

19062

E. PAREK



LANGEVARJUHÜPE



A-19062

E. PAREK

Sundausemplar

LANGEVARJUHÜPE

80041



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1951

LANGEVARHUPE

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
17595



RAAMATUKOGU
TARTU ÜLICOOL

EESSÕNA.

Umbes kakskümmend aastat tagasi oli langevarjuhüpe seotud võrdlemisi suure riisikoga ning sellele spordiharule leidis suhteliselt vähe harrastajaid. Nendest rasketest aastatest alates, kus meie langevarjundus hakkas alles arenema, kus pandi tegelik alus sellele suurt tulevikku omavale spordile, on möödunud õige lühike aeg. Selle lühikese aja kestel on saavutatud aga väga palju. Väga palju sellepärast, et üritust teostasid nõukogude inimesed, kes ei mõtelnud oma isiklikule kuulsusele, vaid mõtlevad meie suure kodumaa kuulsusele, olles kõigest hingest andunud Lenini-Stalini parteile. Nõukogude inimeses väljendub otsustusvõime ja revolutsiooniline andumus sotsialistlikule kodumaale, meie võimsale parteile ja armastus meie juhi seltsimees Stalini vastu. See oli võit, mille kindlustasid lihtsad nõukogude inimesed — patrioodid, ja seda võitu peavad tunnistama vastumeelselt kapitalistlikud riigid. Sellised edusammud leiavad aset ainult sotsialistlikus ühiskonnas. Ka seda fakti on kapitalistlik ühiskond sunnitud konstateerima vastumeelselt ning ta teeb kõik, et igati takistada ja nurja ajada meie saavutusi sotsialismi täieliku võidu teel kommunismi.

Kapitalistid ei pörganud tagasi isegi vargusest. Nad lasksid varastada andeka vene leiutaja G. Kotelnikovi poolt konstrueeritud maailma esimese ranitslangevarju ning reklaamisid omastatud leiutist kui ainuõiged leiutajad.

Teatavasti 1911. aastal vene leiutaja G. Kotelnikov pärast uurimisrohkeid aastaid esitas maailma esimese ranitslangevarju mudeli koos projektiga kinnitamiseks tollaegsele Sõjaministeriumile. Oma leiutist nimetas autor „PK-1“, s. t. „venelane Kotelnikov, mudel üks.“

Kaua aega vaatasid „riigiametnikud“ läbi seda leiutist, kuni lõpuks see maeti maha mingisugustesse arhiividesse.

„Selline kummaline suhtumine nii tähtsasse ja kasulikku üritusse, nagu seda on inimeste ning aparatuuride päästmine, on mulle kui vene ohvitserile mõistmatu ja solvav“, kirjutas Kotelnikov Sõjaministeeriumile. Protesti peale vaatamata kõvakolbalised „riigiametnikud“ ei mõistnud seda.

Samal ajal aga kapitalistide käsilane ja agent, keegi lennukitööstuse omanik Lomatš toleaegses Petrogradis „hankis“ endale Kotelnikovi ranitslangevarju joonised ning valmistas juba „ise“ omas lennukitööstuses esimesed langevarjud. Tahtes saavutada veel suuremat reklaami, jultunud karjerist demonstreeris neid Venemaal ja isegi välismaal. Kahte Kotelnikovi langevarju, mis viidi välismaale, ei saadudki enam tagasi.

Mõni aeg pärast seda alustati Prantsusmaal ranitslangevarjude tootmist, millised olid aga täpselt, viimse detailini kopeeritud Kotelnikovi ranitslangevarjult.

Uheks faktiks, miks toleaegne Sõjaministeerium ei kinnitanud Kotelnikovi projekte ja miks varastati leiutis, on põhjus, et enne Kotelnikovi leiutist juba aastaid püüti Läänes tulemusteta luua otstarbekohast langevarju. Põhjuseks, miks organiseeriti Kotelnikovi projekti varastamine, on monopol, mida vajas kapitalistlik turg.

Kõik kaasaja langevarjud on ehitatud Kotelnikovi poolt leiutatud põhiskeemi järgi. Seoses õhulaevastiku loomisega on meie langevarjunduse esimesed sammud seotud Suure Sotsialistliku Oktoobrirevolutsiooniga. Siin saavutati esimene võit noore Nõukogude vabariigi kaitsmisel aastail, millal valgekaartlaste jõugud ja inglise, ameerika, saksa ning jaapani intervendid püüdsid tule ja mõõgaga hävitada nõukogude võimu ning tema saavutusi.

Nõukogude õhulaevastiku hälli juures olid revolutsiooni suured juhid Lenin ja Stalin. Geniaalselt ette nähes lennuväe suurt tulevikku, tegid Lenin ja Stalin kõik võimaliku punase õhulaevastiku arendamiseks.

Meie kuulsusrikka langevarjunduse arengu teed kroonivad nimed, mida tunneb kogu maailm.

Meie edu kroonivad nimed nagu NSV Liidu langevarjuspordi meistrid V. Romanjuk, A. Koloskov, A. Petkevits, N. Gladkov, J. Savkin, P. Storoženko, V. Skrõpkin

ja P. Ivtšenko, kes õige vähe aega tagasi püstitasid uue maailmarekordi rühmhüppes 11 200 meetri kõrguselt. See stratosfääri-hüpe fikseeriti V. Tškalovi nimelise Keskaeroklubi lennuspordikomisjoni poolt üleliiduliseks rekordiks. Samal ajal märkis komisjon oma erietsuses, et nõukogude langevarjurite rühmhüpe on maailma parim saavutus. Nii täiustavad väsimatult oma meisterlikkust nõukogude langevarjurid, et saavutada uusi ja paremaid rekordeid.

Mõni aeg pärast rühmhüpet hüppas NSV Liidu langevarjuspordi meister N. Gladkov 12 240 meetri kõrguselt ja avas otsekohe langevarju. Neljateistkümne aasta jooksul oli see tema 644. hüpe, ühtlasi esimene selliselt kõrguselt sooritatud hüpe NSV Liidus.

Varsti ületas tema rekordi nõukogude langevarjur A. Petkevitš. Tema sooritatud hüppe kõrgus oli 12 520 meetrit, sealjuures kandes 50 kg-list varustust.

Teostati järjest uusi, rekordeid purustavaid hüppeid stratosfäärist. Nii hüppasid langevarjurid J. Savkin ja V. Skröpkin järjekordselt stratosfäärist, kusjuures kõik dokumendid lendude kui ka langevarjuhüpete kohta anti üle lennuspordikomisjonile üleliiduliste rekordite kinnitamiseks.

NSV Liidu langevarjuspordi meister V. Romanjuk hüppas 13 400 meetri kõrguselt. See on kõrgus, kuhu pole veel tunginud ükski langevarjur maailmas. See oli tema 1587. hüpe ja sooritati õnnelikult. Mainitud kõrgusest hüpe fikseeriti tema nimele järjekordseks maailmarekordiks. 1945. aastal seltsimees V. Romanjuk langes avamata langevarjuga 12 kilomeetrit, mis järjekordselt näitab nõukogude inimese kangelaslikkust ja suurt tahet teenida kodumaad.

Sellise taseme on nõukogude langevarjusportlased omandanud lühikesel ajavahemikul. Tase, mis on saavutatud, ei ole veel lõplik. Nõukogude inimesed ei jää kunagi peatuma loorberitele, sest nende pilk on suunatud tulevikku — teha senisest veel paremini.

See on edu! Seda ei saa võtta meilt keegi!

Käesolevas raamatus annab autor lugejaile. — langevarjuspordi huvilistele teoreetilisi teadmisi parašüütismist. Autor on seadnud oma ülesandeks tutvustada seni „kardetavaks“ peetud spordiharu ning seega selgitada tema „ohtlikkust“. Raamat antud kujul peaks täitma

temale pandud ülesanded. Ta on kirjutatud lühidalt ja selgelt.

Langevarjuspordi huviline tutvub langevarju materjalosadega, selle ehitusega ja omadustega. Peale selle tutvub ta langevarju kasutamiskiisidega normaalsetes tingimustes: tegevused hüppel, õhus ja maandumisel.

Seltsimehed! Viigem langevarjusport massidesse!



LANGEVARJU MATERJAL-OSA.

Langevari koosneb mitmest eri osast; need on:

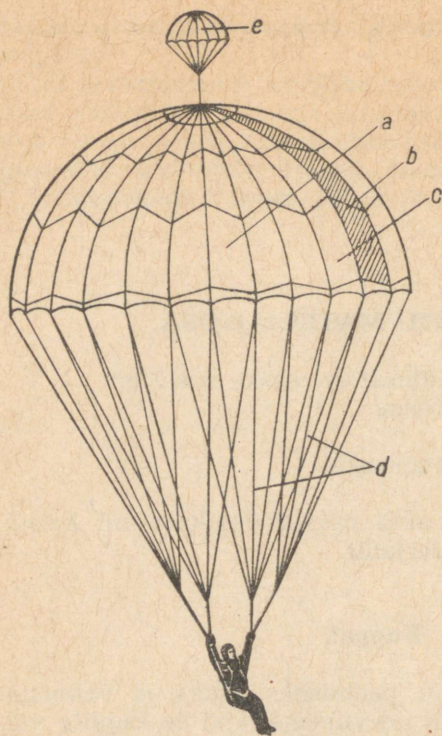
- 1) kuppel koos nõõridega,
- 2) rakmete süsteem,
- 3) ranits kupli mahutamiseks,
- 4) ekstraktor.

Järgnevalt vaatleme neid osasid üksikult, nii konstruktsioonilt kui ka materjalilt.

Kuppel.

