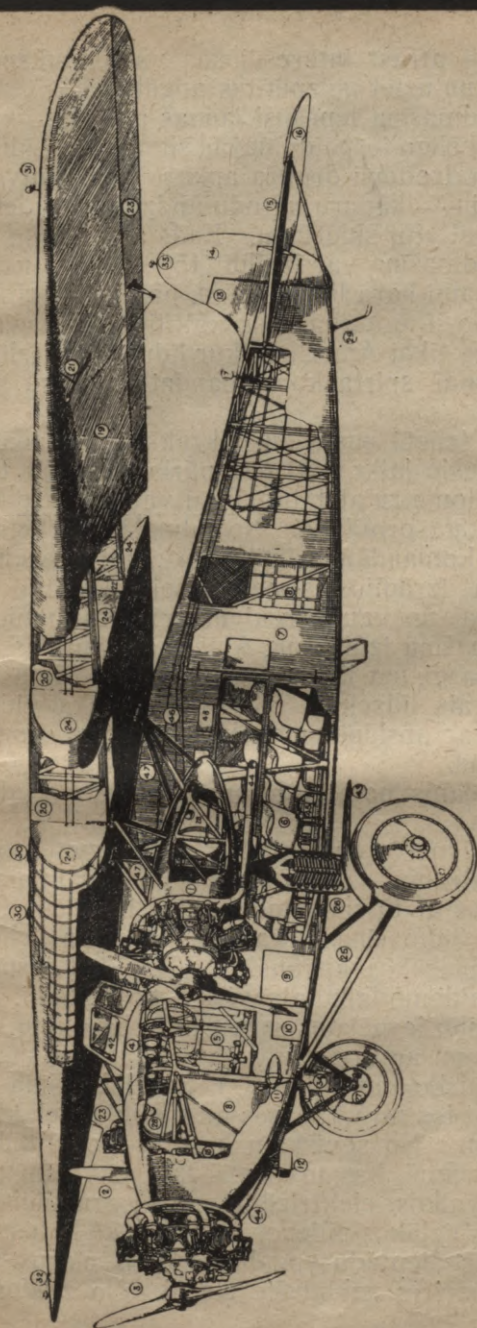
Aviācija ir liels atbalsts vai visām zinātnes nozarēm. Vārētu uzskaitīt veselu rindu jaunu atklājumu, kas saistās ar aviāciju.

Meteoroloģijai: iespēja pacelties augstākos gaisa slāņos dod neizmējamās iespējas jauniem atklājumiem. Kaut gan pacelšanās augstākos gaisa slāņos iespējama arī aerostatos, tomēr lidmašīnai ir daudz priekšrocību, sevišķi mākoņu, elektromagnētisko un gaismas parādību pētīšanā. Francijā izvesti interesanti gaisa strāvu pētījumi, izlietājot lidmašīnas, kuras izlaiž gaisā dūmu mākoņus. Novērojot un fotografējot, kā šie mākoņi gaisā izplūst, gūst jēdzienu par gaisa strāvām.

Bioloģijā pelnī ievēribu ZASV izvestie mēģinājumi, lai novērotu augstāko gaisa slāņu mikroorganismu pasauli. Sevišķā kastē novietoja ar vazelīnu pārsegtas stikla platītes. Vienā vai otrā augstumā kastītes vāciņus atvēra, lai uz vazelīna nosētos gaisā lidojošie mikroorganismi. Tālāka pētīšana notiek laboratorijas apstākļos. Lidmašīnā izvestas studijas par augstāko gaisa slāņu iespaidu uz dzīvniekiem un cilvēku, kam ļoti liela nozīme lidotāju darba apstākļu noskaidrošanai.

Astronomijā — lidmašīna dod iespēju debess ķermeņu novērošanai pacelties virs mākoņiem, kas dažreiz ir ļoti nepieciešami.

Ļoti vērtīgi lidmašīnas pakalpojumi arhailoģijā, ģeoloģijā un ģeografijā. Sevišķi tas sakāms par grūti pieejamu apgabalu pētīšanu, kur lidmašīna bieži vien ir vienīgais satiksmes līdzeklis.



R. Drillis, Lidmašina. — 6.

43. zīm.

Krievu satiksmes lidmašina „A. N. T.“.

- 1, 2, 3) — lidmašinas motori ar gaisa skrūvēm, 4) vadītāja kabīne, 5) vadīšanas ierīces, 6) pasažieru telpas, 7) gulamtelpa, 8) degvielas krātuves, 9) radioiekārta, 10) akumulatori, 11) dinamo, 12) motoru eļļas dzisinātājs, 13) vertikālais stabilizators (kēlis), 14) virziena stūre, 15) horizontālais stabilizators, 16) augstuma stūre, 17) lidmašinas aste, 18) vidējā motora aizsargvairogs, 19) spārns, 20) spārna priekšējā šķēršma, 21) caurule, 22) otrā šķēršma, 23) spārniņi (eleroni), 24) spārna ribas, 25) skrietules, 26) triecietņu slāpētāji (amortizatori), 27) riteņu rumbas, 28) motoru eļļas tvertnes, 29) piesis, 30) spārna degvielas tvertnes ribas, 31) un 32) spārnu signālspludzes, 33) aste signālspludze, 34) gaisa sasildītāja caurules gals, 42) vēja aizsargs, 43) skrietulu spārni, 44) sadegušo gāzu izvada caurules, 45) gaisa apsildīšanas ierīce, 46) vadīšanas ierīces stieples, 47) spārna balsti, 48) pasažieru telpas ventilators.

No lidmašīnas viegli atrast interesējošās vietas tuksnešu un kalnu grēdu apvidos un uziet neizpētītus apgabalus.

