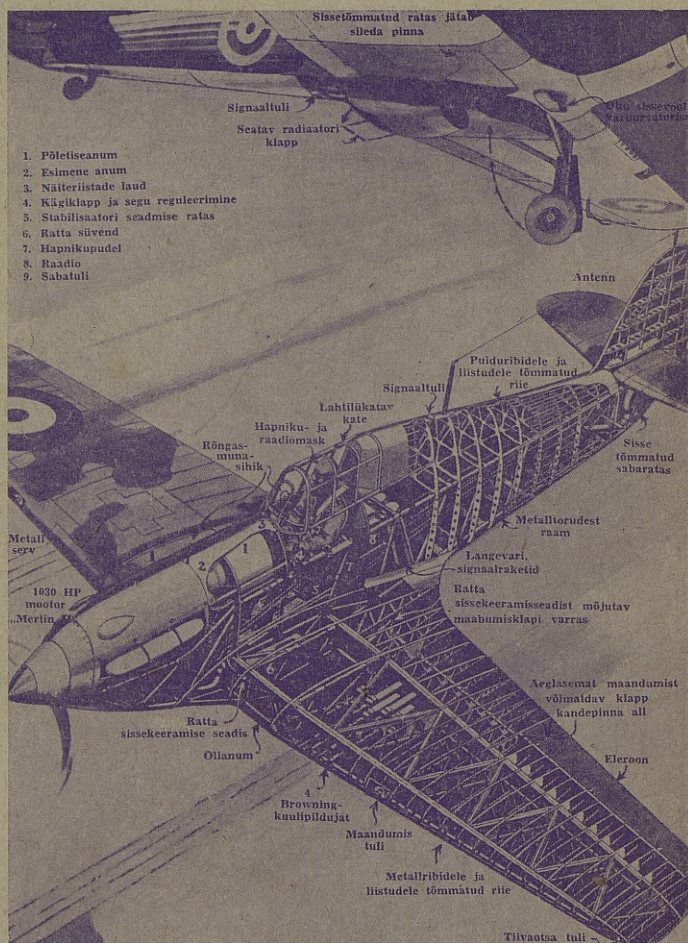


Ep. 6.221
1941, 7

TEADUS JA TEHNIKA

NR. 7
JUULI 1941



RK PEDAGOOGILINE KIRJANDUS

S I S U K O R D

	Lk.
Võitlus fašismi ja põlise vaenlase vastu	N. Andresen 305
21. juuni 1940 kuni 21. juuni 1941	J. Nuut 306
Populaarteaduslik osa	
Katoodkiirte toru	P. Plakk 308
Fotokeemilistest protsessidest ja sensibiilisatsioonist	V. Kirss 312
Uudismetall berüllium	E. Kuller 315
Ehitustehnika	
Stahhanovlikust müüriladumisest	
NSV Liidus	A. Veski 318
Elamuaken ja päikese kiirgus	L. Jürgenson 322
Vahtsilikaltsiitplokid seinte jaoks	A. G. 326
Tööstustehnika	
Treipinkide uuematest ehitusviisidest	E. Olving 328
Masinarihmade sädelemisest	E. O. 331
Automaatne märguanne laagrite kuumenemisel	E. O. 332
Tekstiilkaupade praakimine toimugu kiirelt	V. M. 333
Taskukelladest	E. Olving 334
Masinaehitus	
Stalini laureaata A. N. Krõlov	A. S. 337
Lentz'i aurumasin	H. N. 339
Istutamismasin	E. O. 341
Liigendiga puurmasin	E. O. 343
Lennuasjandus	
Nüüdisaegseist sõjalennukeist	H. Norman 344
Mitmesugust	
Uuetüübiline paadiaer	351
Üüriarvestustabel	351
Kirjavastused ja bibliograafia	
	352
Lühiuudised	
Täispuhutav päästepaat	311
Uut tüüpi aurujõuseade sõidukitele	311
Zonoliitbetoon	317
Klaaslatid — armatuurräua aseaine	321
Uuetüübiline rihveldusseadis	330
Magnetiseeritud torn	333
Gaasiturbiiniga vedur	350

Esikaanel on kujutatud moodne sõjalennuk — Inglise hävitaja „Hurricane“.

TEADUS JA TEHNIKA

POPULAARNE TEADUSE- JA TEHNIKASAAVUTUSTE AJAKIRI

I AASTAKÄIK
JUULI . 1941

Nr. 7

Võitlus fašismi ja põlise vaenlase vastu!

22. juuni hommikul alustas fašistlik Saksamaa reeturlikku sõda meie maa vastu. Mitte läbirääkimistega ega nõuete esitamisega ei alanud see sõda, vaid magavate töötajate hoiatamata pommitamisega. Sellele vastas Nõukogude Liidu Rahvakomissaride Nõukogu käsuga vaenlase pealetungid tagasi lüüa.

Fašism Saksamaal on maailma kõige toorem ja barbaarsem võim nii sisemaal kui rahvusvaheliselt. Fašism on orjastanud Saksamaa töötajad juba kaheksa aasta eest. Ta on orjastanud üksteise järel rea väiksemaid ja nõrgemaid rahvaid ja püüab jätkata seda orjastamist nüüd Nõukogude Liidu territooriumil.

Siin eksivad fašistlikud röövlid. Nõukogude Liit oma 193-miljonilise rahvastikuga, oma võimsa Punaarmee, võimsa majandusliku arenguga on ettevalmistatud kallaletungideks. Seltsimees Stalin on korduvalt meelde tuletanud kapitalistlikku ümbrust ja fašistlikku naabrust, mis sunnib Nõukogude maad valvel olema. Sõjaline kaitse on edasi arenenud nii kaugele, kui fašistlikud röövlid vaevalt suudavad endale kujutella.

Veelgi enam. Nõukogude maa iga kodanik teab, mida tal oleks kaotada fašismi raudse kannu alla sattudes. Nõukogude maa kultuurilised ja majanduslikud saavutused on määratud; neid ära andma ei ole nõus ükski kodanik. Sõda fašistliku Saksamaa vastu muutub Nõukogude maal kogu rahva, noorte ja vanade, meeste ja naiste sõjaks pealetungija vastu. Mitte ainult Punaarmee ei võitle pealetungija

vastu; võitlusest võtab aktiivselt osa kogu rahvas.

Kapitalistlike maade töötajad, kes näevad kallaletungi Nõukogude Liidule Saksamaa poolt, on alles nüüd tiivustatud oma võitluses Hitleri röövsüsteemi vastu. Saksamaa, Itaalia, Rumeenia ja Soome töötajad võtavad oma jõud kokku selleks, et raskendada maailma fašismi pealetungi kõigi töötajate kodumaale ja ka enese tuleviku vabadusele.

Eriline osa on selles suures sõjas Nõukogude Eesti töötajail.

Meil on meeles ajalugu, mäletame selgesti Saksamaa viimast okupatsiooni. Kui 1918. aasta okupatsioon oli toores ja tegi kogu Eesti rahva oma vaenlaseks, siis on praegune fašistlik röövsüsteem veelgi mitmekordselt toorem. Aega, millal vastutuleva fašistliku hulguse ees töömees, talupoeg ja haritlane peaks mütsi maha võtma, ei taha keegi meelde tuletada. Fašism on väikeste rahvaste rõhumise ja nende orjastamise tooreim vorm. See on meeles kõigil Eesti töötajail.

Nõukogude Eesti töötajad kaitsevad oma vabadust ja kultuuri teiste nõukogude rahvastega ja püüavad selles asjas olla eesrindlikud. Võitlus Saksa fašistliku barbaarsuse vastu peab olema rahvaste vabastussõda fašismi koletisest. Vaenlane, kes on meid ähvardanud, tuleb puruks lüüa.

Kõik töötajad, eriti töötav intelligents, hoidku seda ülesannet endal silmade ees. Kommunistliku Partei ja seltsimees Stalini juhtimisel hävitame fašismi ja kindlustame sellega endale tuleviku!

NIGOL ANDRESEN
Hariduse Rahvakomissar

21. juuni 1940 kuni 21. juuni 1941

Möödunud on esimene aasta kodanlik-kapitalistliku režiimi kokkuvarisemisest Eestis, aasta täis pingutatavat ümberkorraldamistööd ja uut ülesehitustööd. Revolutsiooniline murrang on kõrvaldanud kapitalistide kurnamissüsteemi ja hävitanud kapitalismi kindlustamiseks kootud kodanliku ideoloogia ämblikuvõrgu. Töötajate masside kollektiiv, koondudes Marx-Engels-Lenin-Stalini lipu ümber, loob uut ühiskonda, kus parasitidele enam pole elamisruumi. Iga aus töötahteline inimene hingab kergendatult, aru saades, et on saanud ajajärk, kus suunda määrab loov üldkasulik töö ja eelarvamuste rägastikust vabanenud mõistus. Iga töötaja saab aru, et sotsialismi areng tähendab ühtlasi hoogsat kultuurilist arengut, eriti ka teaduse ja tehnika jõulist kasvu kõrgeimate tippudeni.

ENSV teadusasutused ja teaduslikud töötajad on haaratud sotsialistliku revolutsiooni värskendavast tuulepuhangust. Dialektilise materialismi selged põhijooned määravad teadusliku uurimistöö edaspidise käigu. Tõelise materiaalse maailma primaarsus, tema objektiivne olemasolu sõltumatult meie teadvusest, materiaalses maailmas valitseva seaduspärasuse tunnetamise võimalus järkjärgulise lähenemise teel — need on põhialused, millele tugineb igasugune tõeline teaduslik uurimistöö. Kadunud on kodanlikul perioodil valitsenud kartus tõsiasjadele näkku vaadata, ajastul, kus „materialist“ ja „jumalasalgaja“ olid hirmusõnad, millede abil hoiti kammitas vabaduse poole püüdvat uurijat. Kadunud on meil usulise põhitooniga „idealistliku“ filosoofia mõju, mis pidurdas teadlase tööd, niipea kui mõni teaduslik avastus ähvardas kõigutada pühaks kuulutatud kapitalistliku ekspluateerimise süsteemi ideelisi aluseid. Just ühiskondlike teaduste alal säärased „idealismiga“ põhjendatud köidikud andsid ennast tunda kõige pealetükkivamal kujul. Eksaktsed loodusteadlased olid juba minevikus suhteliselt vabamad, — nende uurimistule-

mustest tollaegsed „peremehed“ oskasid igal juhul endale profiiti luua.

On endastmõistetav, et sotsialistlikus ülikoolis pole enam ruumi säärastele ka-teadustele, nagu seda tahtis olla „usuteadus“. Teadus uurib reaalse maailma objektiivseid tõsiasju, usk seevastu püüab kõigest jõust säärast tõsiasjade tundmaõppimist pidurdada valitseva jõuka klassi huvides, uimastades ajusid õndsuse ja hirmu erootiliste kujutelmadega.

Arusaadav on ka, et sotsialismi riigis ei saa teaduse sildi all lubada õitseda poliitilisel tagurlusel. Endastmõistetavalt tuli likvideerida endine „Teaduste Akadeemia“ kui organisatsioon, kus rea liikmete juures teaduslikku kvalifikatsiooni asendasid hoopis teist liiki teened. Endise väärsünnituse asemele on aga praegu loomisel Tartu Riikliku Ülikooli juures tõeline teaduslik uurimisasutus, millest kindlasti tulevikus kujuneb Teaduste Akadeemia sõna õiges mõttes. On vastuvaidlematu tõsiasi, et sotsialistlikus Eestis, kus võimsaks toeks on kogu tugevajõulise Nõukogude Liidu kandejõud, ei tunta enam ainelisi raskusi teaduslike tööde finantseerimisel. Iga kord, kus raha vajatakse tõeliselt väärtuslikule teaduslikule uurimistööle, leitakse nüüd ka selleks vajalikud summad küllaldaselt määralt. Põhiliseks eelduseks seejuures on muudugi tõsine tahe ja võime tööde tegelikuks teostamiseks.