Kuppel on langevarju peamiseks osaks ja valmistatakse tavaliselt siidist. Kuid viimasel ajal on kuplite valmistamiseks hakatud kasutama ka puuvillast riidet. Kuppel (joon. 1) (a) on valmistatud mitte ühest tükist, vaid mitmest siilust (b), millede arv kõigub (olenevalt konstruktsioonist) 10 kuni 40-ni. Langevarju kupli tugevuse suurendamiseks on iga siil õmmeldud kokku kolmest kuni viiest lõigust (c) ja lõigud asetatud riide toimele ristsuunaliselt. Kui rebeneb langevarju kupli üks siilulõikudest, siis suurendab see küll tunduval määral langevarju langemiskiirust, kuid ei loo sellist tingimust, et ei saaks ilma abilangevarju kasutamisetamaanduda.

Kuplid on oma kujult väga mitmesugused. Levinuimaks on tänapäeval poolkerakujulised ning nelinurksed kuplid. Kupli tipus on ümmargune ava, mille ülesandeks on vähendada langemisel tekkivat pendeldamist. Mõnede langevarjutüüpide juures asendatakse kupli tipus olev ava külgedes olevate radiaalsete piludega, mis täidavad samu ülesandeid. Langevarju kuppel kinnitub nõõride (d)



Joonis 1.

abil rakmete süsteemi külge. Nööri arv, milledega kuppel rakmete süsteemile kinnitub, oleneb siilude arvust. Nii kinnitub iga siil rakmete süsteemi ühe nööriaga. Nagu langevarju kuppel, nii ka nöörid valmistatakse siidist. Praegu omab ka siidist valmistatud kuppel puuvillaseid nööre. Nööri läbimõõt kõigub olenevalt konstruktsioonist.

Kolme kuni viie millimeetri jämedused nöörid, olles seejuures valmistatud ühest tükist, läbivad tavaliselt kogu kupli ja kinnituvad otsadega metallpannalde külge.

Mõnedel langevarjudel ulatuvad nöörid langevarju

kupli alumise ääreni, kinnitudes vastava lindi abil. Nööri pikkus oleneb kupli läbimõõdust ning on sellest pikem 10% võrra. Lühemate nööri puhul halveneb langevarju stabiilsus, soodustades pendeldamist. Liialt pikade nööri juures suureneb langevarju kaal ning pikeneb avanemisaeg.

Kupli läbimõõt on treeninglangevarjude juures, olenevalt konstruktsioonist, 8—9 m. Kupli õhuläbilaskvus oleneb materjalist: siidil 98%, puuvillasel 94—95%. Treeninglangevarjude nööri pikkus on 6,5 meetrit ja tõmbetugevus à 120—150 kg. Langevarjude kogukaal on 12—14 kg, kupli pindala 60 m² ja langemiskiirus 5 m sekundis (80 kg raskuse juures).

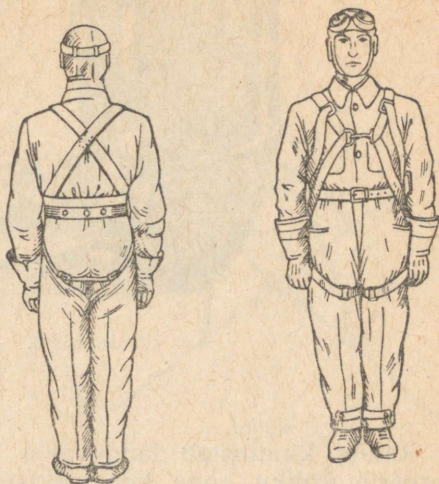
Rakmete süsteem.

Rakmete süsteemi ülesandeks on jaotada langevarju avamise momendil tekkivat tõmmet kogu kehale ühtlaselt ja hoida langevarjurit hüppe sooritamisel sobivas asendis.

Rakmete süsteem valmistatakse linastest rihmadest.

Rakmete süsteem koosneb järgmistest osadest (joon. 2):

- 1) peakanderihm,
- 2) tagumine vööside,
- 3) rinna kinnitusrihmad,
- 4) õlarihmad,
- 5) jalgade kinnitusrihmad,
- 6) kanderihmad,
- 7) kinnituspandlad rakmete süsteemi reguleerimiseks.



Joonis 2.

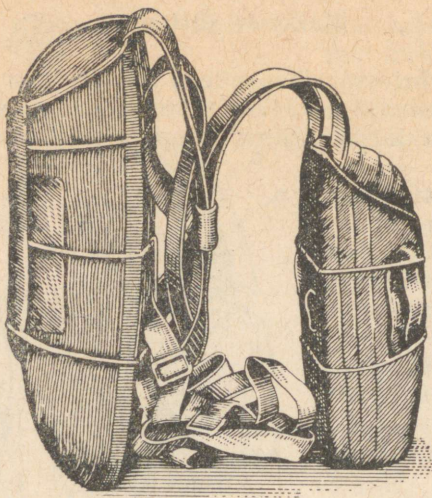
Rakmete süsteemi tõmbetugevus on 1100 kg, metallpannalde tõmbetugevus tõuseb kuni 1800 kg-ni.

On langevarjutüüpe, kus jalgade rihmad puuduvad ja kogu keha raskus hoitakse kinni vöörihmaga. Selline rakmete süsteemi konstruktsioon vähendab tunduvalt langevarju kogukaalu, kuid loob palju ebamugavusi langevarjurile hüppe sooritamisel. Seetõttu on selline konstruktsioon vähe levinud.

Ranits.

Ranits hoiab ära kokkupandud kupli enneaegse avanemise ja kaitseb kuplit vigastuste eest.

Ranitsa kuju oleneb langevarju konstruktsioonist (joon. 3). Ranitsa kuju antakse kerge metallraamiga ja kaetakse hiljem tiheda presentriidega.

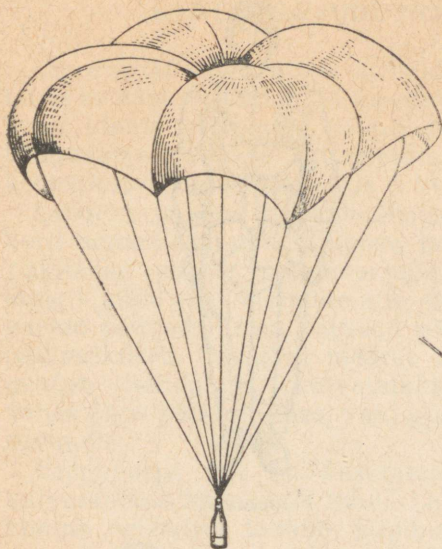


Joonis 3.

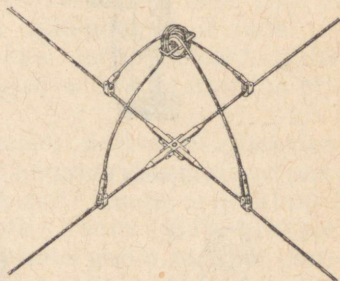
Ranits kindlustab langevarju takistuseta avamist ja pressib kokku kogu konstruktsiooni. Mõnedel ranitsatüüpidel on nurgad ümardatud, mis annab kokkupandud langevarjule ümara kuju. Ranitsa kuju kokkupandud kupli ja nõõridega on mitmesugune: täisnurkne, ümardatud nurkadega ja sõõrikujuline. Langevarju ranitsa küljes on hõlmad, millega pressitakse kokku pakitud kuppel. Hõlmade küljes on kummid, nn. elastikud, mis vabanemisel pinge alt lukustatud seadises tõmbavad laiali ranitsa hõlmad, võimaldades seega kuplile vaba avanemise.

Ekstraktor.

Kupli avamise kiirenemiseks varustatakse langevari väikese väljaheidetava langevarjuga — ekstraktoriga (joon. 1-e ja joon. 4). Kui hõlmad vabanevad lukustavast seadisest, siis viskub esimesena välja ekstraktor, mis täitudes õhuga kisub endaga kaasa langevarju peakupli. Väljaheidetav ekstraktor avaneb vastava erivedrumehhanismi tegevuse tagajärjel (joon. 5).



Joonis 4.



Joonis 5.

Kuid on ka ilma eri-vedrumehhanismita ekstraktoreid, mis asetatuna hõlma põlle viskuvad välja kummi pinge mõjul. Ei tule arvata, et ilma väljaheidetava ekstraktori peakuppel ei avane. Peakuppel avaneb täpselt samuti nagu väljaheidetava ekstraktoriga, kuid veidi aeglasemalt. Mõnede langevarjutüüpide juures ekstraktor puudub, kuid selle ülesande täidavad teised seadised, mis kergendavad kupli avamist.

Langevarjude liigid.

Vastavalt ülesandeile, mida langevarjud peavad täitma, jagunevad nad eri liikideks:

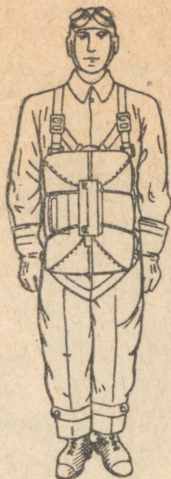
1) lendurlangevari (kupli suurus 40—45 m²), teenindab lendurit lennuki avarii korral (joon. 6);

2) lendur-vaatleja langevari (kupli suurus 40—45 m²) (joon. 7);

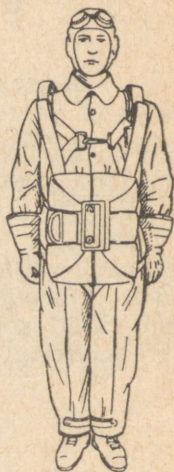
3) treeninglangevarjud (kupli suurus 57—60 m²) (joon. 8);



Joonis 6.



Joonis 7.



Joonis 8.

4) dessantlangevarjud (kupli suurus 60—72 m²), mida kasutatakse eriolukordades;

5) tagavara-langevarjud (kupli suurus kuni 40 m²) töötavad samadel printsiipidel kui kõik teised langevarjud (joon. 8).