Arī medicīnā lidmašīna ienesusi jaunas atziņas — par augstāko gaisa slāņu labvēlīgo iespaidu dažās slimībās. Lidmašīnas izlietā malārijas un dzeltēnā drudža apkaļošanai, pulvērizējot šo slimību pārnēsēju — kāpuru un odu apdzīvotos ūdeņus un purvus ar petroleju vai citu šķidrumu. Kāds amerikāņu rekordists saskaitījis, ka lidmašīna var izpildīt 156 dažādus uzdevumus. 32 no tiem veicami kara lidmašīnām, pārējie — citām. Bez šaubām, liela daļa no šī amerikāņu uzskaitītiem lidmašīnas uzdevumiem ir raksturīga tikai Amerikai, kur lidmašīnas izlietā laupītāju-bandītu gūstīšanai, spirta kontrabandai un vilku medībām.

Ļoti plaši lidmašīnu izlietā pasta un laikrakstu pārvedašanai. Pēcpusdienā iznākušie laikraksti pēc pāris stundām tiek nogādāti vairāk simtu kilometru attālumā, un vakarā lielpilsētas laikraksti dabūjami tālā provincē. No lidmašīnas piegādā jūrā ledū iesalušo kuģu komandām pārtiku un glābj avarējušo kuģu laudis. Lidmašīna izrādījusies par vispiemērotāko līdzekli mežu apsargāšanai no ugunsgrēkiem un postījumiem. Pirmo reizi šai lomā lidmašīnu izmantoja Amerikā. Izrādās, ka tur, kur nelīdz daudzie sargi, pat jātnieku patruļas — lidmašīna ar radiostaciju ir vienīgais līdzeklis. Bez ugunsgrēka vietas uzrādīšanas, lidmašīna var apslāpēt mazākus degumus, nometot sevišķas gāzu bumbas.

No lidmašīnas iespējams noteikt rajonus, kurus apsēduši mežu postītāji — kaitēkļi.

Racionāla lauksaimniecība atkarīga no meteoroloģisko ziņu saņemšanas ātruma. ZASV lielākās lauksaimnieku fermas telefoniski saistītas ar tā saucamiem laika birojiem. Šos laika birojus apkalpo lidmašīnas, kas pēta gaisa slāņu t^o un mākoņu kustības plašākos apgabalos. Tas dod iespēju samērā pareizi noteikt gaidāmo laiku atsevišķiem apvidiem.

Ar lidmašīnas palīdzību iespējams sacelt mākslīgu lietu, izklīdināt mākoņus, vest cīņu ar krusu u. t. t. Praktiskie mēģinājumi attaisnojuši teorētiskos aprēķinus. Piem., lidmašīna izklīdina mākoņus, apkaisot tos no virspuses ar smalkiem elektrizētiem smilšu graudiņiem. No sevišķām kastēm šie graudiņi nokļūst gaisa skrūves tuvumā, kas tos izpūš tālu uz visām pusēm. Nokļūstot ūdens tvaikos, elektrizētie smilšu graudiņi izsauc tvaiku savienošanās lielākos pilienos un nolist kā lietus.

Eiropas un Amerikas dienvidu apgabalos bieži plašus sējumus pilnīgi noposta bariem uzklīdušie siseņi. No ziedošas

druvas atliek nožēlojama postāža. Visas līdzšinējās cīņas metodes ar šiem kaitekļiem nav devušas pilnīgus panākumus. Arī šai laukā lidmašīna cilvēkam ir neatsverams palīgs. Siseņu apsēstos apgabalos no lidmašīnas izkaisa indīgas vielas (kalcijs arzenāts), vai nomet degošas bumbas, kas iznīcina šos siseņu mākoņus pāris minūtēs. Izkaisot gaisā pulvērveidīgus surogātus — klijas u. t. t., lidmašīna siseņus vispirms izvilina no sējumiem.

Pulvērveidīgo vielu izkaisīšana tiek lietāta vēl daudz un dažādiem mērķiem. Ir izdarīti mēģinājumi šādā veidā apputekšņot plašus augļu dārzus un izsēt koku sēkļiņas tukšnešajos apgabalos.

No lidmašīnas dažreiz saredzams ezeru vai upju dibens. Saredzami arī upē, ezerā vai jūrā peldošie roņi un zivju bari. Zvejniecības rajonos, kur zvejniecība ir iedzīvotāju galvenā nodarbošanās, lidmašīna ir neatsverams palīgs zivju baru uzraudzībā. Lidmašīna pa radio paziņo novēroto zivju baru atrašanās vietu zvejnieku flotilei.

Jāmin arī lidmašīnas loma aģitācijas un reklāmas darbā. To izdara vai nu izmētajot skrejlapīņas, demonstrējot uz lidmašīnas uzrakstītos uzrakstus vai rakstot uzrakstus debesīs.

Uz lidmašīnas uzrakstus uzkrāso vai izveido no elektriskām lampiņām. Ļoti iespējams ir pajēmiens izveidot burtus debesīs. Amerikāņi šo pajēmienu izlietā arī koloniju nemiernieku iebiedēšanai.

Pasaules kara laikā bieži lietātais pajēmiens — zemes fotografēšana — izrādījies par noderīgu daudzās tautsaimniecības nozarēs.

Piemērām:

1) zemes mērīšanā, 2) lauk- un mājsaimniecībā, 3) meliorācijā, 4) planošanā, 5) pilsētu būvniecībā, 6) dzelzceļu un zemesceļu būvdarbos, 7) ūdensceļu regulēšanā.