Sotsialistlik Eesti teeb kiireid edusamme maa industrialiseerimise suunas. Vajadus kõrge kvalifikatsiooniga inseneride-eriteadlaste järele on võrratult suurem kui kodanliku võimutsemise ajajärgul, kus industrialiseerimist kardeti, sest sellega käsi-käes oleks arenenud tööstusliku proletariaadi klassiteadvus ja poliitiline kaal. ENSV Tallinna Polütehniline Instituut (endise nimetusega Tallinna Tehnikaülikool) seisab siin suurte ülesannete ees. Tuleb planeeritud kasvatada suurearvulisi inseneride kaadreid, tuleb luua tehniliste

teaduste alal teadlaste kaadrid, kes oleksid võimelised hoogsalt juhtima seda industrialiseerimist ja kogu algatatud hiiglajoonelist ehitustööd. Meie loodusvarad, nagu põlevkivi, vajavad intensiivset realiseerimist. Elektrifitseerimine on meil praegu veel tegelikult lapsekingades. Tekstiiltööstus ja masinatööstus on meil kodanlikul ajajärgul jäetud armetusse olukorda, — kõikjal siin on kiire hooga väljaehitamise vajadused konjunktuuriga otseselt ette dikteeritud. Eesti geograafiline asend sama raudse paratamatusega dikteerib laevatehaste püstitamist — ülesanne, millesse mõni aeg tagasi meil suhtuti külmaverelise ükskõiksusega. Kohalik tööstus peab järele jõudma ja suudab järele jõuda järjest kasvavatele vajadustele laiatarbekaupade alal. Põllumajanduslikus sektoris ootavad lahendust esmajärgulise tähtsusega ülesanded tootmisvõtete ratsionaliseerimise ja mehhaniseerimise suunas. Teede võrku tuleb välja ehitada, linnad ja asulad vajavad ajakohaseid elamu- Avalike hoonete võrk, koolid, kultuurimajad, asutused vajavad põhjalikku korrastamist ja laiendamist. Igal pool ees seisavad laiaulatuslikud ülesanded, kus teostamiseks ja juhtimiseks on vaja asjatundlikku kätt.

Tallinna Polütehniline Instituut üksinda ei suudaks järjest kasvavaid nõudmisi tehniliste eriteadlaste järele katta. Pole kahtlust, et lähemas tulevikus tuleb asutada lisaks veel rida uusi kõrgemaid tehnilisi õppeasutusi. See näitab ilmekalt, millist määratut edu tehnilise kultuuri alal tähendab võidukas sotsialism. Iseloomustava joonena olgu tähendatud, et Polütehnilisele Instituudile üsna lähedas tulevikus hakatakse püstitama ajakohaseid hooneid — asi, millest me endistel aegadel ei saanud unistadagi.

Uurimistöe tehnilistel aladel on võtnud elunõuetele lähedase suuna. Kergetööstuse Rahvakomissariaadi juurde asutatud Tööstusliku Uurimise Instituut käsikäes Tallinna Polütehnilise Instituudi enda uurimisasutusega teostab pidevalt intensiivseid uurimisi ehitusmaterjalide, kütteinete ja muude tehniliselt akuutsete probleemide alal. Kõiki sääraseid uurimistöid endistel

aegadel pidurdanud krooniline rahapuudus on nagu käega pühitud: asju, mida on vaja teha, tehaksegi tööpoolest ning vajalikku raha saadakse.

Hiiglaslik sotsialistlik ülesehitustöö vajab töökäsi kõikjal. Industrialiseerimise teostamine ei baseeru kaugelki mitte ainult inseneridel, vaid veel palju ja palju suuremal määral hästi koolitatud tehnikute, meistrite ja ettevalmistatud oskustöölise massidel. Vastavalt sellele arendabki sotsialistlik Eesti laialdast tehnikumide võrku, kus kindlustatakse keskmise kvalifikatsiooniga tehnilise juhtkonna hoogsat kasvu; samaaegselt on asutud massilise oskustöölise tööjõudude reservi loomisele suurejoonelises plaanikindlas ulatuses. Suured ülesanded vajavad ka suuri tööjõudude kaadreid nende ülesannete läbiviimiseks. Ükski töövõimeline jõud ei tohi meil tootmis- ja loomisprotsessis jääda kasutamata. Kõiki järelkasvavaid noori tuleb ettenägelikult ja otstarbekohaselt ette valmistada ning suunata sinna, kus nende töö osutub kõige viljakamaks.

21. juuni 1940 vabastas töötava rahva sellest ummikust, millesse ta oli sattunud kodanlik-kapitalistliku ajajärgu võimeeste valitsemisel. „Väikesed olud“, millega põhjendati lühinägelikku majanduspoliitikat ja tööstusliku proletariaadi järjest raskemat olukorda, on jäljetult ära pühitud ja asendatud piiramatult avarate oludega. Tööpuudus on muutunud muinasjutuks, järsu ülemineku tagajärjel sotsialistlikule tootmisviisile on selle asemel tulnud kõigil aladel puudus töökaadritest. Mõistlik organiseerimine aitab ka siin raskustest üle. Hoogsas ühises kollektiivses pingutuses Eesti vabanenud töötajad rajavad teed kommunismile, mobiliseerides selleks kõiki jõude, mis peituvad eestlaste töötahtes ja tööskuses, mobiliseerivad saja-protsendiliselt loovaks tööks ka Eesti teadust ja tehnikat. Partei ja valitsuse juhtimisel, sm. Stalini ettenägelikult targal juhtimisel sammume rõõmsalt ja julgelt järjest uute võitude poole!

J. NUUT

ENSV Tallinna Polütehnilise Instituudi direktor

Katoodkiirte toru

Paul Plakk

Mõningaid märkmeid katoodkiirte tekitamisest ja nende omadusist leidub käesolevas ajakirjas nr. 2 — 41 „X kiirtest ja nende avastamisest“. Katoodkiirte kasutamise piirkond on õige lai: nii tavaliised elektronitorud (-lambid) meie radioaparaadis, röntgenitorud, elektronmikroskoobid jne. on ka sisuliselt katoodkiirte torud. Tehnikas tegelikult siiski mõistetakse selle sõna all ainult seda toru, mis on konstrueeritud elektri voolutugevuse või pinge võnkumiste jälgimiseks. Ajalooliselt konstrueeris esimese säärase katoodkiirte toru K. F. Braun, mispärast seda tihti veel nüüdki nimetatakse Braunitoruks.

Tänapäeva toru on muutunud paljude teadlaste töö tulemusena kohmakast füüsikute katseriistast lihtsalt käsitsetavaks täpseks tehniliseks instrumendiks. Neid toodetakse vastavate vabrikute poolt massiliselt. Käesolevas artiklis jätan kõrvale toru ajaloolise arenemise ja annan ülevaate toru kui tehniliselt valmistatud eseme praegusest ehitusest ja tööviisist.

Kasutusel on kaks konstruktsiooni ja omaduste poolest erinevat katoodtorude põhitüüpi:

a. Külma katoodiga — sellest tingituna kõrge pingega (10—100 kV; 1 kV = 1000 volti) torud. Nende kasutusala on piiratud uurimistega kõrgepin-

getehnikas, nagu rändlained võrkudes, ülelöögisädemed, lülitid jne. Seda tüüpi me käesolevas artiklis ei vaatle.

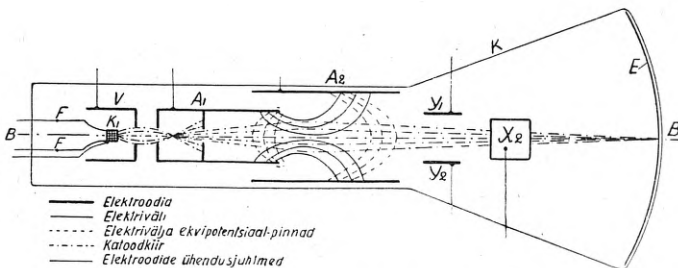
b. Hõõguva katoodiga — madala pingega (500—10 000 volti) torud. Veel hiljuti ehitati neid kahte liiki: gaasisaldusega ja kõrgevaakuumtorud. Nüüd on üle mindud kõrgevaakuumtorudele nende näitamissüsteemi, mis siin raskete ioonide asemel koosneb elektronest, väiksema massi ja teiste näitamisvigade vähenemise tõttu.

Olulisim katoodkiirte torus on katoodkiirist koosnev kiirte kimp. Katoodkiir koosneb suure kiirusega liikuvaist elektronest (negatiivse elektrilaengu algosakesist). Elektronide kiirus on väikeses piires erinev ja kiire kiiruseks loetakse kiire elektronide keskmist kiirust. Väliste mõjutuste puudumisel levib kiir sirgjooneliselt — analoogiliselt valgusele. Elektri- ja magnetiväljad mõjutavad katoodkiire teed ja nende abil on võimalik kiirt esialgselt suunast kõrvale juhtida. Üldiselt käitub terve katoodkiirte kimp nagu üksik kiir ja see omakorda nagu üksik elektron, mille kiirus võrdub kiirte kimbu keskmise kiirusega.

Katoodkiirte kõrgevaakuumtoru konstruktsiooni näeme joonisel 1. Kogu toru elektriline süsteem asub täielikult õhutihjas klaaskolvis k (vaakuum suurem kui 10^{-9} mm Hg.).

Kõik torus leiduvad elektroodid on asetatud sümmeetriliselt toru pikiteljega BB. Elektriga köetav hõõgniit FF annab teda ümbritsevatele katoodile elektronide emiteerimiseks vajaliku temperatuuri.

Katood K_1 emiteerib (saadab välja) elektrone, mis moodustavad katoodi ligemas ümbruses elektronide pilve — nn. ruumilaengu. Elekt-

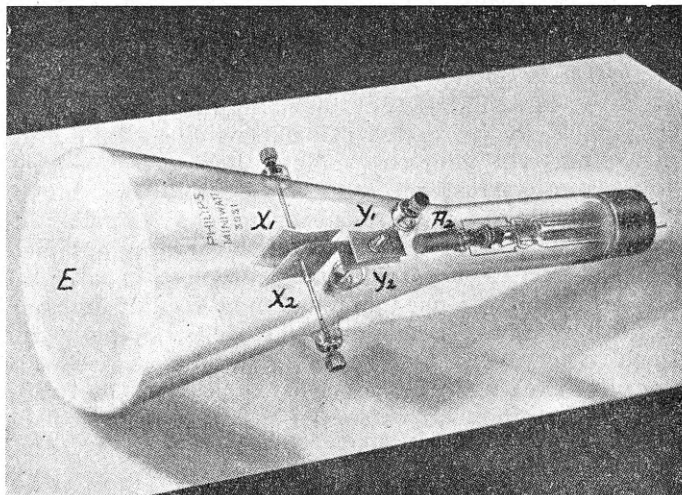


Joon. 1. Katoodkiirte toru skeem.

ronide emiteerimine kasvab katoodi temperatuuriga ja oleneb katoodi aimest. Madalail temperatuuril küllaldase arvu elektronide saamiseks kaetakse katood mõningate ainete (nagu barium, zirkon jne.) oksüüdide või nitraatidega. Ouline on saada väikese läbimõõduga katoodkiirte kimpu. Selleks peab katoodi pind, mis emiteerib elektrone, olema võimalikult väike. Töötamisel omab katood torus null-pinget — s. o. pinget, mis võetakse arutlustes aluseks.