LANGEVARJUDE HOOLDAMINE.

Langevarje tuleb hoida küllaldase mahuga hästi õhustatud ruumis. Ruum, mida kasutatakse selleks otstarbeks, peab olema pidevalt ühetaolise sooja temperatuuriga. Langevarje hoitakse erikappides. Langevarje, mis pole kasutamisel, õhustatakse iga 3 kuu järel.

Langevarje, mis on kasutamisel, vaadatakse üle üks kord umbes 25 kuni 30 päeva jooksul, õhustatakse ning pakitakse uuesti. Langevarjude hoiuruumides ei tohi mingil juhul olla metall detaile, õlisid ja happeid. Langevarjud peavad olema kaitstud päikesekiirte eest, sest et päikesekiired tunduval määral vähendavad siidkoe tugevust. Sellepärast kuivatatakse langevarjusid mitte vabas õhus päikese käes, vaid püsiva temperatuuriga eriruumides.

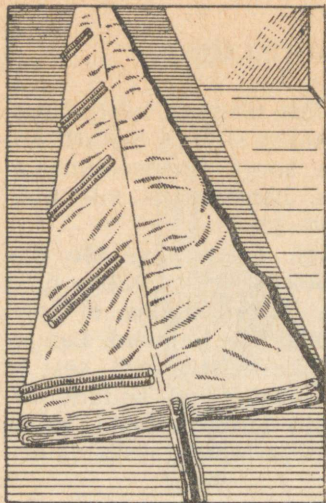
Langevarje, mis on kasutamisel normaaltingimustes, kuivatatakse 20 kuni 24 tundi. Langevarjude ajutine pakkimine seismisel toimub järgmiselt: langevarju kuppel pannakse vastavasse kandekotti, ranits jääb keskele, kuppel ühele poole ja nõörid teisele poole ranitsat. Langevarjude transportimisel peab hoolitsema, et ruumis, kuhu nad paigutatakse, ei oleks happelisi aure, et vältida hapete hävitavat mõju siidkoele.

LANGEVARJU PAKKIMISE PÕHIMÕTE.

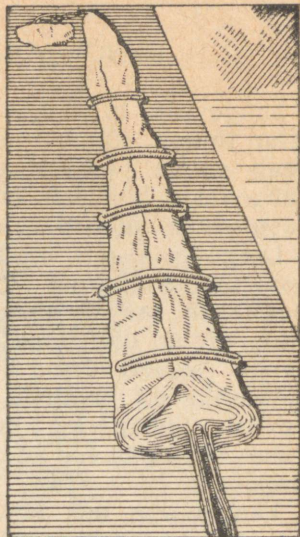
Langevari võetakse kotist välja ja asetatakse lauale pakkimiseks. Esmalt tõmmatakse täies pikkuses lahti kuppel, kusjuures tema tipp kinnitatakse nõöri abil laua külge, ning alustatakse pakkimist.

Kõigepealt võetakse välja kontrollnõör. See on parempoolsest alumisest kanderihmast arvates sisemine nõör, vaadatuna kupplile ranitsa poolt. Edasi alustatakse kupli siilude pakkimist kontrollnõöri järgi. Kui kupli siilud on pakitud, peab valmistaja vabriku tamp jääma enne kupli kokkukeeramist keskele (joon. 9). Pärast kontrollimist alustatakse kupli servade kokkukeeramist suunaga keskele; kui see on tehtud, on kuppel ranitsasse pakkimiseks valmis (joon. 10).

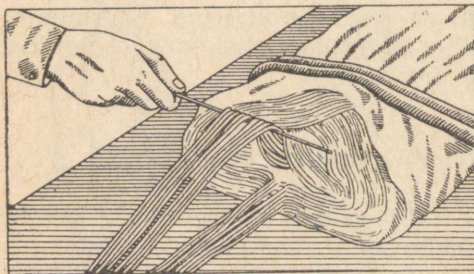
Edasi kontrollitakse nõöride õigepärasust (joon. 11 ja 12), kas kuppel on õieti pakitud. Pärast seda alustatakse



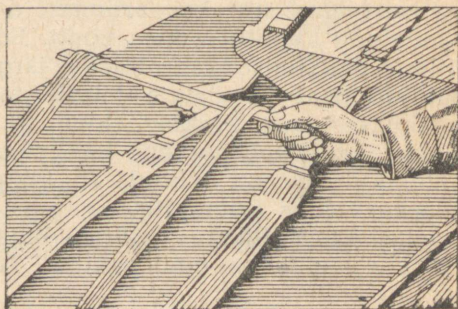
Joonis 9.



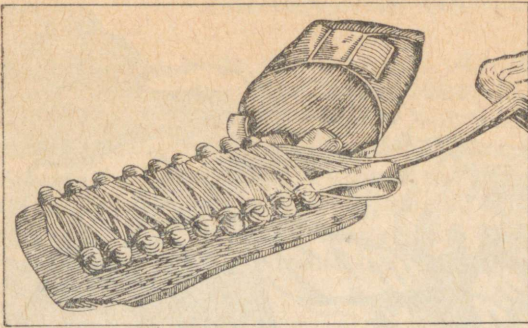
Joonis 10.



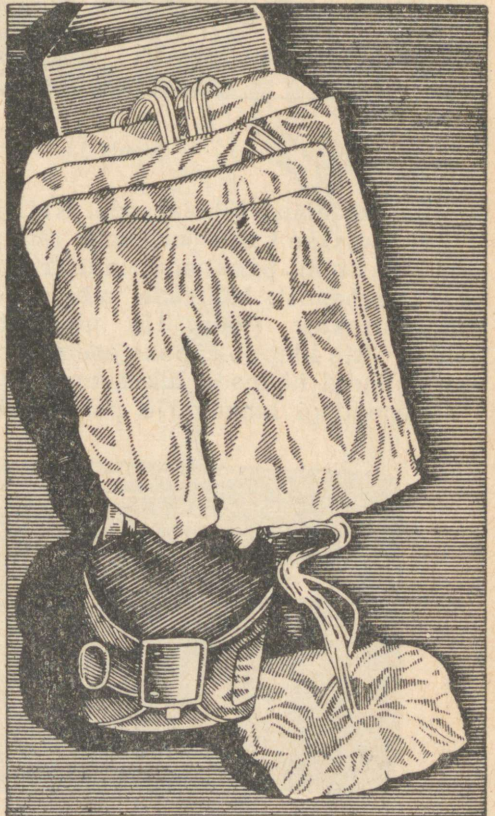
Joonis 11.



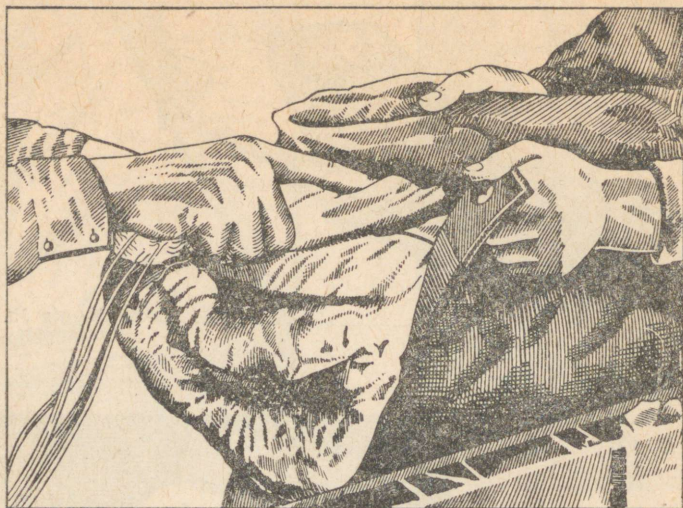
Joonis 12.



Joonis 13.



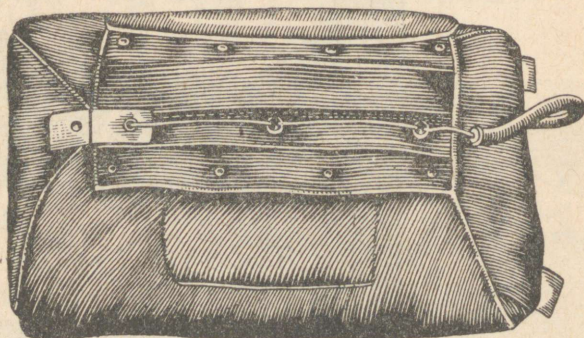
Joonis 14.



Joonis 15.

nööride vedamist läbi aasade. Kui see on tehtud (joon. 13), alustatakse kupli pakkimist ranitsasse (joon. 14). Lõpetanud kupli pakkimise, alustatakse ranitsa hõlmade kokkutõmhamist. Hõlmade vahele pannakse väljaheidetav ekstraktor (joon. 15) ning tõmmatakse kokku ranitsa otste klapid. Lõpuks asetatakse koonustesse päästiku splindid hõlmade lukustamiseks (joon. 16).