Aerofotografija sniedz vislielāko pakalpojumu kartografijai. Rezultāti tik ievērojami, ka uz aerofotografiju pamata pārlabotas gandrīz vai visas līdzšinējās topografiskās kartes.

Aerofotouzņēmumiem liela nozīme sējumu platības un rakstura noteikšanā, kalnrūpniecībā un jaunu ceļu nosprausšanā. Lielā mērā ar to arī atvieglota pilsētu būvplānu izstrādāšana.

Speciālie aerofotoaparāti atšķiras no parastajiem ar garu fokusa attālumu — līdz 120 cm. Fotoaparātus piestiprina vai

nu pie lidmašīnas korpasa sāniem vai arī korpusā, novērotāja kabinē, pieskaņojot tos speciālai atvārsnei korpasa apakšā. Ap aparātu novietoti speciālie palīginstrumenti — iedaļu meklētāji, augstuma rādītājs, kompass, u. t. t.



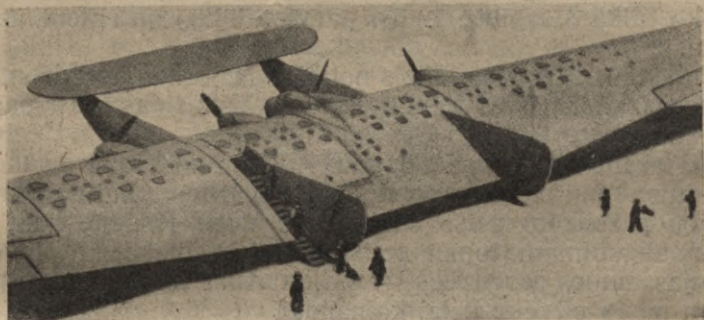
44. zīm.

Aerofotogrammetrija no lidmašīnas.

Kara laikā, kad aerofotouzņēmumiem bija vairāk izlūkošanas raksturs, uzņemšanu izdarīja no jebkuras lidmašīnas. Tagad šim nolūkam būvē sevišķas lidmašīnas. Izdevīgākie ir vienplākšņi, kuriem spārni ir virs korpasa. Korpasa grīdā ierīkots caurspīdīgs laukums labākai apkārtnes pārredzēšanai, jo liekties pār malu ir apgrūtināši.

XI. Nākotnes lidmašīna.

Runājot par nākotni, mums jāņem vērā tas apstāklis, ka cilvēks vēl neredzētas lietas spēj iedomāties tikai atkarībā no viņam jau pazīstamām. Lai mūsu fantāzija būtu cik bagāta būdama, tā tomēr nespēj iztēlot reāli tādas vēl neesošas lietas, kas, kaut pa daļai, neatgādinātu jau redzētas. Ilustrācijai minēšu viena vācu rakstnieka fantāziju — transoķeana lidojuma tēlojumu 1940. gadam. . . . „Lielā Berlīnes gaisa ostā novietojušies gaisa milzeņi. Salīdzinot tos ar tagadējām lidmašīnām, attiecība būs tāda, kā mūsdienu lidmašīnai pret Raita pirmo biplānu 1909. gadā. Grandiozie korpusi un spārni, — viss no spīdoša metāla. Lieliem vienplākšņiem ir 2, 3 un pat četri kor-



45. zīm.

Nākotnes lidmašīna pēc prof. Junkersa projekta.

pusi. Aiz spārniem novietotas daudzās gaisa skrūves. Korpusu priekšgalos un spārnos pasažieru kabīnes. Pulkstens desmit no rīta. Ap vienu no šiem gaisa milžiem pulcējas pasažieri. Ceturksni pēc desmitiem lidmašīnā atskan elektriskie zvani: to gatavo startam. Pusvienpadsmitos pasažieri jau novietojušies kabīnēs, pavadītāji pamazām izklist.

Pekšņi sāk strādāt elektriski iedarbinātie motori. Gaisa milzis notrīc un sakustas. Pēc 50 metru ieskriešanās, tas viegli atdalās no zemes un aizlido.

Korpusa priekšgalā atrodas vadītāju kabīnes. Pa bieziem cellulōida logiem redzams, cik milzīgā ātrumā bēg zeme. Tālumā paspīd sudrabota jūra. Pēc piecām minūtēm gaisa milzis jau ir 3000 metru virs zemes. Vēl pēc brīža jau 7000 metru augstumā, bet pasažieri nekā nemana, lai gan zin, ka jau 5000 metru augstumā elpošanai nepieciešamā skābekļa daudzums samazinās ļoti jūtami.

Lidmašīnas kabīnes un motorus īpaši sūkņi apvāc ar gaisu, kas sablīvēts līdz nepieciešamam spiedienam. Kamēr ārpus lidmašīnas atmosfairas spiediens ir 200 mm, lidmašīnā barometrs rāda 760 mm.

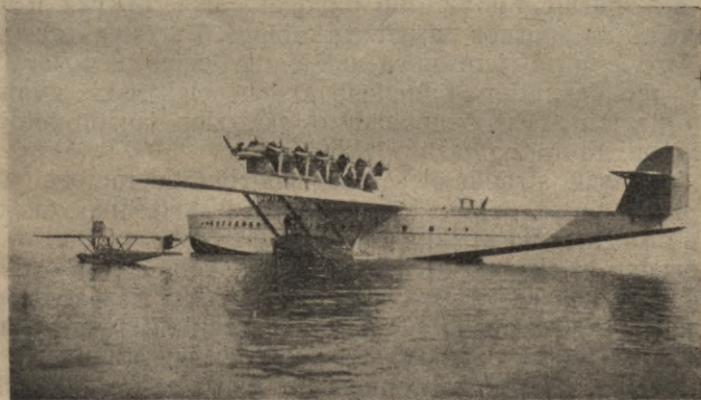
Lidmašīna ceļas vēl augstāk, jo samazinoties gaisa pretestībai, iespējami lielāki ātrumi. Vadītājs pārbīda gaisa skrūvju plāksnes. Augstuma rādītājs rāda 22 000 metrus. Lidmašīna lido ar 600 klm. lielu ātrumu stundā. Augstāk par 25 klm. lidmašīna neceļas, jo augstāk to var apdraudēt nomaldījušies meteori. Bez tam vēl augstāku lidojumu neatļauj arī spārnu konstrukcija.