Katoodi ümber asub siindriline tüürvõre V . Sellele antakse negatiivne pinge katoodi suhtes. Tekib elektrivälja võrelt katoodile (kui võtta aluseks, et väljajoon väljub negatiivsest laengust), mis on sihitud vastu elektronide väljumisele katoodist. Mida suurem on V negatiivne pinge, seda vähem elektrone emiteeritakse ja seda vähem elektrone on võimalik kiirte kimbuks koondata. Elektronide hulgast sõltub kiire energia. Järelikult võime tüürvõre abil muuta kiire energiat (teha ekraanil valguspunkti heledamaks või tumedamaks kuni kustumiseni).

Peene katoodkiirte kimbu saamiseks on elektronoptiline süsteem, mis koosneb esimesest anoodist A_1 ja peaanoodist A_2 . Sinna kuulub osaliselt ka tüürvõre V . A_1 -le antakse $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ maksimaalsest positiivsest pingest ja A_2 -le maksimaalne positiivne pinge. Nende mõjul tekivad torus elektriväljad. Väljade kuju oleneb elektrodide kujust ja asetusest. Viimased on valitud nii, et saaksime väljade süsteemi, mis mõjutavad elektrone koonduma peeneks kiirte kimbuks tulipunktiga ekraanil E (joonisel 1 on näidatud A_1 ja A_2 vaheline elektrivälja, kuna välju K kuni V , V kuni A_1 ja juhtplaatide välju ei ole näidatud joonise selguse huvides). A_1 pinget muutes võime mõjutada väljade kuju selliselt, et tulipunkt langeks igal juhul täpselt ekraanile E (sellega omab



Joon. 2. Foto tavalisest katoodkiirte torust.
 x_1, x_2 — horisontaalsuuna juhtplaadid; y_1, y_2 — vertikaalsuuna juhtplaadid; A_2 — peaanood; E — ekraan.

A_1 samad ülesanded kui lääts optilises süsteemis). Ka annavad A_1 ja A_2 elektriväljad elektronidele katoodkiireks koondumiseks vajaliku suure kiiruse.

Katoodkiirte kimbu kõrvalekallutamiseks esialgselt asendist on nn. juhtimisorganid. Elektriliseks (elektrostaatiliselt) juhtimiseks läbib katoodkiirte kimp kondensaatori Y_1, Y_2 elektrivälja, mis on risti kiirte tee sihiga. Elektron kui negatiivset laengut kandev osake kaldub kõrvale kondensaatori positiivselt laetud plaadi suunas ja selle tulemusena kaldub kogu kiir kõrvale esialgselt asendist.

Et elektronide massid on väga väikesed, siis järgivad nad viivituseeta elektrivälja muutusi plaatide vahel kuni väga suurte sagedusteni. Juhtimise võimaldamiseks horisontaal- ja vertikaalsiis (sihid x ja y) on torus kaks juhtplaatide paari. Juhtivate väljade vastastikuste segavate mõjude vältimiseks ei saa mõlemad plaatide paarid ruumiliselt asuda ühes ja samas toru ristlõikes, vaid tavaliselt ehitatakse x -plaadid ekraanile ligemale ja y -plaadid katoodile ligemale.

Magnetiliseks (elektromagnetiliseks) juhtimiseks võib väljapoole toru asetada pooli. Juhtides poolidest voolu läbi, tekib

magnetiväli, mis kallutab kiirte kimbu kõrvale tema esialgselt teest.

Plaatide ja poolide ehitusega on saavutatud, et kiire hälve (kõrvalekaldumine algasendist) on võrdeline plaatidele mõjuva pinge või poolides voolava voolu momentaanväärtustega.

Kiirte kimbu nähtavaks tegemiseks lastakse sellel langeda fluorestseerivale ekraanile E. Ekraan pidurdab katoodekiirte elektronid ja need annavad oma kiirete energia ekraani aine aatomeile. Ained nagu tsinksulfiid, tsinkkadmium jne. hakkavad selle tagajärjel helendama kiirtest „pommitatud“ kohas — kiirates välja nn. fluorestsentsvalgust. Väljakiiratava valguse värvus oleneb kasutatud aine-st. Nii annab tsinksulfiid helerohelise, tsinkkadmium kollase, kaltsiumvolframaat sinakasvalge valguse jne. Kõiki neid materjale kasutatakse olenevalt sellest, kas toru ehitatakse silmaga vaatlemiseks, fotograferimiseks või kaugenägemiseks.

Vastav fluorestseeriv aine on liimitud õhukese kihina klaaskolvi laia otsa siseküljele. Katoodekiired mõjuvad temale seestpoolt toru, vaatlemine sünnib aga väljastpoolt toru (läbi klaasi). See on võimalik ekraani õhukese kihi tõttu. Vaatlemisel ei tohi seisva punkti juures tarvitada suurt kiire energiat, suurt helendust, sest see rikub ekraani punkti kohast.

Fotot tänapäeva katoodekiirte torust näitab joonis 2.

Hästivaadeldava kujutuse saamiseks ekraanil peab valguspunkt olema hele, terav ja suhteliselt väike ekraani läbimõõduga võrreldes. Praktikas mõjutavad punkti suurust järgmised asjaolud:

1. Elektronoptika abil saame katoodi K_1 kujutuse ekraanile E kindlas suurusevahekorras. Mida heledamaks tahame valguspunkti, seda rohkem peab katoode emiteerima elektrone, seda vähem negatiivseks tuleb muuta tüürvõre V ja seda suuremaks läheb emiteeriv katoodi pind. Järelikult saame suuremal helendusel ka suurema valguspunkti.

2. Valguspunkti vähendamine on piiratud elektronide vastastikuste põrge-

tega kiires, mis mõjuvad hajutavalt kiirele. Kokkupõrgete arv väheneb suurema elektronide kiirusega; suureneb suurema kiirte vooluga. Sellest tingituna: kasutades kõrgemat anoodpinget saame väiksema valguspunkti ja kasutades suuremat kiirte voolu saame suurema valguspunkti. Mõlemal juhul muutub valguspunkt heledamaks. Kõrgema anoodpingega käib kaasas puudus, et toru muutub „tuimemaks“ juhtimise suhtes. Anoodpinge tõusuga omandavad elektronid suurema kiiruse ja seetõttu kalduvad sama juhtiva välja puhul vähem kõrvale oma esialgselt teest.

3. Valguspunkti läbimõõt oleneb ka punkti liikumise kiirusest. Kiire elektronid laevad ekraani staatiliselt negatiivselt (suure ekraanitakistuse tõttu kulub aega laengu ärajuhtimiseks). See laeng tekitab elektrivälja, mis hajutab kiirte kimpu. Laeng on seda tugevam, mida aeglasemalt liigub kiir — järelikult ka pildi joon on seda jämedam.

Kõiki neid asjaolusid tuleb arvestada katoodekiirte toruga töötades ja valida sobiv kompromiss valguspunkti suuruse ja heleduse vahel.

Toru töölerakendamisel said pingeid: katoode — nullpinge; tüürvõre V — negatiivne katoodi suhtes, ei või kunagi muutada positiivseks; esimene anood A_1 — positiivne katoodi suhtes, omades $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ maksimaalsest positiivsest pingest; peaanood A_2 omab maksimaalset positiivset pinget.

Kõrge pinge tõttu saavutatakse tavaliselt vajalikud pinged vahelduvvooluvõrgust vastavate kõrgevaakuum-alaldustorude (-lampide) kaudu. Kiirte vool kõigub 0—300 μ A. Samuti omavad pingejagaja potentsiomeetrid megoomidesse ulatuvaid takistusi. Seetõttu on alaldatud vool väga väike ja torude võime võib olla väike kõrgest pingest hoolimata. Alalduslülitus sarnaneb tavalise raadioaparaadi võrguosaga — seetõttu pole mõtet seda siin esitada. Küttevoolu liik ja suurus on täpselt iga üksiktoru kohta eraldi antud, milliseist andmeist tuleb kinni pidada! Samuti on vabrikute poolt antud pingete piirandmed (A_1 —1, V—1 jne.) iga torutüübi kohta.

Tänapäeval ehitatakse torusid peamiselt kolmeks otstarbeks:

1. Ostsillooskoobile — omab kiire juhtimist ainult ühes suunas.
2. Ostsillograafidele — omab kiire juhtimist kahes suunas.
3. Kaugenägemiseks — omab kiire juhtimist kahes suunas.

TÄISPUHUTAV PÄASTEPAAT

Juuresoleval pildil näeme suurt täispuhutavat päästepaati, mis kuulub suurte vesilennukite varustuse hulka. Paadis on kohta 10 inimesele istumiseks, kuna paadi välise serva külge kinnitatud päästenööri kinni hoides võivad end vee peal hoida veel teist kümme inimest.

Paat on valmistatud kummist ja kummeeritud riidest. Põhja peale on kinnitatud kolm täispuhutavat istepinki. Paadi täispuhumine toimub süsihappegaasiga, mida kulub selleks ca 2,3 kg. CO₂ pudelid on kinnitatud päästepaadi külge ja nii ühendatud, et paadi täispuhumiseks tarvitseb ainult lahti keerata gaasipudeli ventiil. Paadi varustuse hulka kuuluvad veel kokkupandavad metallaerud, veenõud, toidutagavara ja signaalpüstol. See varustus, välja arvatud aerud, asetseb veekindlates kottides.

Vigastuste parandamiseks on veel kaasas parandusabinõude komplekt ja õhupump. See võimaldab paadil püsida vee peal õige pikka aega.



Täispuhutava päästepaadi kasutamine.

Kasutatavad pingepiirid on 400—10 000 V.

Ekraanide fluorestsentsvalguse värvus: kollakasroheline, sinakas või valge. Kasutatud ekraanide läbimõõdud kõiguvad ca 1 cm kuni 40 cm.

Täispuhutult kaalub see päästepaat veidi üle 50 kg. Tühjakslastult ja kokkurrullitult ta võtab ruumi kõigest 3 kantjalga.

UUT TÜÜPI AURUJÕUSEADE SÕIDUKITELE

Ameerika Firma Besler on hakanud ehitama veoautosid, millede jõuallikaks on eritüüpi aurukatel koos kolbmasinaga. Nn. otsejooksu tüüpi aurukatel koosneb ühest spiraalikujuulisest torust ja annab auru survega 90 atü ja ülekuumendusega 400°. Toitepump pumpab vee sisse spiraaltoru ühest otsast, kuna ülekuumendatud aur väljub teisest otsast. Spiraali kuumendab naftapõleti, mille töötamist reguleerib termostaat. Ettenähtud surve ja ülekuumenduse ületamisel naftapõleti kustutatakse automaatselt. Põleti taassütamine toimub erilise küünla abil, niipea kui surve on langenud lubatava määraneni. Kõrgeid temperatuure arvestades spiraaltoru kui ka katla väliskate on valmistatud kroonnikelterasest.