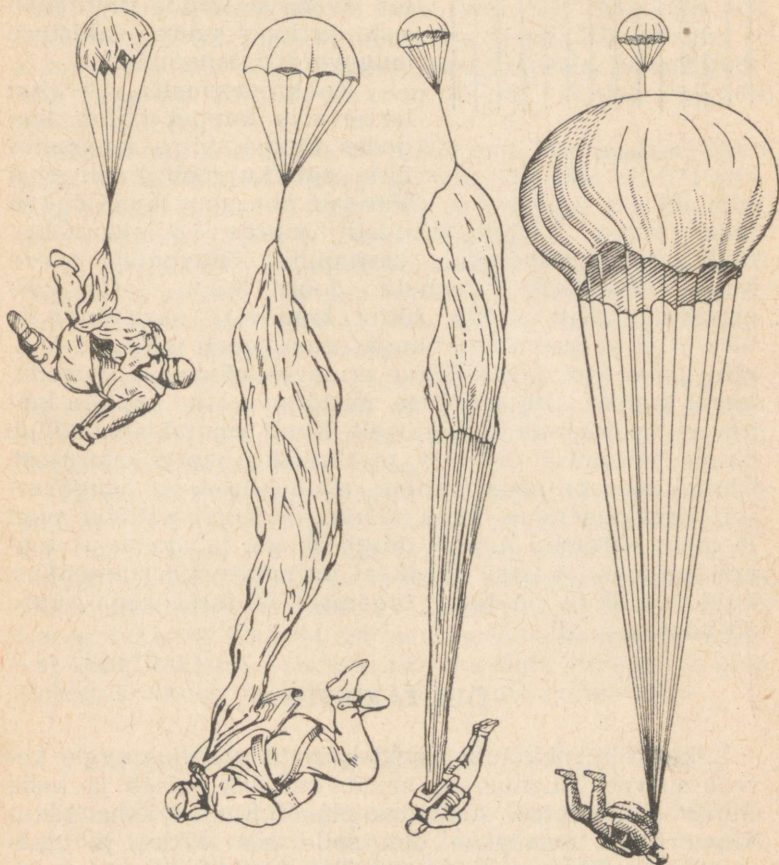
Sellelgi ongi langevarju pakkimine lõpetatud.



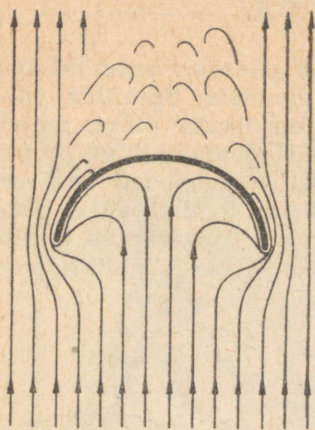
Joonis 16.

LANGEVARJU TÖÖ.

Et langevari tööle panna, tuleb päästiku splindid ranitsa hõlmade koonustest välja tõmmata. Splintide väljatõmbamisel tõmbuvad hõlmad elastikute pingel mõjul ranitsa selja juurde kokku, vabastades täielikult kupli (joon. 17). Väljaheidetav ekstraktor, avanedes vastava vedrumehhanismi tegevuse tagajärjel, tõmbab välja peakupli (joon. 18) koos nõõridega (joon. 19). Kuppel täitub õhuga (joon. 20) kuni täieliku avanemiseni, millisel mo-



Joonised 17, 18, 19 ja 20.

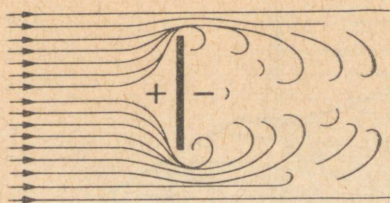


Joonis 21.

jõua sinna küllalt kiiresti juurde volata. Õhurõhk siin väheneb; vastupidi, õhuvoolu surve kupli sisemisele pinnale loob kupli alla kõrgendatud rõhu, mille tõttu langevari saab tõuke alt üles, s. o. suurema õhurõhuga ruumi poolt nõrgema õhurõhu poole (joon. 21). Surve erinevus kõrgemal ja madalamal kuplist loob takistuse, mistõttu avatud kupliga langevari langeb alla aeglasemalt. Kupli rindtakistus sõltub õhuga täitumise määrast ja ristlõike pinna suurusel. Õhutakistus on seda suurem, mida kiirem on langevarjuri vabalangemine, mida suurem on kupli ristlõike pind ja mida kiiremini kuppel täitub õhuga. Langevarjur tunneb hetkeks, et tema kehakaal on muutunud suuremaks, kuid tegelikult on tema organism lühikest aega suure ülekoormuse all.

ÕHUTAKISTUS.

Liikuv õhk ehk tuul avaldab igale vastujuhtuvale kehale survet. Tulemus on sama, kui õhk seisab ja keha liigub õhu suhtes. Asetades plaadikujulise keha liikuvasse õhku, surutakse õhk selle ees kokku ja tekib +mürgiga õhupadi (joon. 22). Tagapool tekib aga —mürgiga alarõhu piirkond, kuna plaadist voolavad mööda



Joonis 22.



Joonis 23.

laialipaisatud õhujoad, mis, omades teatavat liikumiskii-
rust, ei ühine kohe plaadi taga (joon. 22). Asetades aga
liikuvasse õhku tilgakujulise keha (joon. 23), näeme, et
keha ees ei teki enam mingisugust õhupatja, samuti puu-
dub tagapool alarõhu-piirkond ja õhk voolab sujuvalt
kehast mööda.

Maapinnal, kus õhurõhk on 760 mm, kaalub 1 m³ õhku
1,225 kg. 1000 meetri kõrgusel, kus õhurõhk on 674 mm,
kaalub 1 m³ õhku 1,111 kg. 2000 m kõrgusel, kus õhurõhk
on 596 mm, kaalub 1 m³ õhku 1,006 kg.

Siit järeldub, et õhurõhu vähenedes muutub õhk hõre-
damaks ja sellega väheneb tema kaal. Sama rõhu juures,
kuid temperatuuri tõustes õhk paisub, muutub hõreda-
maks ja kaal väheneb veelgi.

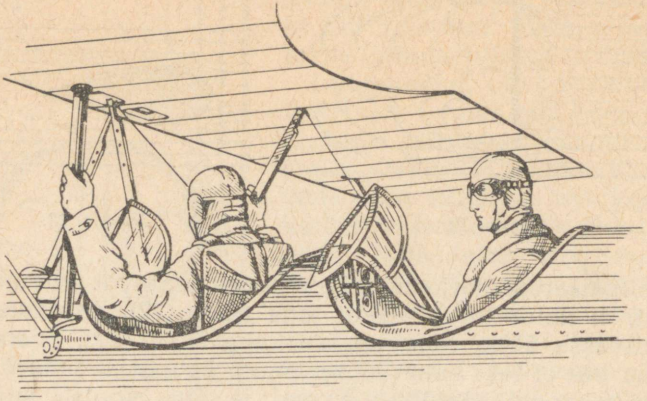
Asetades õhuvoolusse plaadikujulise sõõri ja tilgaku-
julise keha, mille läbimõõt on 4½ korda suurem eelmi-
sest, näeme, et õhutakistus on mõlemal kehal võrdne, s. t.
õhutakistus oleneb keha kujust.

Hoides liikuvast õhuvoolust kaht plaati, millede pindala
on 1 m² ja 4 m², näeme, et suurema plaadi õhutakistus on
4 korda suurem, s. t. õhutakistus oleneb keha pindalast.

Õhu liikumiskiiruse suurenedes suureneb õhutakistus
vastavalt kiiruse ruudule, s. t. kiirus suureneb, näiteks, 2
korda, takistus 4 korda. Hõredamas keskkonnas on liiku-
val kehal takistus väiksem, näiteks õhus vähem kui vees
(takistus oleneb keskkonda täitva aine erikaalust).

LANGEVARJUHUPE ÕPPELENNUKILT По-2.

Enne starti ronib langevarjur lennuki esimesse kabiini.
Lennuk stardib, võtab kõrgust; saavutanud 1000 meetrit,
asub kursile. 20 kuni 30 sekundit enne väljahüpet vähen-
dab lendur kiirust, annab käsu „valmistuda“.



Joonis 24.



Joonis 25.

Joonis 26.

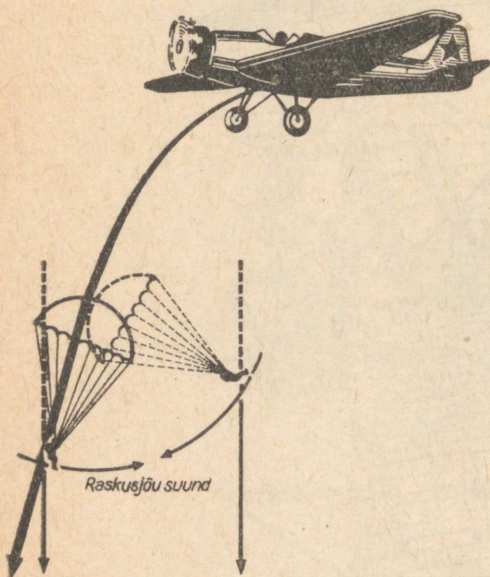


Joonis 27.

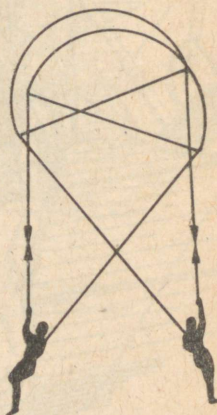
Pärast käsku „valmistuda” tõuseb langevarjur istmelt, haarab kinni vasakust kandepinna toest (joon. 24), asetab parema jala istmele, tõstab vasaku jala üle kabiini ääre, toetudes kandepinnale (joon. 25) ja väljub. Hoides tugevasti kinni kabiini servast, tehes ümberpöörde näoga kabiini poole (joon. 26), haarab parema käega kinni teisest kabiini äärest ning viib vasaku käe järele. Parema käega haarab väljatõmbepäästiku (joon. 27). Lenduri käsu peale „hüpata” vabastab vasaku käe ja annab kerge tõuke kandepinnalt eemaldumiseks, suunates end 30 kuni 40° nurga all paremale poole.

PENDELDAMINE.

Langevarju kupli avamise momendil omab langevarjur vertikaalasendi suhtes teatava kallaku. Langevarjuri keha püüab raskustungi mõjul üle minna vertikaalasendisse (joon. 28). Kuid inertsil mõjul ta läbib perpendikulaarse joone ja osutub kallakuks. Raskusjõud sunnib langevarjurit liikuma aga vastupidises



Joonis 28.



Joonis 29.

suunas. Tulemusena langevarjur hakkab koos langevarjuga pendeldama.