No Berlīnes līdz Ņujorkai ir 6000 klm. Tā tad lidojumam būtu nepieciešamas 10 stundas. Vienu stundu, sakarā ar astronomisko laika starpību, iegūs, pārvietojoties no rītiem uz vakariem.

Pulkstens 21. gaisa milzis nolaižas Ņujorkas aerodromā, un pasažieri izklist pa teātriem, operām. Vakariņas tie ir paēduši lidmašīnas restorānā. . .

Un ko mēs redzam 1930. gadā? Viena no šādām „nākotnes lidmašīnām” jau paspējusi apdedzināt spārnus. Lai gan tai nav fantāzijā paredzēto gaisa sūkņu, kas dotu iespēju lidot līdz 22 klm. augstumam, tomēr celtspēja tai ir lielāka, kā pievestās fantāzijas autors paredzējis — šī lidmašīna iekārtota 100 pasažieriem un 19 cilvēku lielai komandai.

Runa iet par 1929. gadā nobeigto vācu inženiera Dornjē (Dornier) lidlaivu DO X. Vācija dod pilnīgākos satiksmes lidmašīnu paraugus; to pilnīgi var teikt par šo gaisa milzi, kas li-



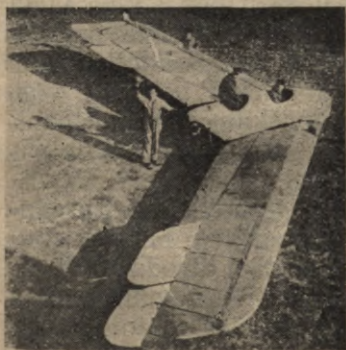
46. zīm.
Dornjē lidlaiva DO X.

dzīgi citām Dornjē konstrukcijām, būvēta lidlaivas veidā. Šo duraluminiija lidlaivu — vienplāksni dzen 12 motori. Korpusa līdzsvaram ūdenī DO X apakšdaļā iebūvēti pusspārni. Korpusa garums vairāk par 40 metriem, un tā iekšiene sadalīta trīs stāvos. Ja lidmašīnā ir 100 pasažieri un komanda, tās celbspēja atļauj jemt līdzī benzīnu 6—8 stundu lidojumam, ar 240 km. ātrumu stundā. Benzīna tvertnes novietotas korpusa apakšstāvā, jo šāds novietojums drošāks pret aizdegšanos. Otrā stāvā ierīkotas pasažieru dienas un nakts telpas. Virtuves un apkalpotāju kabīnes atrodas korpusa astes galā. Virs korpusa, lidmašīnas trešā stāvā atrodas vadītāja gondola. Vadītāji ir lidlaivas komandieris, lidotājs, komandiera palīgs. Viņa vieta gondolas priekšā. Te norisinās nepieciešamie aeronavigācijas mērījumi, pēc kuriem komandieris dod rīkojumus lidotājam un mašīnu vadītājiem. Vecākā mēchanika priekšā novietoti visu 12 motoru kontroles instrumenti. Pa sevišķām ejām mēchanikiem iespējams nokļūt pie katra motora. Radio stacijai un papildierīces dzenošam motoram ir sevišķas telpas.

DO X brīvi nesošo spārnu metiens ir 48 metri; spārnu laukums — 490 kv. m. Virs spārniem uz sevišķiem balstiem novietotas sešas motoru gondolas. Katrā no tām atrodas divi Siemens motori, 550 HP katrs. Viena motora dzītā konusveidīgā gaisa skrūve dzenoša, otra — velkoša. Kopējā motoru jauda 6 600 HP. Šī jauda aprēķināta tā, ka normālam lidojumam pietīktu tikai 60% no kopjaudas. Lielā rezerves jauda atļauj turpināt lidojumu pat tad, ja nedarbojas 3—4 motori. Vienam motoram bojājoties, kopējā jauda pamazināsies tikai par 8,5%. Tas lielā mērā pavairo lidošanas drošību. Arī tas, ka lidmašīnas vadībā nav viena cilvēka rokās, palielina lidojuma drošību. Viena lidotāja noguršanas gadījumā to apmaina nākošais. DO X sver 25 000 kg. Derīga krava — 20 000 kg. DO X ar nolūku būvēts lidlaivas veidā. Šādiem gaisa milžiem grūti piemērot rīteņu apakšbūvi — skrietules, lai tās bez bojājumiem izturētu lielo satricinājumu lidmašīnai pieskaroties zemei. Bez tam, uz sauszemes grūtāk atrodams manēvrēšanai piemērots laukums, kā ūdens klajumā. Tālāk aplūkosim dažus no jaunākjiem „nākotnes lidmašīnas“ meklējumiem.