Seni on kirjeldatud tüüpi jõuseadmeid valmistatud võimsusega 100 ja 5000 HP piirides ja neid on seni tegelikult kasutatud raudteedel. Firma aga arvestavat nende ülesseadmist ka autodele ja isegi lennukitele.

Seda tüüpi katsejõuseade, võimsusega 150 HP, olevat juba monteeritud vastavale katselennukile, millega olevat läbi viidud rida 15-minutilisi katselende. Töötamismüra olevat niivõrd väike, et lendur saavat kõnelda maa peal viibivate inimestega. Jõuseadme kaal olevat 2 kg ühe HP kohta. Eksploatatsiooni-iseloomulisi andmeid seni pole avaldatud.

Fotokeemilistest protsessidest ja sensibilisatsioonist

V. Kirss

H. W. Vogel, tuginedes katsetele hõbedasooladega, millele on lisandatud värvaineid, jõudis 1894. a. oma fotograafia käsiraamatus otsusele, et valguse keemiline toime ei olene üksnes valgustundliku aine, vaid ka lisandi absorptsioonist. Praktiline järeldus sellest tähelepanekust on see, et valides sobiva lisandi, mis hästi valguseenergiat suudab vastu võtta, saame fotoplaadi märksa tundlikumaks muuta. Niisugusteks lisanditeks on harilikult orgaanilised värvained ja neid nimetatakse sensibilisaatoriteks, fotokeemilise (valguskeemilise) protsessi tundlikustamist sel viisil — sensibilisatsiooniks.

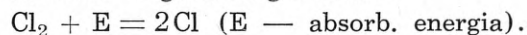
Tavalise valguskeemilise reaktsiooni esimeseks astmeks on valguseenergia vastuvõtt, absorptsioon. Aineosakesed, saanud energeetiliselt rikkamaks, on võimalised keemiliselt reageerima. Kui aine energeetiline olek on selgesti iseloomustatud, on võimalik ette kujutada ka sellest tulenevaid järgreaktsioone. Sensibiliseeritud protsessi puhul kerkib veel küsimus energia ülekandmisest reageerivale ainele, sest peamiseks energia vastuvõtjaks on sensibilisaator. Niisiis on tegemist kolme etapiga: 1) valguse absorptsioon ja protsessid sensibilisaatoris, 2) valguseenergia ülekanne reageerivale (valgustundlikule) ainele ja 3) järgreaktsioonid valgustundlikus aines. Väheste valgustundlikustatud reaktsioonide juures on suudetud selgusele jõuda kõigi kolme astme suhtes. Sellepärast, enne siirdumist sensibiliseeritud reaktsioonide juurde, nagu need praktiliselt esinevad fotograafias, vaadeldgem mõnd lihtsamat fotokeemilist reaktsiooni.

Kõige enam uuritud tegureid fotokeemiliste reaktsioonide juures on halogeenid (kloor, broom, jood). Et reaktsioonid nende ainetega toimuvad lahustes või gaasisegudes, siis on protsesside jälgimine absorptsioonispektri uurimisega hõlpsamini võimalik. Lastes valgusel läbida uuritavat gaasi- või vedelikukihti ja uuri-

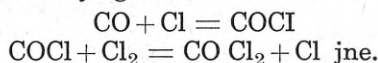
des läbinud valgust spektroskoobiga, võib tähele panna tumedaid vööte — absorptsioonispektri jooni. Jooned tekivad sellest, et aine molekulid absorbeerivad teatava lainepikkusega valgust, mille tulemuseks on tume triip sellel kohal spektris. Spektrijoonte olemasolu näitab, et molekulid võtavad energiat vastu hüppeliselt, kindlate annuste, kvantide, kaupa. Igale absorbeeritud valguskvandile vastab spektris kindel spektrijoon. Lühemate lainete piirkonnas võib märgata spektrijoonte tihenemist, kuni teatud piirist alates me näeme pidevat tumedat riba. Siitpeale toimub energia vastuvõtt pidevalt. Siin laostub, dissotsieerub aine molekul aatomeiks. Aatomite liikumiseks vajaliku kineetilise energia vastuvõtt toimub juba pidevalt, meelevaldsete hulkadena.

Toodud seletus on vajalik valguskeemiliste reaktsioonide mehhanismi selgitamiseks.

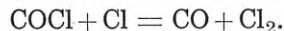
Halogeenide juures seega teatud lainepikkusest alates valguse absorptsioon on seotud molekuli dissotsieerumisega 2-ks aatomiks. Viimased reaktsioonivõimelisena annavad segus teiste ainetega uusi ühendeid. Näiteks olgu reaktsioon Cl_2 ja CO vahel. Primaaraktiks on kloorimolekuli dissotsieerumine aatomeiks absorbeeritud valguseenergia toimet:



Klooriaatomeist põhjustatud järgreaktsioonid on järgmised:

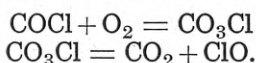


Uuesti tekkiv klooriaatom jätkab reaktsiooniahelat, kuni mingi kõrvaltõime ei eemalda Cl. Siin võib selleks olla:



Protsessis on kloor valgusenergiat vastu võttev ja reageeriv komponent, seega ei ole tegemist sensibiliseeritud fotokeemilise reaktsiooniga, või siis ainult niivõrd, et üksik klooriaatom „avab“ reaktsiooniahela, mille tulemusena reageerivad paljud molekulid.

Kui aga CO ja Cl₂ segusse tuua ka hapnikku (O₂), siis niisuguses segus valguse toimel tekib soodsa kloori ja hapniku vahekorra puhul (1 : 1) praktiliselt ainult CO₂, kuna COCl₂ tekkimine on pidurdatud. Primaarne reaktsioon jääb siin endiseks: Cl₂ + E = 2Cl; samuti tekib siingi COCl, mis aga reageerib kergemini O₂-ga:



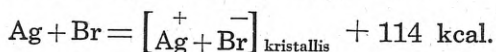
Viimane võib mingil viisil edasi reageerida, kuid bruto-tulemuseks on: 2CO + O₂ = 2CO₂. Ei CO ega O₂ absorbeerivat valgust. Energias võtab vastu Cl₂ ja kannab selle edasi Cl ja COCl kaudu CO-le. Analooilisi reaktsioone, kus Cl₂ sensibiliseerib orgaaniliste ainete oksüdatsiooni valguses, tuntakse terve rida. Kuigi kõigis üksikasjus ei ole täit selgust, on ometi kindel, et reaktsioonid toimuvad aatomite ja radikaalide tekkimise kaudu.

Tuntud on ka elavhõbeda aurude sensibiliseeriv toime. Kui vesinik- või lämmastikgaasile pisut juurde segada elavhõbedaauru, siis tekib segus valguse toimel atomaarne vesinik või lämmastik. Valguseenergia vastuvõtjaks on siin elavhõbe; absorbeeritud energia arvel, mille elavhõbe üle kannab gaasile, toimub molekulide laostumine aatomeiks.

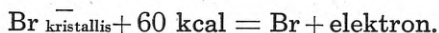
Kui vaadelda fotokeemilist protsessi tavalisel fotoplaadil, kus broomhõbe teostab valguse absorptsiooni, siis ei ole küsimus primaarse akti kohta mitte nii lihtne. On kindel, et kristalse broomhõbeda lagunemisel vabanevad väikesed hõbedakristallikesed ja moodustavad latentse pildi. Missugused on aga üksikud reaktsiooni vaheastmed, sellest ei ole selget ülevaadet. M. Bodenstein püüab energetiliste vahekordade käsitlemisega kirjeldada sensibiliseerimata protsessi järgmiselt.

Primaarakt: broomi-ioon absorbeerib ühe valguskvandi ja eraldab elektroni, muutudes broomiaatomiks; järgreaktsioon: hõbedaioon seob vabanenud elektroni, andes hõbedaatomi. Niisuguseks hõbedaiooniks ei või aga olla mistahes, meelevaldne, broomiaatomile lähedalsev hõbedaioon, vaid niisugune, mis asub

emulsioonikihis leiduva hõbedakristallikesse või hõbedasulfiidi osakese naabruses. Hõbedaatom, mis tekib elektroni sidumisel, liitub olemasoleva kristall-eoga, moodustades latentse pildi. Et broomi-ioon nähtavat valgust absorbeerib, on kindel. Et selle juures elektron vabaneb, järgneb tõsiasi, et hõbedabromiid (AgBr) näitab valguse toimel elektrijuhtivust ja et see juhtivus on elektroonne toatemperatuuril, nagu katseist selgub. Ei ole aga hästi kujuteldav, et elektroni ülekande tagajärjel broomi-ioonilt hõbedaioonile tekkinud broomi- ja hõbedaatomid püsiksid teineteise läheduses. Oleks oodata AgBr tekkimist. Näib esimesel pilgul kunstlikuna ja sunnituna, et tingimata mingi äravalitud hõbedaioon võiks vastu võtta vabanenud elektroni. Keemiku „tunde järgi“ peaks hõbe kui väärismetall just omama kalduvust eralduda metallina. Tuleb aga tähele panna, et hõbedaatom, mis tekib hõbedaioonist elektroni sidumise momendil, on energetiliselt erinev neist hõbedaatomeist, mis esinevad tahkes hõbedas. Aatomiline hõbe esineb tüübiliselt hõbedaaurus ja on sublimatsiooni-soojuse võrra energiarikkam kui tahke hõbe. Hõbedaioonist tekkinud aatomiline hõbe on 66 kcal võrra ühe grammaatomi kohta energiarikkam. Kristalse AgBr tekkimissoojus on:



Broomi-iooni viimiseks aatomiliseks broomiks on vaja 60 kcal:



Pikalaineline valgus (4800 Å°), mida broomhõbe veel hästi absorbeerib, on küllaldane selleks. Vabanenud elektroni sidumiseks hõbedaiooniga on vaja:



See energia saadakse sublimatsiooni soojusest, mis vabaneb, kui aatomiline hõbe liitub kristall-eoga. Niisuguse kujutelma kohaselt eksleb broomi-ioonilt vabanenud elektron senikaua, kui leidub soodne Ag, millega reageerida. Et eksleb elektron uuesti kokku ei puutuks broomi-

aatomiga ja broomi-ioon ei regenereeruks, on välditud Br sidumiseга želatiinis.

Toodud seletus on kooskõlas tähelepanekuga, et hõbe eraldub latentse pildi tekkimisel just seal, kus vaba Ag või Ag₂S jälgi olemas.

Nüüd siis sensibilisatsiooni küsimus fotoplaadil. Hõbedasoolad absorbeerivad nähtavast valgusest ainult lühemalainelist osa, pikalaineline valgus ei mõju sensibiliseerimata fotoplaadile. Väga lühilainelisi — ultravioletseid — kiiri, samuti väga pikalainelisi — ultrapunaseid — kiiri ei taju inimsilm. Vastava lisandi, sensibilisaatori abil on saavutatud, et fotoplaat on tundlik ka ultrapunastele kiirtele.

Et umbkaudseltki aimu saada sensibilisatsiooni tähtsusest, olgu toodud mõned arvud. Inimsilmale nähtav valgus on lainepikkusega 400 kuni 800 m μ (1m μ = 10⁻⁷ cm). AgCl ja AgBr absorbeerivad sellest ainult lühemalainelist osa. Sensibilisaatorite abil on võimaldunud töötamispiirkonda fotoplaadil laiendada 200 kuni 1300 m μ . Tegelikult on tähtsam plaadi tundlikustamine eriti pikalainelise valguse osas, sest vastasel korral suur osa nähtavastki valgusest ei saaks oma toimet avaldada.