Nõrga tuule juures püsib langevari vertikaalses asendis ja langemine toimub ilma kõikumiseta, aga tugev hootine tuul kutsub esile kõikumise. Samuti mõjub tuule suundade muutumine erinevatel kõrgustel. Et kõrvaldada pendeldamist, peab langevarjur teadma, millises suunas pendeldamine toimub. Pendeldamise kõrvaldamist näitab joonis 29.

PÖÖRDED.

Pöörded õhus omavad sellepärast tähtsust, et meie õieti liiguksime maa suhtes. Mis sünnib näiteks sõitvast trammist väljahüppamisel? Kui me hüppame liikuvast vagunist, siis püüab meie keha inertsiga põhjal vaguni kiirusega kaasa liikuda. Hüpates ettepoole me muidugi ei vähenda kiirust, vaid suurendame seda. Siit järeldub, et peaks hüppama trammi liikumissuuna järgi tahapoole, mitte aga ettepoole. Hüppel tahapoole väheneb kehal inertsiga tõttu olev kiirus hüppe kiiruse võrra; selle tulemusena paiskume kokkupuutel maapinnaga väiksema kiirusega ümber. Kukkumine on vältimatu selle tõttu, et keha ülemine osa liigub edasi, kuna jalad aga maaga kokku puutudes seisma jäävad.

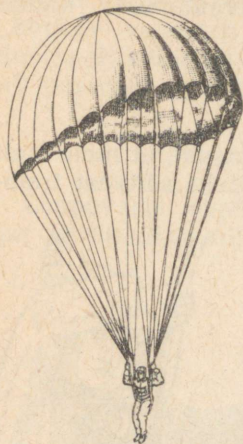
Vagunist sõidu suunas välja hüpatas asetame jala ette või, suurema kiiruse puhul, jookseme vaguniga veidi kaasa ja sellega ennetame kukkumise. See liikumine on meile harjumuslik, sest me teeme seda kogu eluaja.

Ka langevarjuhüppe juures tuleb suunata end õhus enne maaga kokkupuutumist õieti näoga vastuliikuma maa poole. Olenevalt asendist peame tegema pöördeid. Näiteks, kui maa



Joonis 30.

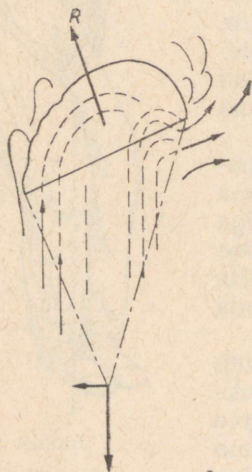
liigub meile vastu vasakult küljelt, tuied vasak käsi langevarju vasakpoolsest rihmast näo eest mööda viia, parempoolsest kinni haarata, parem käsi parema rihma tagant mööda viia, sellega vasakust rihmast kinni haarata ja mõlema käega korraga rihmadest tõmmata, millele järgneb pööre vasakule (joon. 30). Rihmu tõmmatakse seni, kuni on saavutatud õige liikumissuund maa suhtes; rihmu hoitakse kinni samas asendis ja antakse pinget juurde või vähendatakse, vastavalt sellele, kuidas toimub meie liikumine. Samuti toimime ka vastupidisel juhul, ainult käed vahetame ümberpöörduvalt.



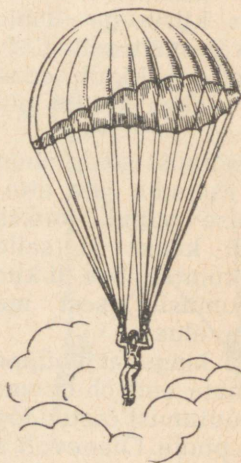
Joonis 31.

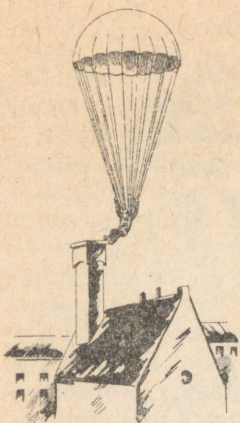
LIBISTAMINE.

Langevarju külglibistamise abil võib nihkuda vertikaallangusel horisontaalses suunas. Selleks on vaja ainult pingutada alla nõõre sellelt küljelt, kuhu vaja liikuda (joon. 31). Langevarju kuppel kaldub ja tema vastaspoolsest ülestõstetud küljest



Joonis 32.



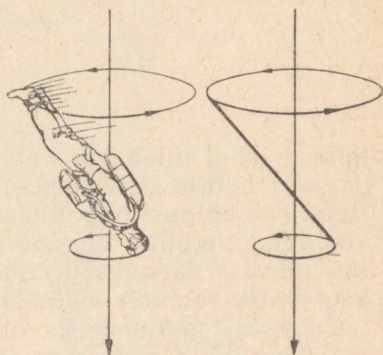


Joonis 33.

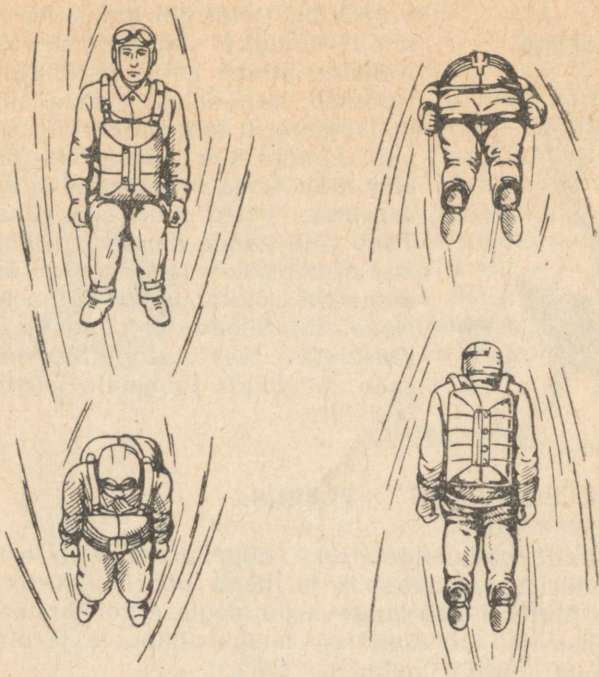
väljub õhk (joon. 32), libistades seega kuplit vajaliku suuna ja kiirusega. Kallaku juures kupli ristlõike pind väheneb. Väheneb ka otsene takistus ja langevarju langemise kiirus kasvab. Langevarju libisemise juures alla tuult tema horisontaalne kiirus suureneb, vastu tuult aga väheneb. Tuul võib kanda langevarju kohale, mis ei ole sobiv langevarjuri maandumiseks: jõkke, metsa, katusele jm. (joon. 33). Sügava ehk tugeva kül-libistamise teel vastupidises suunas saab maanduda lähemale ja vältida takistust.

PÖÖRIS.

Lennukilt vabalangemiseks hüppamisel võib esineda kaks pöörist: vertikaalne ja lame pööris. Vertikaalse pöörise juures läheb langevarjur aeglase või järsu vabalangemise ajal üle asendisse peaga allapoole ja alustab pöörlemist, mille puhul keha ja jalad teevad ringe ühe punkti ümber (joon. 34). Langevarjur, kes on sattunud vabalangemisel lamedasse pöörisesse, mida juhtub tavaliselt langevarjuri eemaldumisel seljaga alla ja keha 30 kuni 40° kallaknurga puhul maapinna suhtes, hakkab pöörlema ümber oma telje, mille juures pöörlemiskeskpunkt asub keha esimeses kolmandikus. Tavaliste hüpete juures normaalse avamisega pöörist ei esine. Pöörisesse võib sattuda alles pärast 50 kuni 200 meetrit vabalangemist. Langemisel 50 kuni 200 meetrini ei ole küllaldaselt kiirust, et võiks tekkida pöörlemine. Pöörisest mitteväl-



Joonis 34.



Joonis 35.

jumise juhul tuleb kohe avada langevari, kusjuures langevarju nöörid teevad pöörise suunas umbes 6 kuni 10 ringi. Kui kõrgust on küllaldaselt, siis võivad keerud lahti keerduda, vajaliku kõrguse puudumisel aga toimub keerus olevate langevarju nööridega kiirem maandumine langevarju ruumala vähenemise tagajärjel.

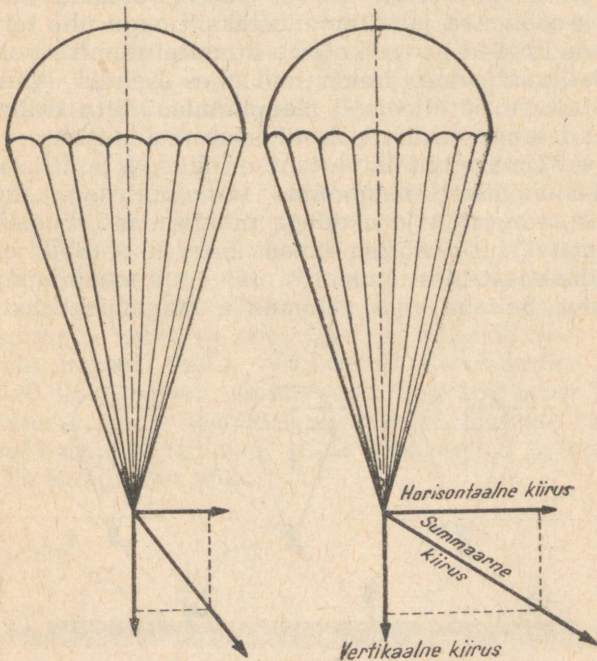
Pöörisest hoidumiseks olgu langevarju rihmad tugevalt kinnitatud, mitte aga eemal langevarjuri kehast, mis vabalangemisel muudab raskuspunkti asendit, kiirendades pöörisesse sattumist ja raskendades väljapääsu pöörisest. Mida rohkem ranitsad ripuvad, seda tõenäosem on pöörisesse sattumine ja raskem väljapääs sellest. Esineb veel saltopöördeid, mille põhjuseks on järsk lennukist eemaldumine (joon. 35).