Bezastes lidmašīna. Lidmašīnai celbspēju sagādā spārni. Pārējās daļas — korpus, aste, apakšbūve ir gan nepieciešamas, bet tomēr tās ir balasts, kas no aerodināmiskā viedokļa sagādā lieku gaisa pretestību un pamazina apmēram uz pusi spārnu celbspēju. Tādēļ nav brīnums, ka konstruktori meklē ceļus, kā no šī liekā balasta atsvabināties. Ir lidmašīnas, kurām

pēc pacelšanās skrietūles (riteņi) tiek ievilkta korpusā. Junkers, lai samazinātu korpusa apmērus, pasažieru telpas novieto spārnos. Tomēr, korpusa astē tiek novietoti līdzšinējās lidmašīnu konstrukcijās nepieciešamie stabilizatori un stūres — daļas, kas lidošanai tikpat nepieciešamas, kā motors. Bezastes lidmašīna savu pirmveidu jau reālizējusi dažu vācu un krievu konstruktoru planiešu veidā. 1929. gada rudenī Vācijā motoru mēģināts iebūvēt bušu lidmašīnu veidā konstruētām bezastes lidmašīnām. Ievērojamākos panākumus guvuši konstruktori Lippichs un brāļi Espenlaubi. Bezastes planiešiem iebūvēja mazus, apm. 8 HP spēcīgus motorus ar dzenošu gaisa skrūvi. Sta-



47. zīm.
Espenlaubu lidmašīna.

bilizācijas ierīces virs spārnēm. No korpusa atstāta tikai gondola. Riteņu vietā zem gondolas slieces. Mēģinājumu lidojumi izdevušies teicami. Izrādas, ka šādai bezastes lidmašīnai bijusi vadīšanas iespēja pie daudz mazāka ātruma nekā parastā veida lidmašīnām. Samazinātais lidmašīnas svars atļauj samazināt motora jaudu.

Lielākām bezastes lidmašīnām būtu iespējams korpusu vēl vairāk samazināt, ievievojot nepieciešamās kabīnes u. t. t. spārnos. Šāds pajēmiens jūtami palētinātu lidmašīnu būvi un gaisa satiksmi vispār.

Autožīrs. Neskatoties uz straujo aviācijas attīstību, līdzšinējām lidmašīnām ir divi trūkumi, kurus nav izdevies pilnībā novērst. 1) Nepieciešams liels ieskriešanās un nolaišanās laukums. 2) Ātruma zaudēšana gaisā bieži noved pie katastrofas. Tādēļ nepārtraukti turpinājas konstruktoru meklējumi pēc tādas lidmašīnas, kas, piepaturot parastās lidmašīnu labās īpašības, būtu brīva no negatīvajām. Tiek atjaunoti mēģinājumi konstruēt helikoptera tipa lidmašīnām. Ievērojamākos sasniegumus šai virzienā ieguvīs spāņu konstruktors La Sierva savā autožīrā. Parasto spārnu vietā virs korpusa ap sevišķu asi novietoti trīs vai četri grozāmi spārni, līdzīgi vēdzirnavām, ar līdzīgu izliekumu uz priekšu. Korpusa priekšā atstāta parasta, benzīna motora dzenama gaisa skrūve. Kad autožīrs, šis gaisa skrūves vilkts, trauc pa zemi uz priekšu, lielie spārni sāk griezties. No tā rodas celtspēja, kuŗas pietiek, lai paceltu un noturētu autožīru gaisā.

Stūres, līdzīgas parasto lidmašīnu stūrēm, atrodas autožira korpusa astē. Eleroni novietoti zem korpusa, mazu grozāmu spārniņu veidā. Pacelšanās notiek no apm. 50 m. liela laukuma. Lai varētu pacelties, lielie spārni ieskrienoties jāiegriež līdz apm. 100 apgriezieniem minūtē. To autožirs var izdarīt riņķojot pa laukumu. Parastās lidmašīnas, kā zināms, var ieskrieties tikai taisnā virzienā. Kad motors sāk strādāt ar pilnu gāzi, autožirs viegli paceļas.

Interesanti atzīmēt, ka grozāmie spārni nav sastiprināti cieši, bet kustināmi ap asitēm uz augšu un leju.

Lai tie nekristu uz leju, no centrālās ass uz spārniem iet sevišķi troši. Liekās, ka lidmašīnai paceļoties gaisā, spārniem pie zināma ātruma vajadzētu liekties uz augšu. Bet tas nenotiek, jo viņu griešanās centrālās spēks ir lielāks par spēku, kas vilktu viņus uz augšu. Autožira konstrukcijā šim centrālās spēkam ir liela nozīme. Lidojumā autožirs ir ļoti stabils un nejutīgs pret vertikālo gaisa strāvu — remu — šūpošanu.

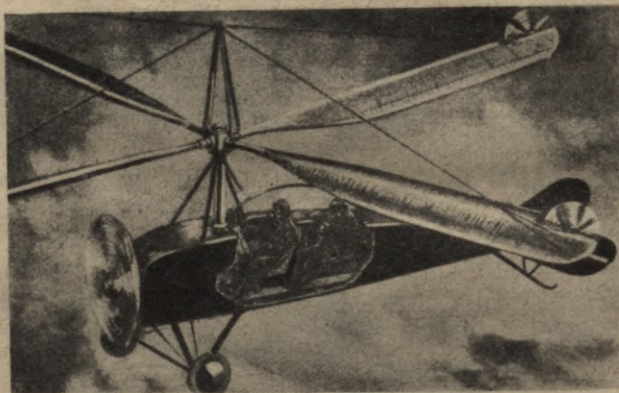
Pirmo garāko lidojumu savā autožirā Sierva izdarīja pārlidojot Lamanšas kanāli — no Parīzes uz Londonu.



48. zīm.
2 autožiri virs Ņujorkas.