Sensibilisaatoritena on kasutusel peamiselt tsüaniin-gruppi kuuluvad värvid (neo-, krüpto-, kseno-, ditsüaniinid jt.). Müügil leiduvad sensibiliseeritud fotomaterjalid, orto- ja pankromaatilised filmid ja plaadid, on tundlikkuse piiridega vastavalt 600 ja 700 m μ . On olemas veel nn. superpankromaatiline materjal, mis on eriti kohane töötamiseks kunstlikus valguses. Sensibilisatsiooni saavutuste tipuks on praegu fotoplaat, mis tundlik ultrapunasele kiirgusele kuni 1300 m μ . Kuna pikalaineline valgus tungib läbi kerge uduloori, reflekteerub (peegeldub) ülemistes õhumassides, siis kõneldakse tänapäeval „fotograafiast pimeduses ja udus“, „kaugfotograafiast“, ja seda tänu sensibilisatsioonile ultrapunases.

Sensibilisaatori toime kohta fotoplaadil ei ole küsimus selge. Kas lisandatud värvaine võtab ise osa reaktsioonist ja

tema hulk väheneb selle tagajärjel või etendab ta ainult energia ülekandja osa, on mõnikord ebakindel. Teatud juhtudel aga teostab värvaine peamiselt energia ülekannet, s. o. peale absorbeeritud energia äraandmist on värvaine molekul võimeline sama protseduuri kordama. Kuidas toimub valguseenergia ülekanne AgBr-le? Füüsikaliselt on mõeldav energia edasiandmine resonantsi põhimõttel, nagu see toimus eespool toodud näites elavhõbedaauru ja vesiniku või lämmastiku segus.

Teine seletusviis on füüsiko-keemiline. Absorbeeritud energia toimel vabaneb värvainelt elektron, see on realiseeritav, ilma et sensibilisatsiooninähtust kaasas käiks. Nimelt on kindlaks tehtud, et värvained muutuvad valgustamisel elektrit juhtivaks. Mõnede värvainete puhul on kvantitatiivne parallelism juhtivus- ja sensibilisatsioonivõime vahel (tsüaniin, pinaverdool, pinakroom). Värvainelt vabanenud elektron eksleb siingi, kuni leidub kohane hõbedaaatom, millega saab reageerida. Broomhõbeda elektriline neutraliteet saabub sel teel, et Br-ioon annab oma elektroni värvainele, võimaldades sellel uuesti tegevust alustada.

Kuigi niisugune energia ülekande mehhanism võib teha arusaadavaks värvaine osa sensibiliseerimisel, ei ole siiski arusaadav, kuidas piisab ultrapunasel kiirguselt (1300 m μ) saadav energia elektroni eraldamiseks broomi-ioonilt. On võimalik, et tõeline soojusefekt, mis kaasneb elektroni eemaldamisega broomi-ioonilt AgBr-kristallis, on väiksem kui 60 kcal ja pikalaineliselt kiirguselt saadud energia on küllaldane selleks reaktsiooniks. Kui see aga pole nii, jääb üle võimalus, et energia ülekannet ei teosta mitte värvaine üksik molekul, vaid nn. assimilatsioonihüükiks liitunud molekulide grupp, nagu see on kujuteldav klorofüllil toime puhul taimedes. Niisugusel juhul ei valmista raskusi energeetiliste vahekordade selgitamine ka ultrapunases osas, palju enam — on põhjust arvata, et moodsate sensibilisaatoritega saab tungida veel kaugemale ultrapunasesse ja et 1300 m μ pole lõplikuks piiriks „fotosilmale“.

Uudismetall berüllium

E. Kuller.

Masinaehituses antakse konstruktsioonidele järjest raskemaid ülesandeid. Masinailt nõutakse ikka suuremaid võimeid ja vastupidavust, lennukeilt suuremat tegevusraadiust ja tööriistadelt kõrgemat kvaliteeti. Kõike seda ei saavutata mitte ainult põhjalikumalt läbimõeldud konstruktsiooniga, täpsema töötlemisega, osavama ellurakendamisega, vaid ka materjalide kohasemaks, tugevamaks ja kättesaadavamaks muutmisega.

Praegu pööratakse ikka rohkem tähelepanu seni vähe uuritud metallidele. Käsitleme neist siin **berülliumi**.

Berüllium avastati aastal 1797 Vauquelin'i poolt ja siis ta jäi nagu paljud teisedki haruldased metallid pikaks ajaks unustusse, kuni tunnetati ta väärtus. Alles umbes kümme aastat tagasi algas põhjalikum töö selle tundmatu metalli uurimiseks õiges arvamuses, et parimaid kapitali säästmise teid on anda teda produktiivsete uurimistööde käsutusse. See tähendas berülliumi tehnilist sündi, sest siis avastati berülliumi omadus koos vasega anda sulameid, mida on võimalik **parentada** ja millede tugevus terasega võrreldes on väga suur.

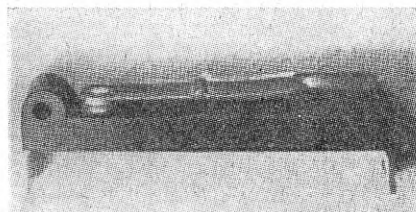
Parentamise all (terase juures) mõistame tavaliselt karastamist ühes järgneva järelelaskmisega võrdlemisi kõrge temperatuurini.

Veel aastal 1922 maksis kilogramm berülliumi 10 000 dollarit. Kui lahenes tööstusliku tootmise probleem, langes hind kiiresti praegusele tasemele — 30 dollarit kg. Puhast berülliumi saadakse nüüd kõrgvaakuum-elektriinduktsioonahjus.

Berülliumi tähtsamaid omadusi on kergus, suur kestvustugevus ja afiinsus — keemiline sugulus hapnikuga ja väävliga. Berülliumi erikaal on $1,85 \text{ g/cm}^3$, seega kergem alumiiniumist, mis kaalub $2,70 \text{ g/cm}^3$.

Erilist tähelepanu väärrib **berülliumi** ja vase sulam. Vask on teata-

vasti pehme metall, kuid 1,50—2,75% berülliumi lisandamisega muutub ta termiliselt töödeldavaks ja omab siis terase tugevust. Tavaline lisandamine on kaks protsenti, mis annab pehmele hõõgutatud sulamile juba tõmbetugevuse 50 kg/mm^2 .



Joon. 1. Berülliumvasest kontaktvedru elektri kontrollajanäitajas.

Kui aga nimetatud sulamit külmalt valtsida, karastada ja järele lasta, saavutatakse tõmbetugevus 130 kg/mm^2 . Võrdluseks olgu mainitud, et konstruktsiooniteras on keskmise tõmbetugevusega $\sim 50 \text{ kg/mm}^2$. Sulam on vormitav, valtsitav, sepiatav ja tõmmatav, kuid alles pärast soojuskäitlust saavutab ta erilisel suure tugevuse ja kõvaduse. Termiline töötlemine suurendab sulami tugevust ning kõvadust ja tõstab elastsuspiiri, elektri- ning soojusjuhtivust ja vastupanu kulumisele.

Berülliumvaske võib tarvitada edukalt **vastutusrikaste vedrude** valmistamiseks. Õigesti karastatult ja järelelastult saavutatakse palju ühtlasemat materjal kui vedruteras ja fosforpronks. Berülliumvasest vedru võib painutada 15 miljardit korda, enne kui ta katkeb, fosforpronksist vedru aga kõigest 400 000 korda. Seega on esimene praktiliselt väsimatu. Arvestades mainitud asjaolusid pole ime, et vedrutööstus on hakanud tarvitama seda uut materjali, valmistades sellest väiksemate mõõdetega vedrusid kokkusurutud konstruktsioonidele.

Berülliumvask on veel antimagnetiline ega anna sädet mehaanilisel löögil. Omadus mitte anda lüües sädemeid ja kõva-

dus teeb ta kohaseks eritööriistade valmistamiseks, mida kasutatakse töötamiseks seal, kus on plahvatus- või süttimisohu. Berülliumvasest meisliga võib hõpsasti lõigata terast.

Suur tugevus ja väike kuluvus teeb berülliumvase sobivaks materjaliks laagritele ja puksidele. Tarvitades berülliumvasest laagreid koos terasvõlliga on tal viis korda suurem vastupanu kulumisele kui pronksil ja väikesel hõrdekiirusel kannatab ebaharilikult kõrget koormatust.

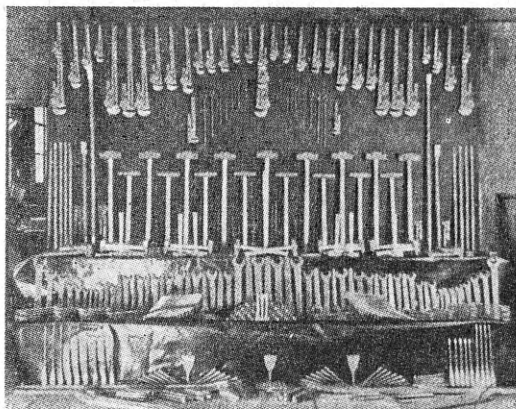
Berülliumvase sulami tüüpe leidub palju. Mainime siin veel üht. See on sulam, mis sisaldab 0,4% berülliumi, 2,6% koobaltit ja ülejäänud osa vaske. Sellest sulamist valmistatud traat on tõmbetugevusega 95 kg/mm², omades poolt vase elektrijuhtivusest. Teda kasutatakse elektrodideks takistuskeevitamisel, rahuldavate tulemustega ka roostevaba terase punktkeevitamisel ja muuks otstarbeiks keevitustehnikas.

Asjaolu, et paari protsendi berülliumi lisamine vasele andis erakordsete omadustega ja praktikas kiiresti tarvitusele võetud sulami, viib kahtlemata mõttele püüda veel teisi metalle legeerida berülliumiga. Praegu on tuntud üle kümne sulami ja uurimised sel alal jätkuvad.

Berülliumniklit tehnilises ulatuses on valmistatud välismaal ja patenteeritud rahvusvahelises patendiametis. Igatahes on teada, et lennukimootorite ventiilvedrud berülliumniklist töötavad vähimatki väsimust näitamata ja et lennukite puksid sellest materjalist pole



Joon. 2. Berülliumvasest meisliga võib hõpsasti raiuda terast.



Joon. 3. Berülliumvasest tööriistad.

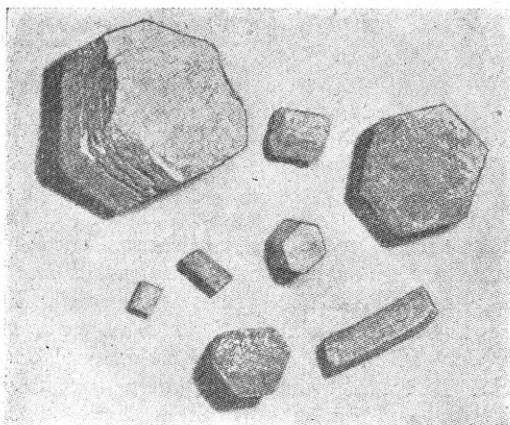
kunagi muutunud kõlbmatuks. Veel on teada, et valtsitud, karastatud ja järelelastatud berülliumnikli sulam saavutab tõmbetugevuse 180 kg/m². Siin teeb seda jälle 2-protsendiline berülliumilisandus.