MAAPUUTE LÕOGIJÕUD.

Maapuute lõogijõud maandumisel oleneb langevarjuri langemiskiirusest ja tuulest.

Tuule kiirus avaldab mõju langevarjuri maandumiskiirusele. Mõõduka tuule juures kandub langevarjur ilma kõikumiseta edasi kiirusega, mis on peaaegu võrdne tuule kiirusega. Sellepärast horisontaalne kiirus on peaaegu võrdne ka tuule kiirusega. Kui, näiteks, vertikaalse langemise kiirus on 5 meetrit sekundis ja tuul puhub kiirusega 4 meetrit sekundis, siis on langevarjuri langemiskiirus 6,4 meetrit sekundis. Aga tuule juures 8 meetrit sekundis ta tõuseb kuni 9,4 meetrini sekundis (joon. 36). Sellepärast, mida kiiremini tuul puhub, seda suurem on langevarjuri langemiskiirus.

Ühtlase mõõduga õhuvoolu struktuur muutub maapinna lähedal märgatavalt, temas tekivad jugadekujulised



Joonis 36.

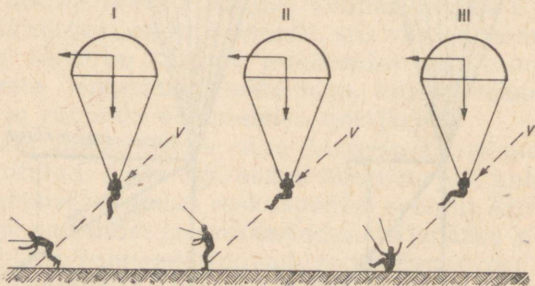
liikumised. Õhuvool alustab liikumist hoogudena. Selliseid õhuvoolu nimetatakse turbulentsseiks. Turbulentsus tekib sellepärast, et õhuvool maapinna läheduses haarab kõik konarused, kõrgendikud, lohud, salud, majad jne. Mida tugevamini tuul maapinna läheduses puhub, seda tugevamini ilmneb temas turbulentsus. Õhuvoolu turbulentsus on langevarju kõikumise põhjuseks maandumise juures.

Puutudes maandumishetkel kokku maaga, tunneb langevarjur lööki. Vaikse ilmaga pole löök maandumise juures tugev. Tuule puhul aga löögi jõud suureneb, sest et tuul soodustab langemist.

Märgatavalt suureneb langevarju maandumiskiirus samuti kuuma ilmaga juba $+25^{\circ}\text{C}$ õhutemperatuuril. Sel juhul tingib õhu tiheduse vähenemine langemiskiiruse suurenemise enne maandumist.

Maandumiseks võtab langevarjur järgmise kehahoiaku: hoiab keha kükkasendis, kõhu- ja seljamuskliid pingutatud, jalad ühendatud nii, et põlved oleksid surutud kokku ja mõlemad jalad moodustaksid nagu ühe terviku.

Jalgade lihased peavad olema pingutatud mitte rohkem kui vajalik selleks, et hoida neid ühes asendis. Jalalabad peavad olema paralleelselt maapinnale. Mitte kallutades ette keha, langevarjur peab nägema oma jalatsite esiosi. Joonisel 37 märgitud II variant on õige, I ja III variant vää. Lähenemisel maapinnale tuulevaikusega ei tohi välja sirutada jalgu ja nendega püüda maad. Enamkogenud langevarjurid nõrgendavad lööki käte abil, ennast kanderihmadest üles tõmmates otse enne maapinna vastu puutumist. Sellega võib vähendada langemiskiirust. Kui

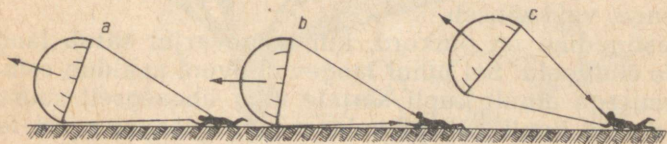


Joonis 37.

langemiskiirus oli näiteks 4 m/sek., järsk tõmme üles on tehtud kiirusega 1 m/sek., siis üldine langemiskiirus maa suhtes väheneb 25%. Sellist võtet kasutavad langevarjurid, kes oskavad määrata kõrgust. Enneaegse ülestõmbe puhul on olukord vastupidine.

EDASIKANDMINE.

Tuulise ilmaga on kupli tõmbejõud küllaldaselt suur ja võib lohistada maandunud langevarjurit mööda maad kiirusega, mis oleneb peamiselt tuule kiirusest, maapinnal leiduvaist esemeist ja langevarjuri kaalust. Mida tugevamini maapinna juures puhub tuul, seda tugevam on langevarju tõmme. Et tõkestada edasiliikumist maad mööda, on vaja „suretada“ langevarju kuppel, s. t. võimaldada õhul kuplist väljuda. Selleks pingutatakse maale lähemal olevaid langevarju alumisi nööre maapinna suunas ja tõmmatakse neid kiiresti enda poole (joon. 38 a, b õige, — c väär). Mida suurem on maapinna takistus, seda aeglasem on edasikandmine ja vastupidi (sileda ja libeda pinna; näiteks lumise, jäätunud maapinna, märja madala rohu või jää peal). Mida suurem on langevarjuri kaal, seda vähem on edasikandmist ja ümberpöördult. Tuule kiirusel üle 8 kuni 10 m/sek. on edasikandmise ärahoidmiseks tarvis juba õhus, enne maandumist alustada vabastamisega rakmete süsteemist ja maanduda ettepoole väljasirutatud jalgadele. Pärast maapuudet viskub rakmete süsteem, edasikantuna kupli poolt, üle selja, jättes langevarjuri kukkumisasendisse. Vabastamine rakmetesüsteemist on analoogiline vabastamisele hüppel vette. Normaalse maandumise puhul vabastab langevarjur pärast seda, kui langevari langeb maapinnale, enda rakmete süsteemist. Selleks ta teeb lahti mõlemad jalarihmad, rinna põikrihmad ja vabastab käed öla kanderihmadest.



Joonis 38.

LANGEMISKIIRUS JA TAGAVARA-LANGEVARI.

Langevarjuri langemiskiirus avatud kupliga sõltub tema kaalust koos langevarjuga, langevarju kupli õhuga täitumise määrast ja õhu tihedusest. Talvine külm õhk avaldab rohkem takistust kui vähem tihe õhk suvel. Sellepärast on langemiskiirus talvel väiksem kui suvel.

Kui keskmiselt $+15^{\circ}$ temperatuuril langevarjuri langemiskiirus on 5 meetrit sekundis, siis talvel -5 kuni 10° temperatuuril on ta 5 kuni 10% võrra väiksem kui suvel. Vastupidi, suvel $+20^{\circ}$ temperatuuril suureneb langevarjuri langemiskiirus 5% võrra.

Õhu tihedus muutub samuti ka sõltuvalt kõrgusest. Kõrgustes ta väheneb, 5 kilomeetri kõrgusel on õhu tihedus peaaegu kaks korda, 10 kilomeetri kõrgusel peaaegu kolm korda väiksem kui ühe kilomeetri kõrgusel.

Sellepärast on eri kõrgustel langevarjuri langemiskiirus erinev. Suurtel kõrgustel kasvab langevarjuri kiirus. Kui maapinna läheduses langevarjuri kiirus on keskmiselt 4 meetrit sekundis, siis 5 kilomeetri kõrgusel ta suureneb kuni 7 meetrini sekundis, 10 kilomeetri kõrgusel aga ligi 9 meetrit sekundis. Kõrghüpete praktika näitab, et suurtel kõrgustel, vaatamata väiksemale õhutihedusele, langevarjuri langemiskiirus ei ole alati suurem kui madalatel kõrgustel. Selle põhjuseks on tõusvad õhuvoolud. Tõusvates ja langevates õhuvooludes langevarjuri langemiskiirus muutub. Langeva langevarjuri sattumisel tõusvasse õhuvoolu tugevneb esialgu ainult kupli täitumine õhuga. Hiljem suurendab tõusev õhk survet kupli sisepinnale ja langevari vähendab oma langemiskiirust.

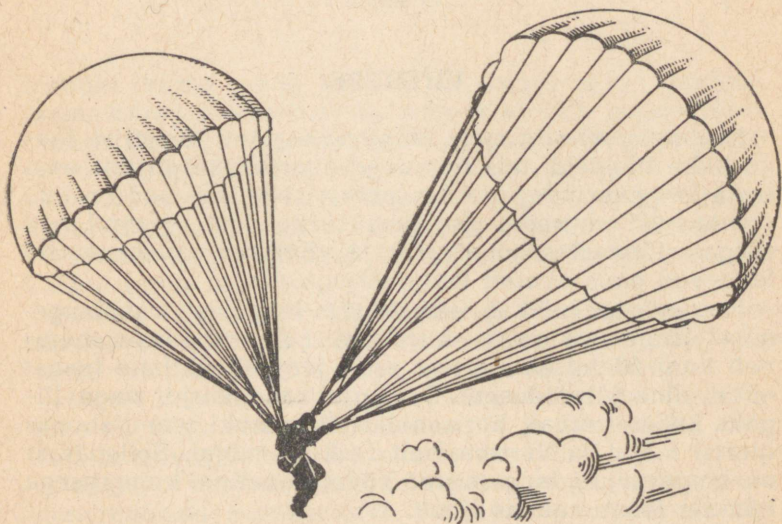
Kui, näiteks, langevarjuri langemiskiirus on 5 m/sek., tõusva õhuvoolu kiirus aga 4 m/sek., siis langevari hakkab langema kiirusega ($5 - 4 =$) 1 meeter sekundis. Kui tõusva õhuvoolu kiirus on võrdne langevarjuri langemiskiirusega, siis langevari ei lange ja langemiskiirus muutub nulliks. Suurema tõusva õhuvoolu juures langevarjur ei lange, vaid tõuseb.