Autožira galvenā priekšrocība: tam nav jābaidās no ātruma zaudēšanas. Griezošos spārnu celbspēja atkarīga ne tikai no horizontālā ātruma: viņu iespaido arī vertikālais krišanas ātrums. Ar nestrādājošu motoru autožirs sāks krist vertikāli uz leju. Lielie spārni savu griešanas neizbeidz, bet tikai samazina ātrumu. Līdz ar to viņu celbspējas pietiek, kas mēļauj autožiram krist ātrāk par apm. 5 m sekundē. Pie šāda kritiena avārijas nebūs — būs tikai lielāks vai mazāks trieciens. Autožiram nav jākrīt arī vertikāli, tas ir vadāms planējot. Šī īpašība no ļoti liela svara pie nolaišanās. Parasti lidmašīnai pie nolaišanās no apm. 20 m augstuma planējot jānoskrien no 80—100 metriem un pēc pieskārsšanās pie zemes vēl jāripo ap 200 m. Autožirs, nolaižoties no tā paša augstuma planē tikai 35—40 m, un pēc pieskārsšanās zemei ripo tika ino 2—8 m. Tādā veidā autožirs nolaižās līdzīgi putniem — gandrīz uz vietas. Nolaišanās iespējama uz maza laukuma.

Helikožirs. Helikožirs maz atšķiras no autožira. Starpība tā, ka lielos grozāmos spārnus iegriež viņu galos iebūvēto mo-



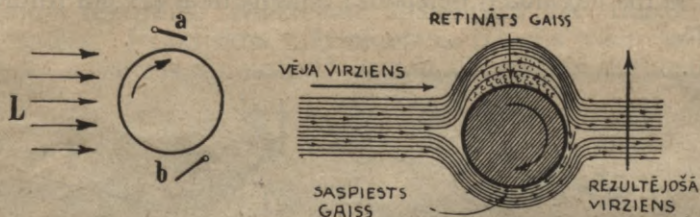
49. zīm. Helikožirs.

toru gaisa skrūves. Tamdēļ tam iespējama gluži vertikāla pacelšanās gaisā. Tāpat kā autožiram, helikožira korpasa priekšā atstāts motors ar gaisa skrūvi horizontālā ātruma iegūšanai. Eleronu lomu izpilda grozāmi spārniņi lielo spārnu malās.

Helikožira konstruktoru galvenais mērķis bijis līdz pēdējam iespējai pavairot lidojuma drošību. Tas panākts šādi: apstājoties maziem motorīšiem spārnu galos, helikožirs turpinātu lidojumu kā autožirs; apstājoties lielam motoram, grozošies spārni dos iespēju lēni nolaisties. Apstājoties reizē visiem mo-

toriem, krišanas ātrumu samazinās tie spārni, kas griežas no vertikālā ātruma, tāpat, kā tas notiek autožīram kritot.

Turpmākie mēģinājumi, bez šaubām, galīgi noskaidros autožīra un hēlikožīra lomas aviācijā. Līdzšinējie mēģinājumi pierāda, ka teorētiskie aprēķini ir bijuši pareizi. Bet ņemot vērā šī parauga lidmašīnu priekšrocības vien, grūti noteikt, kāda izskatīsies tuvākās nākotnes lidmašīna, un vai tā būs līdzīga tiem projektiem, kādus savā fantāzijā tēlo daži speciālisti. Var būt, ka līdzšinējo lidmašīnu tips radikāli mainīs, jeb arī — gaisu šķels ne tikai mums parastā lidmašīna, bet dažādas lidmašīnas, kas krasī atšķirsies viena no otras.



50. zīm.

Rotorā darbības princips.

Rotorplans. 1853. gadā vācu prof. Magnuss, pētidams sānevju iespaidu uz lidojošu lodi, taisīja vairākus ļoti svarīgus novērojumus. Starp citu, viņa mēģinājumi rādīja, ka ja cilindrim, kas griežas pulksteņa rādītāja virzienā, plūst virsū gaisa strāva L (50. zīm.), tad cilindra tuvumā novietotie karodziņi — vēja rādītāji nenostājas gaisa strāvas virzienā, bet a) tiecas uz, un b) tiecas no cilindra rotējošās (griezošās) virsmas. Tas var notikt tikai tādā gadījumā, ja pie a) ir pamazināts un pie b) palielināts gaisa spiediens.

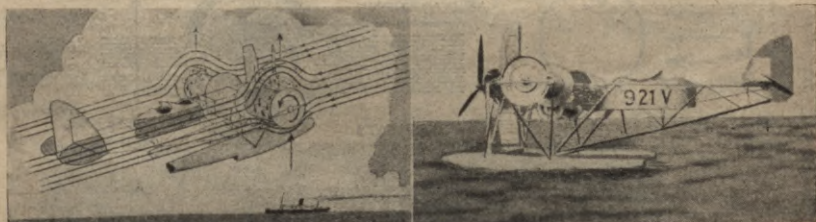
Cilindrim griežoties, tā virsmai tuvākā gaisa strāva griežas tam līdzi, jo berze starp cilindri un gaisa strāvu ir lielāka, nekā starp gaisa strāvām. Pirmais slānis rauj sev līdzi otru, otrs — trešo u. t. t., ar pakāpeniski samazinātu ātrumu.

Ja nu pret šādu griezošos cilindri virzas gaisa strāva un cilindra virsmas ātrums ir lielāks par gaisa strāvas ātrumu, notiek sekojoša parādība: vienā cilindra pusē gaisa tiek saspiests, otrā retināts. Šī gaisa blīvuma maiņa ir Magnusa efekta cēlonis: spiedienu starpība abās cilindra pusēs centīsies izlīdzināties: saspiestais gaisa dzīs cilindri mazākā spiediena virzienā.

Rezultējošā spēka lielums mainās līdz ar cilindra apgriezību skaitu un ir viegli rēgulējams.