Kui ilmnes, et on olemas materjal, mis võib tõsta lennumasina efektiivsust, kerkis terve seeria küsimusi. Kas leiduvad berülliumitagavarad on küllaldased? Kas osatakse valmistada berülliumniklit? Kas ei saaks valmistada berülliumalumiiniumi, seega saavutada kerge ja tugev sulam? Need küsimused sunnivad ikka enam tähelepanu pöörama sellele väärtuslikule metallile.

Berülliumist pole puudus. Teda leidub küllaldaselt berüllii, berüllium-alumiinium-silikaadi ja teiste maakide näol hajutatuna üle maailma. Berülliumi saavutamise puhtal kujul on raske ja kallis. Kuid berülliumvase valmistamisel kasutatakse oksüüdi, mida on kergem toota. Seega lüheneb protsess ja langevad kulud.

Berülliumnikli tootmise probleem pole sama. Sulamisse ei saa viia berülliumi tavalisel meetodil oksüüdi näol. Selleks on tarvilikud eriseadised.

Berülliumi ja alumiiniumi ühendamine kergeks ja tugevaks sulamiks on kõigist avaldatud teateist ja edust hoolimata ikka veel rohkem lootus kui tõelikkus. On andmeid, mis lubavad oletada, et berüllium ja alumiinium kombineerituna võivad anda kõrge tõmbetugevuse ja



Joon. 4. Berülliumi allikas — berüllii kristall.

voolupiiriga sulami. Kui see vihje osutub õigeks, siis lennumootorite tööstus saab uue materjali kolbide valmistamiseks.

Katsed luua berülliumist ja magneesiumist sulamit, pole end tasunud. Probleem on keerukas sulamistappide suure erinevuse tõttu.

Huvitavaid tulemusi on nikkels-kroom-raud-berüllium ja berülliumkuld. Esimene sulam annab võimaliku elastsuspiiri 140 kg/mm². Ta on antimagnetiline ja väga vastupidav korrosioonile. Tema tehniline rakendamine on praegu piiratud täpsuskellade vedrude valmistamisega. Berülliumkuld sisaldab 1% berülliumi, on väga kõva ja

ZONOLIITBEToon

P.-A. Ühendriiges on tarvitusele võetud eriline kerge betoon, mille agregaadiks pole liiv ja killustik, vaid poorne kerge kunstkivi, mida valmistatakse malmi- ja terasevaluvabrikutes valamisahjude šlakist (rauast kergem mineraalosa, mis vedelana ujub vedela raua pinnal ja vahetevahel lastakse ahjust välja). Zonoliit — nii on selle agregaadid nimi — saadakse vedelast mineraalset sel teel, et vedela mineraali juga puhutakse laiili märja auruga; sel teel mineraali-printsmed tulevad peened ja poorsed: pooride seinad on väga õhukesed, kuid sellest hoolimata zonoliiditera on võrdlemisi tugev. Zono-

tarvitatakse hambaplombideks ja joote-metallina.

Berülliumi afiinsus hapnikuga, olles pahanduseks mõningate sulamite valmistamisel, leiab tõhusat metallurgilist kasutamist redutseerijana kõrgete temperatuuride juures. See asjaolu võimaldab toota kõrge elektrijuhtivusega vasevalu ja väävlivaba terasvalu. Isegi siis, kui terases leidub väävlit, on ta valtsitav, kui ta vaid sisaldab vähesel hulgal berülliumi.

Berülliumi tarvitamine on siiski veel seotud aukartust äratavate kuludega. Kuid seal ei tohiks olla midagi hirmutavat. See on üsna normaalne, arvestades mitmete praegu väga odavate ja palju tarvitatavate metallide saatust. Laiemalt tarvitusele võtmisega langevad kulud ja eriti veel siis, kui täituvad lootused valmistada sulameid kergete metallidega.

Kokkuvõtte: Uute metallide kasutamine masinaehituses võimaldab täita vastutusrikkamaid ülesandeid. Artiklis käsitletakse berülliumi ja ta sulameid. Tähtsaim sulam on berülliumvask, mis sisaldab kahe protsendi ümber berülliumi. Suure kestvus-, tõmbe- ja survetugevuse tõttu tarvitatakse teda parendatud kujul vedrude, samuti ka eri tööriistade valmistamiseks. Muud berülliumisulamid on esialgu arenemisjärgus, kuid uurimised kestavad ja lootuste täitudes on oodata põõrettekitauid tulemusi.

liitbetooni on valmistatud mitmesuguses tiheduses mahukaaluga 0,8 kuni 1,4, vastavalt tsemendi ja agregaadid vahekorrale.

Tänu oma poorsusele ja heale soojapidavusele omadusele zonoliitbetoon leiab tarvitamist kivihoonetes sisevoodrina, betoonpõrandates ja -lagedes soojapidava täidisena, külmhooneis jms. ehitustes iso-lemmaterjalina.

Zonoliitbetoon on naelutatav ning peab hästi krohvi.

Ka Nõukogude Liidus valmistatakse säärast agregaatid, kuid seni veel võrdlemisi vähe.

Kui meil Jõhvi rauakaevandused ja -tehased kord käima peaksid minema, siis saame ka oma zonoliidid. A.

Stahhanovlikust müüriladumisest NSV Liidus

Arvo Veski

Eelmises „Teaduse ja Tehnika“ numbris kirjeldasime lähemalt ratsionaliseeritud müüriladumisviise NSV Liidus, mis senistega võrreldes võimaldavad tunduvalt kiiremat kivide ladumist. Kiire ladumine aga ei olene ainuüksi ladumisviisist vaid eeskätt ladujast-meistrilt. Ladumise kiirendamine, s. o. võimalikult suurema arvu kivide kohale asetamine teatud aja jooksul, oleneb peamiselt sellest, kuidas meister oskab tööd kui ka töökohta organiseerida, milliseid töövõtteid ja tööabinõusid ta tarvitab jne.

Käesolevas kirjutuses kirjeldame NSV Liidu kirjanduse andmeil üksikute stahhanovlaste-meistrite töövõtteid, tööorganiseerimist, tööabinõusid jne., mis tavaliste töömeetoditega võrreldes on andnud suuremaid saavutusi. Kirjeldatud stahhanoviaste töömeetodid olgu ka igale mürsepp-meistrile eeskujuks paremate tulemuste saavutamisel. Iga meister võib kirjeldatud meetodeid, tööabinõusid jne. veel omalt poolt täiendada ja parandada, saavutades sel teel stahhanovlastest veelgi tublimaid tagajärgi.

Ordenikandja stahhanovlase sm.

P. K. Samarini töömeetod.

Õigesti organiseerides töökohta, töötades mõlema käega, välja jättes ülearused

liigitused, rajades otstarbeka koostöö oma abiliselega, sm. Samarin asetab kahe kivi paksuse müüri ladumisel koos abilise süstemaatilisel 8 tunniga paigale 7000—8000 kivi. Sellise tulemuse sm. Samarin saab kasutades eelmises „Teaduse ja Tehnika“ numbris kirjeldatud Ameerika ladumisviisi.

Ladumistöö teostamine sm. Samarini meetodi järgi toimub kahest või kolmest mürseppast koosneva tööühma poolt, kusjuures tööühmade koosseisud on:

- 1) üks mürsepp-meister 5.—6. liigist ja üks mürsepp 3. liigist,
- 2) üks mürsepp-meister 5.—6. liigist ja kaks mürseppa 3. liigist.

Kahest mürseppast koosneva tööühmaga töötatakse postide, 1—1½ kivi paksuste seinte ja paljuavaliste paksemate seinte ladumisel.

Kolmest mürseppast koosnev tööühm teeb massiivseinu paksusega 2, 2½ ja 3 kivi.

Ladumisel meister-mürsepp teeb järgnevaid töid:

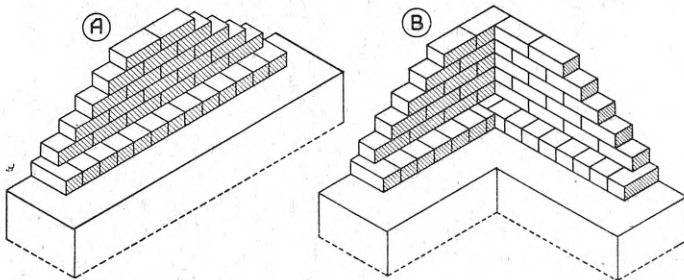
- 1) koos abiliselega seab nööri paigale,
- 2) laob pindmisi ridasid ja avadevahelisi seinu,
- 3) kontrollib ja parandab ladumise täpsust.

Üksikutel juhtudel meister ka raiub kive ja laob keskmikku.

K a h e m e h e - r ü h - m a s abiline täidab kõik ülejäänud ladumistööd:

- 1) ulatab kivid seinale,
- 2) laotab segu müürile,
- 3) laob vabal ajal keskmikku,
- 4) segab vajaliku segu,
- 5) aitab meistrit nööri asetamisel.

K o l m e m e h e - r ü h - m a s esimene abiline seab koos meistriga nööri. Segu



Joon. 1. Majakate ladumine.

A — majakas sirgel seinal. B — majakas seinä nurgal.

segavad vajaduse korral mõlemad abilised. Pindmiste ridade ladumisel algul annab meistrile kive kätte teine abiline. Kui aga teine abiline alustab keskmiku ladumist, annab meistrile kive esimene abiline. Pindmiste ridade ladumisel asetab segu müürile esimene abiline ja keskmiku ladumisel teine abiline. Kivide raiumist ja vuukide vahelt väljapressitud segu puhastamist teeb esimene abiline koos meistriga.

Kõik ülejäänud tööd, mis on vajalikud töökohas, näiteks telliste ja segu juurdevedu, korra ja puhtuse pidamine töökohal jne., teostatakse tööühma mittekuuluvate transporttöölisete poolt.

Sel juhul abiline ei tarvitse eemalduda töö juurest ja võib meistrit pidevalt aidata.

Enne töö algust sm. Samarini kontrollib tellingute, treppide, ülekäikude jne. vastupidavust, segukastide asetuse täpsust ja samuti ka kivivirnade asetust. Peale selle kontrollitakse varemlaotud müüre. Üheaegselt sm. Samarini tutvub seintesse jäetavate vajalike lõõride, vagude, niiside jne. ladumisaotusega. Kontrollib avade täpsust jne. Abiline valmistab selle aja jooksul ette seinale asetamiseks kivid, mille järel sm. Samarini asub laduma.

Kahe kivi paksuse seinalaadumine algab igal juhul majakate ladumisega tööühmale antud ehituse osa (ee) otstel. Ameerika ladumisel majakad laotakse kuue

kihi kõrguselt (joon. 1). Majakatevahelise seinosa ladumine kolmemehe-töörühmaga järgneva kuue kihi kõrguseni tehakse kolme töökaiguga, nagu näidatud joonisel 2. Arvud joonisel näitavad laotavate ridade ja kihtide järjekorda.

Esimese töökaiguga laotakse üks otsrida ja 5 pindmist pikirida (numbrid 1, 2, 3, 4, 5 ja 6 joon. 2-A). Seejärel laotakse kaks otsrida (7 ja 8 joon. 2-A). Otsrida 8 laotakse seesmiste pindmiste ridade määramiseks.