Vastupidine on olukord, kui langevarjur satub langevasse õhuvoolu. Sel juhul langev õhuvool avaldub esmalt rõhumisega ainult kupli äärtele ning üheaegselt suurendab survet kupli välispinnale, mistõttu langevarjuri langemiskiirus tõuseb.

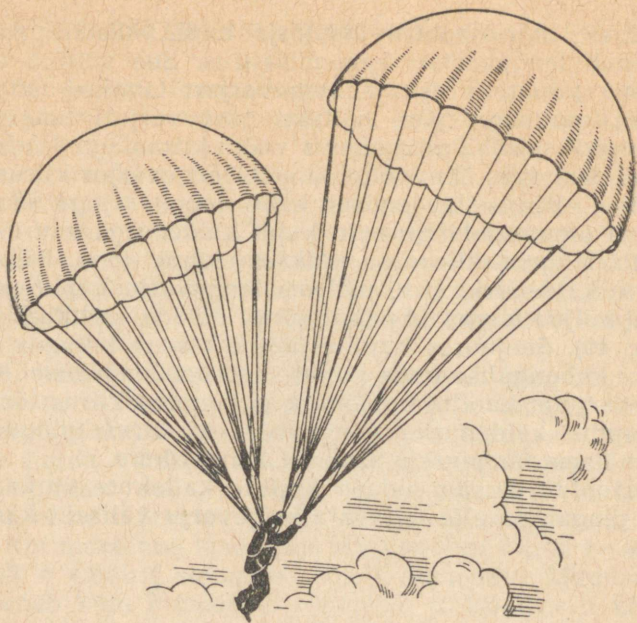
Kui kogu langevarju kuppel satub langevasse õhu-

voolu, siis õhu rõhumise tagajärjel kupli välisele pinnale suureneb langevarjuri langemiskiirus. See võrdub allalangeva voolu kiiruse ja langevarjuri tavalise languse kiiruse summaga. Kui, näiteks, langevarjuri langemiskiirus on 6 m/sek., allalangeva voolu kiirus aga 3 m/sek., siis allalangevas õhuvoolus langeb langevarjur kiirusega 9 m/sek. Kiirus langemisel kahe langevarjuga oleneb pea- ja tagavara-langevarju kupli kaldenurga suurusest. Samuti langemiskiirus on väiksem juhul (joon. 39), kui kuplite kaldenurk, s. o. mõlema langevarju kuplite sisemised küljed langevad paralleelselt mööda vertikaaljoont (joon. 40). Seejuures kuplite üldine otsene takistus suureneb. Puhangulise tuule puhul suureneb langemisel kahe langevarjuga kuplite kaldenurk ja langemiskiirus tõuseb. Et kuplite kaldenurka vähendada, on tarvis pingutada alla mõlema langevarju sisemisi kanderihmu.

Vastupidi, et suurendada kuplite kallakute nurka, on vaja pingutada alla tagavara-langevarju väliseid kanderihmu.



Joonis 39.



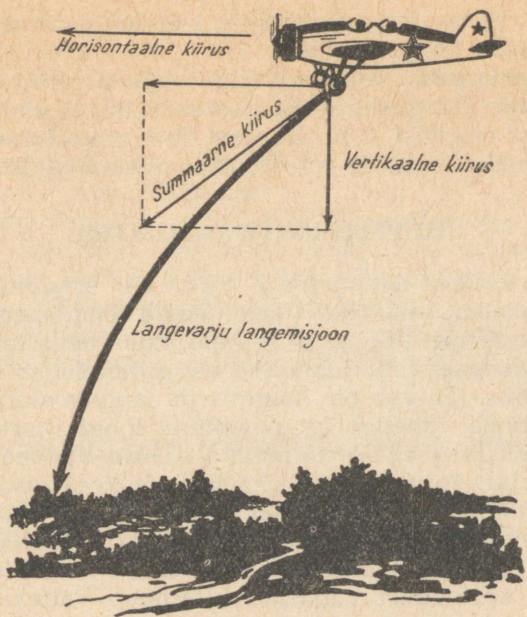
Joonis 40.

VIITHUPE.

Meenutagem siin meie langevarjuspordi meistrite sangarlikke hüppeid, mis toimuvad suurtelt kõrgustelt avamata langevarjudega. Alles pärast seda, kui nad on läbi „lennanud“ suurema osa oma teekonnast, avavad nad rõngast tõmmates langevarju ja viimased sajad meetrid langevad õhus avatud langevarjuga.

Langevarjur hakkab, eemaldudes lennukist, vabalangemisel langema kasvava kiirusega. Langemiskiirus suureneb kuni 50 m/sek., pärast seda järgneb ühtlane langemine, ilma kiirenduseta. Sel kujul langevarjur nagu liiguks kahes suunas, horisontaalselt lennuki lennu suunas inertsil mõjul ja vertikaalselt raskuse mõjul. Sellepärast on langevarjuri langemistee kõverjooneline, kumerusega lennuki lennu suunas (joon. 41).

Langevarjuri horisontaalse kiiruse suurus sõltub lennuki liikumiskiirusest hüppe momendil. Mida suurem on



Joonis 41.

lennuki kiirus, seda suurem on langevarjuri horisontaalne kiirus ja järelikult ka langemine ette. Hüppe sooritamisel lennukilt lennul alla tuult, suurendab tuul langevarjuri langemist ette. Hüppe sooritamisel vastu tuult — väheneb tunduvalt langevarjuri langemine ette. Madalamatel kõrgustel, kuni 2 kilomeetrini, kus õhutihedus on võrdlemisi suur, väheneb horisontaalne kiirus ja vertikaalne kiirus kasvab.

Suurtel kõrgustel, 5 kilomeetrit ja kõrgemal, kus õhutihedus on väiksem, väheneb horisontaalne kiirus aeglaselt, vertikaalne kiirus aga kasvab väga kiirelt.

Hüpete sooritamisel suurtelt kõrgustelt, kus õhurõhumine on väga väike (10 kilomeetrit ja kõrgemalt), lämbuks langevarjur hapniku puudumise tõttu.

Selleks et harjuda madala õhurõhumisega, harjutatakse inimorganismi barokambris. Barokamber on hermeetiliselt suletav anum, millest on võimalik õhku välja pumbata, tekitades vastavalt anuma sees madalamat rõhku.

Sellistes barokambrites treenitakse langevarjureid, kes valmistuvad kõrgushüppeks.

Kõrgushüppeks valmistuvaile langevarjureile antakse erivarustus. Kõrgushüppeks peetakse hüpet alates kolme tuhandest meetrist, kuid hüpped kuni nelja tuhande viiesaja meetri kõrguselt sooritatakse ilma hapnikumaskita.

HUPPED ERITINGIMUSTES.

Langevarjuhüpped talvel ei erine tehniliselt tavalistest hüpetest. Väga madala temperatuuri puhul on langevarjuril liikumine raskem, kuna paks lenduri talveülikond raskendab lennukist väljaronimist ja enda juhtimist õhus. Talvel on langevarju langemiskiirus väiksem, millega väheneb ka maapuute löögi suurus.

Hüpped vette toimuvad samuti kui maapinnale; langevarjur varustatakse kummi- või korkvestiga. Enne vee pinnale lähenemist tuleb avada abilangevari, ja kui see pole võimalik, siis heita langevarju ranits üle pea seljale. Tuleb õieti hinnata kõrgust, et end õigeaegselt rakmete süsteemist vabastada. Järgneb vabakukkumine vette.

Hüpped öösel sooritatakse samadel printsiipidel kui päeval, ainult maa-ala, kuhu hüpe toimub, märgitakse vastava valgustusega. Langevarjur peab omama valgustusseadmeid, et langevarju kupli avanemisel saaks kontrollida kupli korrasolekut ja maandumisel valgustada maapinda.

Langevarjur peab oskama orienteeruda, peab kindlalt teadma oma asendit tuule suhtes ja õigeaegselt teostama pööret, mitte aga orienteeruma maapinnal nähtavate märkide järgi.

Kui puudub valgustus või eriti pimedal ööl, kui pole näha maapinnal valgustusmärke, tuleb langevarjuril orienteeruda horisondi või ehitiste jt. lahtiste esemete järgi, õieti hinnata kõrgust, hoida jalad valmis maandumiseks, mitte aga püüda jalgadega maad.

MINIMAALNE KÕRGUS HUPPAMISEKS.

Minimaalne kõrgus langevarjuhüppeks oleneb lennuki või mõne muu keha liikumiskiirusest.

Allahüppamisel aerostaadilt on langevarju avamisel

õhu surve väljatõmbavale langevarjule väike ega ole küllaldane selleks, et välja tõmmata kuppel ja nõörid, kuna keha kukkumiskiirus on väike. Alles pärast seda, kui keha kiirus areneb 20 kuni 30 m/sek., algab kupli normaalne täitumine õhuga.