Magnusa efektu pirmais praksē izmantoja Fletners kuģa dzīšanai, jo izrādās, ka rotējošu cilindru izsuktā jauda ir 4—5 reizes lielāka nekā vēja spiediens pret burām. Ja cilindru galus nobeidz ar diskus, šī jauda dubultojas. Cilindru virsmas ātrumam jābūt 3—4,5 reizes lielākam par vēja ātrumu, kas ir sasniedzams ar samērā maziem motoriem. Fletnera rotorkuģis „Baden-Baden“ 1924. gadā pārbrauca Atlantijas okeanu.

Pēdējā laikā ZASV mēģināts rotora principu izmantot arī lidmašīnu būvei. Kādus rezultātus mēģinājumi devuši, nav zināms, jo tos pagaidām neizpauž; zināms tikai tas, ka rotorplans lidojis.



51. zīm. Rotorplans .

Mamdroneka konstruētā rotorplana uzbūve šāda: lidmašīnas priekšā motors dzen trīsplāksņu gaisa skrūvi, kas darbojas līdzīgi parasto lidmašīnu gaisa skrūvēm — velk mašīnu uz priekšu. Spārnu vietā novietoti divi rotori; tos dzen sevišķs gaisa dzesināts motors. Tieši aiz gaisa skrūves novietots mazs rotors, kas pacel lidmašīnu gaisā startējot. Starp abiem lieliem rotoriem iebūvēta papildus virziena stūre, lai pastiprinātu astē atrodošās virziena stūres darbību. Rotorplana aste līdzīga parasto lidmašīnu astei, ar stabilizatoriem un stūrēm. Divvietīgā gondola iebūvēta valēji starp korpusa lonžeroniem.

Startam apakšbūvē piebūvētas laiviņas, pēc hidroplanu parauga. Abu lielo rotoru kopējais garums isāks kā attiecīgu spārnu garums, tā kā rotorplanu novietošanai vajadzīgs mazāka apmēra angārs. Eleronu šai lidmašīmai nav; līdzsvaru, acīmredzot, domāts rēgulēt, mainot rotoru apgriezību skaitu.

Rotorplana celjspēja esot desmit reizes lielāka kā attiecīga samēra un motora jaudas parastai lidmašīnai. Mazāka gaisa pretestība ļaujot attīstīt lielākus ātrumus. Paredz arī, ka rotorplans varēs celties stāvāk gaisā par parasto lidmašīnu. Ie-

spējams arī iegūt mazāku nolaišanās ātrumu, jo celtspējas maina te atkarīga no rotoru griešanās, kas regulējama pēc vajadzības.

Rotorplāna lidojuma drošība ir mazāka, jo motoriem apstājoties nav izredzes kaut kā noplanēt — nav spārnu. Tā tad šāдай lidmašīnai nepieciešami absolūti droši motori — no tiem atkarājas viņa turpmākā attīstība.

Rakešu lidmašīnas.

Konstruktori nav apmierināti ar līdz šim sasniegto lidmašīnu ātrumu. Tiek meklēts pēc dzinēja, kas dotu iespēju iegūt tādus ātrumus, kas tāli pārsniegtu Šneidera pokāla sacīkstēs uzstādītos rekordus. Meklējumi apstājušies pie rakešu atsitietu spēka. Praktiskus mēģinājumus izvedis vācu inženiers F. Opels, vispirms automobiļa un tad lidmašīnas dzišanai.



52. zīm.

Pirmais sekmīgais lidojums ar raķetes lidmašīnu (F. Opels).

Pirmais mēģinājums izdevies: rakešu lidmašīnā nolidots 45 sekundes, veicot trīs kilometru atstatumu. Uzņēmumā redzams rakešu novietojums gondolā aiz spārniem. Turpmākos projektos Opels paredz raķetes novietot otrādi — lidmašīnas priekšā. Tādā gadījumā lidmašīna lidotu ar asti uz priekšu — caur to tiktu lidmašīnas aste pasargāta no bajāšanās.

Rakešu atsitiena spēku izgudrotā i paredz kā vienīgo, kas būtu piemērojams fantastiskiem lidojumiem uz mēnesi vai vispār starpplanēšu telpā.

Saturs.

	Lapp.
Priekšvārds , , ,	3
I. Vēsturiskais atskats	5
II. Lidošanas un lidmašīnu būves pamatprincipi	11
III. Lidmašīnas uzbūve , , ,	19
IV. Lidmašīnu veidi	35
V. Lidojums , , ,	41
VI. Aerodroms un gaisa osta	58
VII. Lidmašīnu katastrofas un lidotāju apmācība	65
VIII. Kara lidmašīnas , , ,	70
IX. Satiksmes lidmašīnas	74
X. Lidmašīna zinātnē un tautsaimniecībā	80
XI. Nākotnes lidmašīna	85



[1.-]