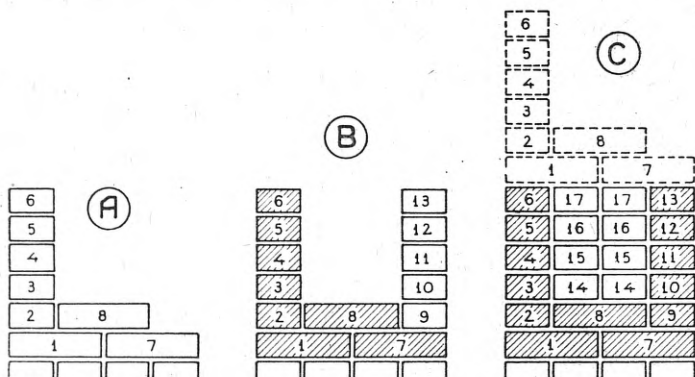
Seina pindmiste ridade ladumine toimub nõõri järgi, mille otsad kinnitatakse majakate vuukide vahele naelaga.

Teise töökaiguga laotakse sisemised pindmised read 5 kihi kõrguselt, nagu näidatud joonisel 2-B. Tellised nende ridade (9, 10, 11, 12 ja 13) ladumiseks asetatakse valmis otsreale 8.

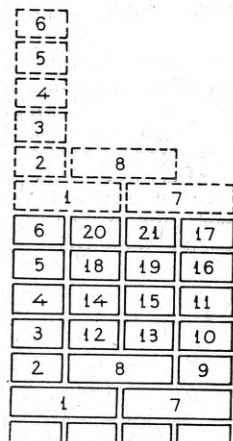
Peale pindmiste ridade ladumist laotakse seinlaadumise keskmiik (kihid 14, 15, 16 ja 17 joon. 2-C).

Järgnev ladumine toimub jällegi nagu alguses (joon. 2-A ja 2-C punktiir).

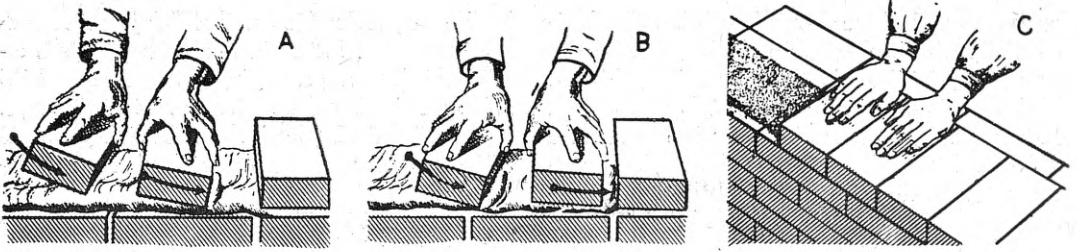
Kui tööühm koosneb kahest mehhest, siis ladumise järjekord veidi muutub. Vahe seisab selles, et sisemist pindmist rida ei laota välja mitte 5 kihti, vaid kolm kihti (joon. 3). Vahepeal laotakse keskmiku kaks kihti, see-



Joon. 2. Kahe kivi paksuse massiivseina ladumise järjekord sm. Samarini meetodi järgi kolmemehe-rühmaga.



Joon. 3. Kahe kivi paksuse massiivseina ladumise järjekord sm. Samarini meetodi järgi kahe-mehe-töörühmaga.



Joon. 4. Otskiviridade nihkladumise töövõtted ladumisel vasakult paremale.

järel jällegi sisemist pindmist rida 2 kihti jne., nagu näitab joonis 3. Keskmiku viimased kihid 20 ja 21 lõpetatakse abilise poolt. Meister selle aja sees laob kuue järgneva kihi jaoks majakaid.

Avadevaheliste seinte ladumine toimub tavaliselt kahe mehe tööühendas. Algul meister laob välja akendevaheliste seinte pindmised read. Abiline aga annab seinale kive ja laotab segu. Kui meister alustab ladumise kontrollimist, asub abiline laduma keskmikku pindmiste ridade vahele. Peale kontrollimist meister ühineb abilisega, kusjuures meister laob telliseid ja abiline ulatab kive ja paigutab segu.

Sm. Samarini töövõtted. Valmis segukihile sm. Samarin laob tellised nihkevõttega¹ ehk nihkladumisviisi järgi.

Nihkladumise puhul telliste püstvuugid täidetakse sel teel, et ladumisel tellist nihutatakse mööda müüri asuvat segukihti (joon. 4-A). Tellise nihkumisel mööda segukihti kuhjub tellise ees

seguvall, mis täidab püstvuugi, kui kivi lükatakse varem paigale pandud kivi kõrvale. Nihkladumisel müürsepp kellut ei vaja. Sm. Samarin teeb nihkladumist mõlema käega ja mõlemas suunas.

Otskivide ladumine kahe käega toimub järgnevalt:

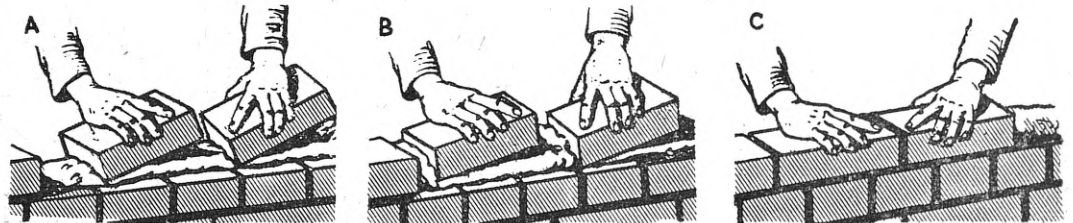
Algul tellised kallakus seisundis vajutatakse segukihile (joon. 4-A) ja nihutatakse mööda segukihti edasi (joon. 4-B), et täita püstvuuke. Lõplikult vajutatakse kivid kätega paigale (joon. 4-C). Kivi nihutamist segul alustatakse 6—7 cm kauguselt arvates paigale pandud kivist. Sama vahe on ka kummagi paigale pandava kivi vahel.

Pikikivide nihkladumine tehakse samade võtetega nagu otskivide ladumine. Vahe seisab vaid selles, et käed jäävad kivi võtmisest kuni kivi paigalepanemiseni algasendisse (joon. 5).

Nihkladumist kahe kivi haaval kasutatakse nii pindmiste ridade kui ka keskmiku ladumisel.

Käte kaitsmiseks kahjustuste eest sm. Samarin mässib sõrmede ümber isoleerpaela.

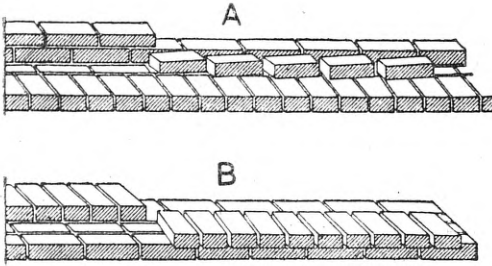
Abilise ehk käealuse töö on rühmas väga tähtis: ta peab kiiresti töötama ning ei tohi takistada meistrit. Peale selle peab



Joon. 5. Pikikivide nihkladumise töövõtted ladumisel paremalt vasakule.

¹ Кладка вприсык — nihkladumine. „Ehitustööde ühtsetes normides“ on see sõna tõlgitud „asetamine segule“, mis aga ei ole täpne, sest kõik kivid asetatakse segule, ka ladumisel kellu abil. Кладка вприжим — kellu abil ladumine. „Ehitustööde ühtsetes normides“ on see sõna tõlgitud „asetamine kellu alla“, mis ei ole täpne, sest kive ei asetata kellu alla, vaid asetatakse kohale kellu abil.

Autor.



Joon. 6. Ladumiseks vajalike kivide müürile asetamine.

abiline teadma, kuidas õigesti müürile valmis seada kive, kuidas valada segu jne., et meister ei pruugiks raisata aega ülearustele liigutustele. Selline koostöö saavutatakse alles pärast mõneaegset meistriga koos töötamist.

Rühmas töötades käealune liigub alati meistri ees, pannes kive valmis ja valades segu.

KLAASLATID — ARMATUURRAUA ASEAINE

Inglismaal on teostatud huvitavad katsed raudarmatuuri asendamiseks klaaslatidega. Selgus, et teatud konstruktsioonides klaaslatid võivad edukalt asendada rauda, mis sõja tõttu on muutunud defitsiitseks materjaliks.

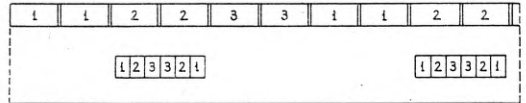
Sellekohased katsed tehti betoontaladega, mõõteis: 137 cm pikad, 30,5 cm laiad ja 12 cm kõrged. Betoonisegu oli 1:2:3, kusjuures killustiku suurim tera oli 19 mm ja ühes talas — 6 mm. Armatuur oli toorelt venitatud klaasist (hästi krobeline pinnaga), läbilõikega 8×58 mm. Siledapinnaline klaas ei neo nõnda hästi tsemendiga kui veidi krobeline klaas.

Armatuur asetati serviti tala alumisse (venitatud) ossa, klaaside vahedega 20 mm; klaasarmatuuri alla ja külgedele jäi betoonkaitsekiht 1 cm paksuselt; armatuuride pealmised servad olid parajasti tala keskel.

Niisugusel armatuuri asetamisel tala neutraaltelg asub umbes tala poolel kõrgusel, tänu millele rohkem betooni võtab aset pealmises vöös, töötades surve peale. Tõmbe peale töötab klaas, mille lubatud

Kivide valmisseadmisel asetatakse kivid müürile selles sihis, kuidas nad pannakse paigale, s. o. pikiladumise puhul asetatakse kivid valmis pikuti (joon. 6-A) ja otsridade ladumisel põigiti (joon. 6-B).

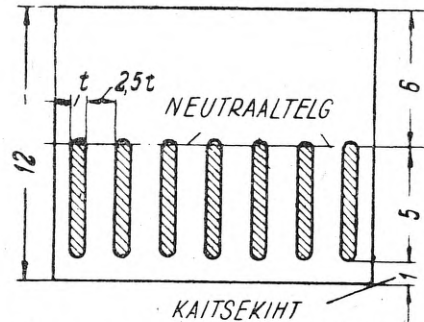
Kivid paigutatakse müürile väikeste vahemaadega: põiki olekus vahedega 1—1,5 cm ja pikuti olekus 2,5—3 cm.



Joon. 7. Ladumiseks vajalikud kivid müüril püstasendis.

Pindmiste ridade ladumiseks võib kive asetada müürile ka püstasendis kuue kivi kaupa, nagu on kujutatud joonisel 7 (kirjeldatud kivide asetusviis on laenatud sm. Širkovilt, joon. 23 ja 24). (Järgneb)

tõmbepinge võeti 176 kg/cm². Neil eeldustel osutuski tugevusetaagavara umbes ühesuguseks nii tala pealmises kui ka alumises pooles; katsetel osutus, et tugevusetaagavara = $\frac{\text{purustav paindemoment}}{\text{arvutatud paindemoment}} = 2,31—2,83$, s. o. täiesti küllaldane staatilisel koormamisel.



Klaasarmatuuriga betoontala läbilõige.

Dünaamilisel koormamisel osutus aga klaasarmatuur nõrgaks.

Praegusel ajal valmistatakse kuni 6 m pikki klaaslatte. Traatidega klaas ei kõlba, sest selles klaasis on juba suured pinged sees, mis vähendavad klaasi tugevusetaagavara.

A.