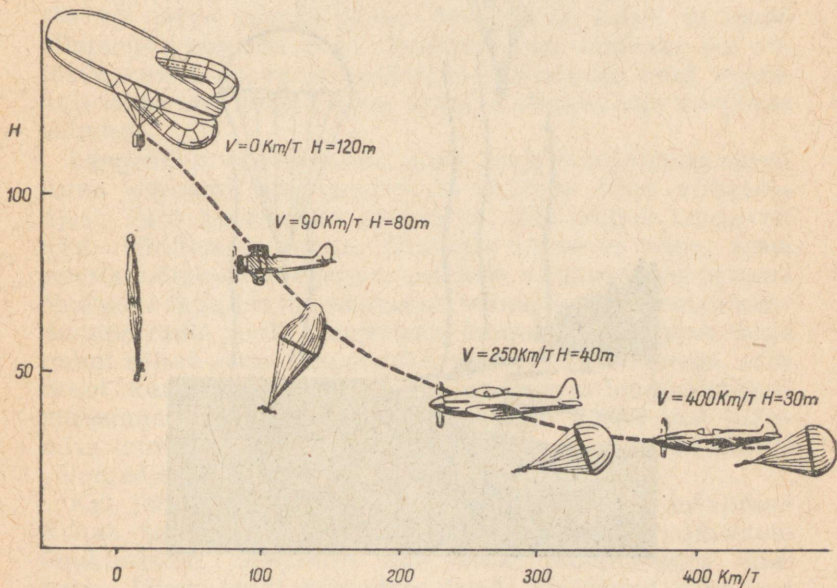
Langevarjuhüppeks aerostaadilt on tingimata vajalik kõrgus mitte alla 120 meetri.

Kui langevarjul on translatoorne liikumine, avaneb langevari kiiremini. Lennukilt eraldumise momendil on kehal teatav horisontaalne kiirus. Mida suurem see kiirus on, seda kiiremini avaneb langevari.

Joonis 42 annab näitliku pildi lennukikiirustest ja minimaalseist kõrgustest, millelt võib sooritada hüppeid.

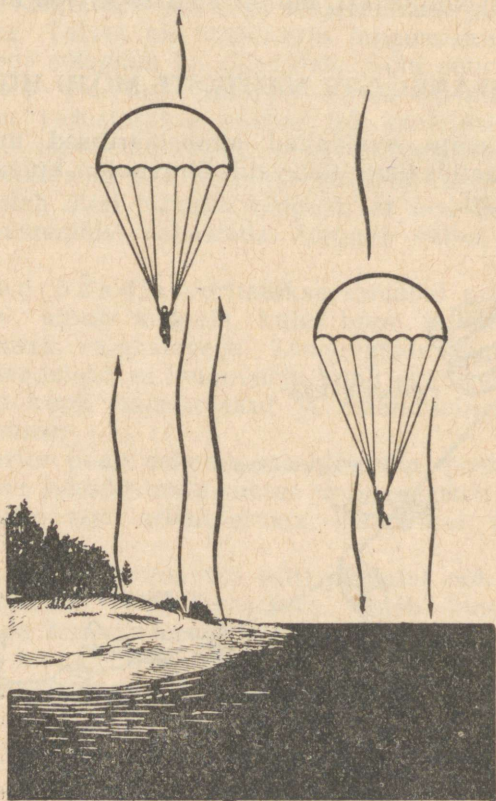
ATMOSFAÄRILISTE NÄHTUSTE MÕJU HUPPEILE.

Millist mõju avaldavad atmosfäärilised tingimused? Esmalt vaatleksime tõusvaid õhuvoole, kuidas ja kus nad tekivad.



Joonis 42.

Päeval, eriti suvel, maapind soojeneb ebaühtlaselt. Sel-
lepärast õhk mõnedes kohtades maapinnal soojeneb tuge-
vamalt kui teistes kohtades. Õhu soojenenud osad muu-
tuvad kergemaks ja tõusevad üles. Üksikud joakesed lii-
tuvad omavahel võimsaks õhuvooluks. Tõustes alt üles,
asendub soe õhk ülevalt alla laskuva külmema õhuga,
allalangeva õhuvoolu näol. Tõusvad õhuvoolud tekivad
tavaliselt lagedal kivisel või liivasel pinnal, põllul, ma-
jade katustel, asfaltteedel jne. Vastupidi, nõrgalt päike-
sest soojendatud kõrgustikel, järvedel, metsadel ja var-
julistel mäekülgedel ning kinkudel tekivad allalangevad



Joonis 43.

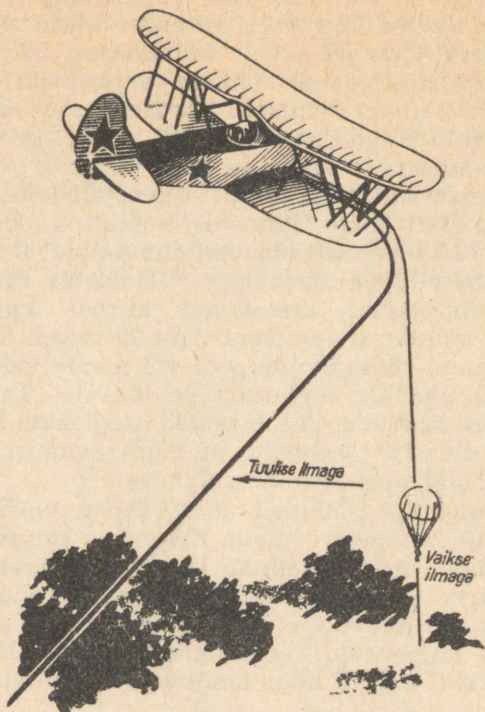
õhuvoolud (joon. 43). Võib juhtuda, et langevarjur sooritab hüppe tõusva õhuvoolu vööndis. Mitte väga intensiivne tõusev õhuvool ei ole küllaldaselt märgatav lennuki lennu ajal, aga seda rohkem langevarjuri langemise ajal. Nõnda näiteks 3 m/sek. kiirusega tõusva õhuvoolu juures suureneb ülekoormus 12% võrra, kiiruse puhul 5 m/sek. aga kasvab see kuni 20% võrra.

Vahel tuleb sooritada hüppeid suurtelt kõrgustelt, aga ilm ei ole alati selge. Pilvedes, samuti ka nende läheduses tekivad tavaliselt tõusvad õhuvoolud. Eriti tugevad on nad rümpilvede sisemuses. Võimsates rümpilvedes tõusvad õhuvoolud arendavad kiirust kuni 10 ja 15 m/sek., mõnikord aga isegi kuni 20 m/sek. Langevarju kupli avamine rümpilvede peal või nende vahetus läheduses viib ägedale ülekoormuse tõusule. Ta suureneb eriti ja võib kasvada 40 kuni 60%, isegi kuni 80% võrra. Siiski ei tule siit järeldada, et kupli avamist on parem toimetada allalangevais õhuvooludes.

Kui kõrgustikel puhuvad enamvähem tugevamad tuuled, kandub langevari tuule liikumise suunas kõrvale. Võib juhtuda, et tuul kannab langeva langevarju metsa, jõe või järve suunas (joon. 44). Nende kohal ta satub allalangevasse õhuvoolu. Tundub, nagu tõmbaks jõe või järve vesi langevarju veepinnale lähemale, kuid tegelikult langevari langeb koos langeva õhuvooluga veepinna suunas.

Langevarju edasiviimine tuule poolt on mitte ainult tuule kiirusest või langevarju tuulises õhus viibimise ajast, vaid ka õhukihi paksusest. Kui langev langevari asub võrdlemisi paksus õhukihis, kauemat aega, tema edasikandmine tuule poolt suureneb; vastupidi, kui ta asub õhukeses õhukihis lühemat aega, väheneb tema eemalekandmine tuule poolt. Langevarju langemisaeg tugeva tuule puhul sõltub tema langemiskiirusest. Vaikse ilmaga, eriti öösel, kui õhk liigub vähe, on langevarju langemiskiirus maapinna läheduses väike. Õhk nagu surub end liikumise juures kupli alla, tiheneb veidi ja moodustab midagi „õhupadja“ taolist.

Kui langevari on juba võrdlemisi madalal maapinna kohal, siis õhupadi toetub oma põimikuga vaiksetele õhukihtidele. Seejuures osa õhku, moodustades õhupatja, läheb veidi külgedele laiali, ülejäänud suur osa aga, surutuna langevarju kupli ja maapinnalähedase õhu-



Joonis 44.

kihi vahele, suurendab survet kupli sisemisele pinnale, aeglustades tema allalangemist. Vaiksel suvisel päeval läbivad soojenenud õhu tõusvad joakesed maapinnal asetsevaid kihte, moodustades kõrgemates kihtides tõusvaid õhuvoole. Õhupadja efektsus suureneb tugevasti. Tõusvad õhuvoolud toetavad õhupatja energiliselt, otsekui rõhudes sellesse. Võib arvestada, et õhupadja-efekt vähendab langevarju langemise kiirust keskmiselt 5—10% võrra.

SISUKORD.

Eessõna	3
Langevarju materjal-osa	7
Langevarju hooldamine	13
Langevarju pakkimise põhimõte	13
Langevarju töö	17
Õhutakistus	18
Langevarjuhüpe õppelennukilt По-2	19
Pendeldamine	22
Pöörded	23
Libistamine	24
Pööris	25
Maapuute löögijõud	27
Edasikandmine	29
Langemiskiirus ja tagavara-langevari	30
Viithüpe	32
Hüpped eritingimustes	34
Minimaalne kõrgus hüppamiseks	34
Atmosfääriliste nähtuste mõju hüppeile	35

Vastutav toimetaja H. K e s a.

Kaanejoonise valmistanud
A. K ü t t.

Keeleline toimetaja O. O j a s s o n.

Tehniline toimetaja E. R i d a l a.

Ladumisele antud 10. II 1951.
Trükkimisele antud 30. VI 1951.
Trükiarv 2000. Paber 54:84, 1/16.
Trükipoognaid 2,5. Formaadile
60:92 kohaldatud trükipoognaid
2,05. Arvutuspoognaid 1,85.
MB-09066. Tellimise nr. 706.
Trükikoda „Ühiselu“, Tallinn,
Pikk tn. 40/42.

На эстонском языке.

Э. Парек. Прыжок с парашютом.

Hind 60 kop.

60 kop.

A-190



TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00447781 8