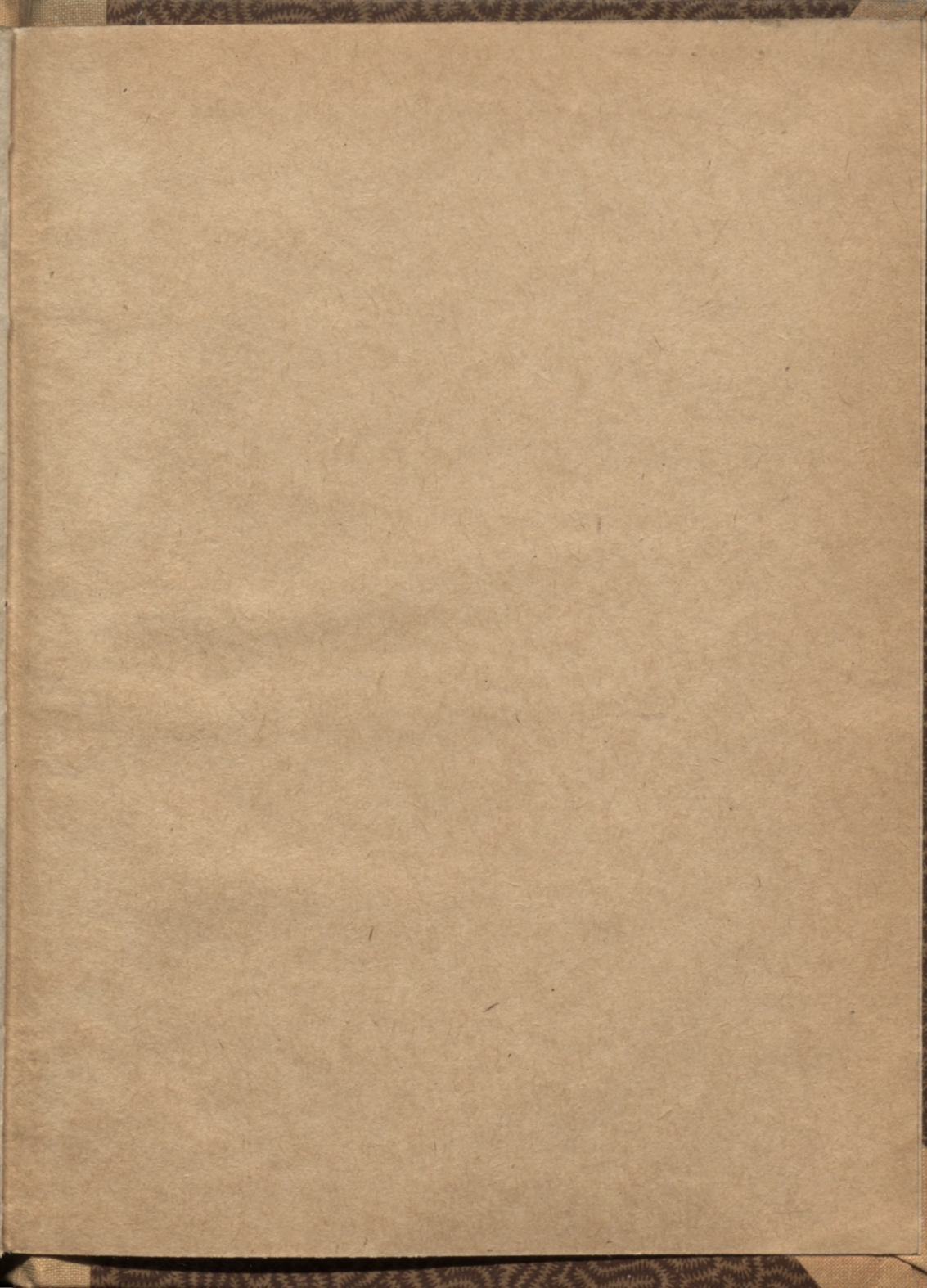
Populāri zinātniskā bagātīgi illūstrēta sērija

JAUNAIS ZINĀTNIĒKS

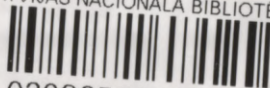
sniedz rūpīgi izvēlētus un jaunatnei piemērotus rakstus. Katra grāmatīņa maksā Ls 1.—

- Nr. 1. J. Delle, Dzimtenes putni. Ar 38 illūstrācijām.
- Nr. 2. Dr. K. Kasparsons, Starp zvaigznēm un zemes galā. Ar 16 illūstrācijām.
- Nr. 3. Dr. K. Kasparsons, Kaiju valstībā. Mūsu jūras ģeoloģija. Ar karti un 22 illūstrācijām.
- Nr. 4. T. Kelšs, Ziedošais ezers. Tulk. K. Vilde. Ar 26 illūstrācijām.
- Nr. 5. M. Sams, Somija un somi. Brauciens caur Lapzemi. Ar 1 karti un 37 illūstr.
- Nr. 6. Fr. Adamovičs, Karstās joslas mūža meži. Ar 33 illūstr.
- Nr. 7. K. Ašmanis, Gauja. Ar 7 kartēm un 50 illūstr.
- Nr. 8. R. Cukurs, Burtnieku ezers un tā upes. Ar 1 karti un 27 illūstrācijām.
- Nr. 9. Fr. Adamovičs, Svešzemju kultūras augi I. Ar 44 illūstrācijām.
- Nr. 10. Fr. Adamovičs, Svešzemju kultūras augi II. Ar 42 illūstrācijām.
- Nr. 11. Fr. Dravnieks, Lielupe. Ar karti un 40 illūstrācijām.
- Nr. 12. J. Delle, Venta un Abava. Ar 5 kartēm un 26 illūstr.
- Nr. 13. M. Sams, Latviešu jūras zvejnieki. Ar karti un 26 illūstr.
- Nr. 14. R. Drillis, Lidmašīna. Ar 52 illūstr.
- Nr. 15. J. Ģirupnieks, Cilvēki zem ūdens.
- Nr. 16. J. Sleinis u. c. Daugava.
- Nr. 17. Z. Lancmanis u. c. Apkārt Rīgai. Darb.
- Nr. 18. J. Zaķis un J. Novoselovs, Latgale. Darb.
- Nr. 19. Ed. Tomāss, Pededze, Lubāns un Aiviekste.
- Nr. 20. L. Gailītis, Latvijas kukaiņi. Darb.

Akc. Sab. VALTERS un



LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0309057641