Elamuaken ja päikese kiirgus

Leo Jürgenson

Elamuakna peaülesanne on hoone valgustamine. Seejuures peab aga aken andma elamule küllaldast kaitset ilmastiku tegurite — eriti külma — eest. Külmakaitse küsimust ja selle majanduslikku tähtsust on meie populaarteaduslikud ajakirjad pikemalt selgitanud juba varem.

Tuletame siinkohal ainult meelde, et klaasi väikese takistuse tõttu tiheda akna soojapidavus koosneb ainult õhkvahede soojatakistusest või, praktiliselt võetuna, õhkvahede arvust. Kahekordne aken on ca 100% soojapidavam ühekordsest ja kolmekordne 50% soojapidavam kahekordsest.

Vahekord küttekulude ja akna maksuse vahel on selline, et meie oludes kahekordne klaas pole majanduslik ning ei paku veel küllaldast kaitset talvise külma eest. Selleks et vähendada asjatult suuri küttekulusid, peaksid elamuaknad olema kolmekordsete

klaasidega. Sõjaoludest ja harukordselt suurest ehitustegevusest tingitud puutarvituse tõttu on küttematerjali kokkuhoiu vajadus nüüd veelgi teravam ja koos sellega on ka hoone ja akna majanduslikkuse nõue tungivam.

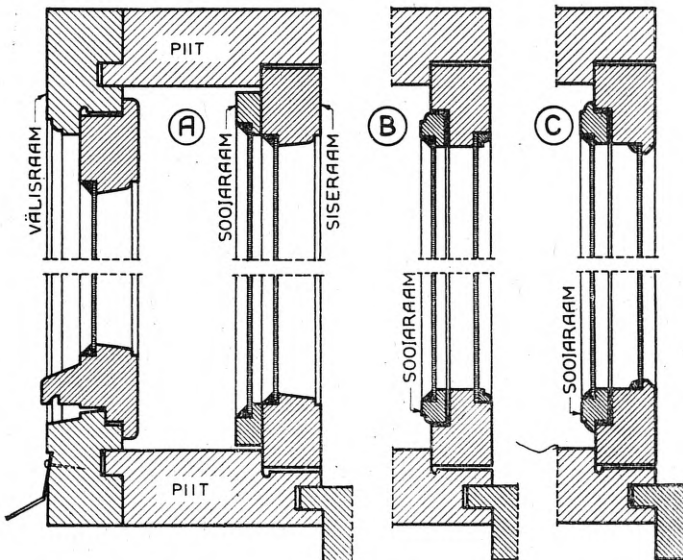
Kolmas ehk soojaraam olgu aknas kinnitatud siserami välimisele küljele. Kinnitus olgu hingedega ja pööradega, et võimalik oleks klaase aeg-ajalt puhastada. Tüübilisi kolmekordsete akende näiteid on toodud joon. 1. Kujutatud aknad on suurte ruutudega ja ilma vaheprussideta, nagu neid viimasel ajal ehitatakse. Vaheprussid varjavad hulga valgust ja on sellest seisukohast ebasoovitavad. Nende peamiseks, mitte just eriti kaaluvaks kaitsevõiteks on, et purunemise korral on kergem ja odavam klaase asendada.

Akna kiirgusjuhtivuse teadlikumaks jälgimiseks peame vaatlema veidi ligemalt, millest koosneb maapealse valguse algallikas — päikese kiirgus.

Päikese kiirgus, mis läbi maailmaruumi langeb maakerale, koosneb elektromagnetilistest lainetest pikkusega 0,0002 kuni 0,003 mm, ehk mikronites 0,2 kuni 3 μ ¹. Lainepikkuste ja nende suhtelist energia jaotust kujutab joonis 2. Nagu näeme, on päikese kiirgus kõige jõulisem selles lainepikkuse osas, mida inimese silm tajub valgusena — 0,38 μ kuni 0,78 μ — violetist kuni punaseni. Kurvi kõrgeim tipp asetseb kollase valguse (~ 0,6 μ) kohal.

Ultraviolett on silmaga tajumatu kiirgus, lainepikkusega 0,1 μ kuni 0,38 μ , s. o. veelgi lühema lainega kui violeti värvus vikerkaare allservas. Kuigi silmaga nähtamatu, on ultraviolett väga suure mõjuga: ta mõjutab väga tugevasti fotoplaati ja iga

¹ mikron = 1 μ = 0,001 mm.



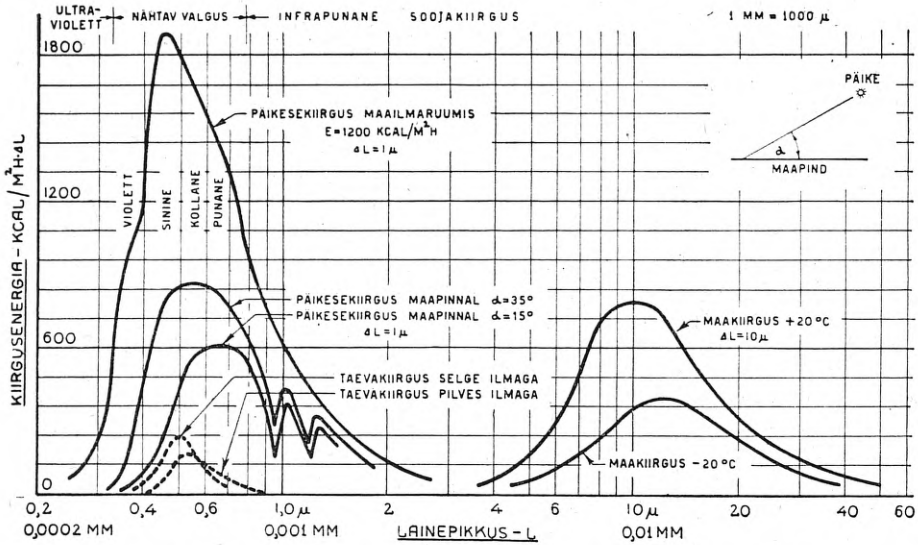
Joon. 1. Kolmekordse akna konstruktsioone. Kolmas raam (soojaraam) on hingedega ja pööradega kinnitatud siserami välimisele küljele. Joonisel A näeme soojaraami kinnitust olemasolevale kahekordsele aknale. Joonistel B ja C näeme soojaraamide konstruktsioone uutes ehitatavates akendes.

elavat organismi. Parajal määral on ultraviolett kiirgus organismile vajalik, liigselt aga ohtlik. Tavaline aknaklaas ultraviolettkiiri peaaegu üldse läbi ei lase.

Infrapunane kiirgus. Peale ultravioletti ja nähtava valguse sisaldab päikese kiirgus veel suurel määral laineid, mis on pikemad kui lainepikkus punasel värvusel vikerkaare ülaservas ($0,76 \mu$). Seda infrapunaseks nimetatavat kiirgust

vuses. Silmas pidades ultraviolettkiirte tervist-toovat mõju, kasutavad ameeriklased kanala akendes klaasi asemel sageli vahapaberit.

Päikesekiirtes sisalduv energia on meie ilmastikus keskpäeval keskmiselt $710 \text{ kcal/m}^2\text{h}^1$ mõõdetult risti päikesekiirtele. Kõige nõrgem on päikese kiirgus detsembris ($510 \text{ kcal/m}^2\text{h}$), mil päike on kõige madalamal ja ta kiired



Joon. 2. Näiteid päikese, taeva ja maa kiirguse suhtelisest lainepikkusest ja tugevusest. Mida kuumem on kiirgav keha, seda lühem on laine. Toa kiirgus on lainepikkuselt samalaadne joonisel kujutatud maa kiirgusega, kui temperatuur on $+20^\circ \text{C}$.

ei suuda silm samuti tajuda. Organism tajub seda aga soojakiirgusena ($0,76-60 \mu$).

Aknaklaas juhib ainult neid päikesekiiri, mis on ultraviolettkiirtest pikemad, s. o. kiiri, mille lainepikkus on $0,32 \mu$ ja 3μ vahel. Nii lühemaid (s. o. ultraviolett-) kiiri kui ka pikemaid kui 3μ (infrapunaseid) soojakiiri aknaklaas kiirgusena läbi ei lase.

Päikese kiirguse toomine elamusse on akna meeldivamaid omadusi. Ehkki aknaklaas ultraviolettkiiri kuigi suurel määral ei juhi, on läbi klaasi tulnud päikese kiirgusel siiski teatav ergutav, tervist-toov ja baktereid hävitav mõju. Eriklaseid, mis ka ultraviolettkiiri läbi lasevad, on väga kallid ja pole kuigi püsivad violettkiirte läbilask-

peavad seetõttu läbima paksema õhukihi. Kuigi päike asub juunis kõige kõrgemal, on kiirgusenergia maapinnal kõige tugevam aprillis, mil õhk on veel väga puhas tolmust. Teame ju ka tegelikest kogemustest, et päike kevaditi kõrvetab tugevamini.

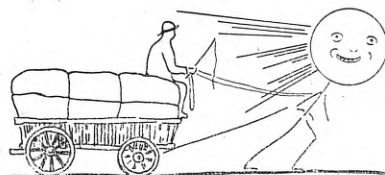
Keskpäevane aasta keskmine päikese kiirgus on $710 \text{ kcal/m}^2\text{h} = 825 \text{ vatti/m}^2$. Kiirtele risti asetatud ruutmeetrine pind saab siis niisama palju soojust, kui seda annavad kaheksa 100-W elektrilampi.

Valgust annavad 8 sajavatilist elektripirni ruutmeetrile vähem kui päike, sest elektrilambi kiirgus on peamiselt

¹ kilokalorit (kcal) ruutmeetrile (m^2) tunnis (h).

infrapunases osas, mida silm valgusena ei taju.

Rõhtpinnale on päikese kiirgus kõige tugevam muidugi juunis, meil — $640 \text{ kcal/m}^2\text{h}$. Juuni keskpäeval maapinnale langev päikese kiirgus on seega energia hulgalt võrdne ühele hobujõule ($1 \text{ HJ} = 632 \text{ kcal/h} = 736 \text{ vatti}$). Kui



Joon. 3. Koormale langevate päikesekiirte energia on küllaldane selleks, et koormat vedada, kui ainult oskaksime ja saaksime päikese kiirgusenergiat kogu ulatuses veetöõle rakendada.

oskaksime päikese kiirgust täiesti ära kasutada, võiksime niisiis koormat vedada koormalè ja vankrile langevate päikesekiirtega, ilma hobuseta (joon. 3). Ehitustes huvitab meid aga peamiselt kiirguses sisalduv soojus ja selle kütteväärtus.

Päikese kiirgussoojuse arutamisel peame silmas pidama, et päikese kiirgus on kõrge temperatuuri (6000°C — 7000°C) kiirgus, mis suuresti erineb madala temperatuuriga ($\sim 20^\circ\text{C}$) toaesemete soojakiirgusest. Seda näeme ka joonisel 2. Toasooja kiirgus on lainepikkuselt samalaadne kui maa kiirgus $+20^\circ\text{C}$ temperatuuris. Nagu näeme, on selle laine suuresti pikem kui päikese kiirgusel.

Päikese kiirguses sisalduvaid lühilainelisi soojakiiri juhivad akna-klaas suurema takistusega. Soojatoovad päikesekiired tungivad seetõttu läbi klaasi takistamatult, ilma et klaas ise sealjuures märgatavalt soojeneks. Nii on talvel tuppatalev päikese kiirgus soe ja mõnus, kuigi

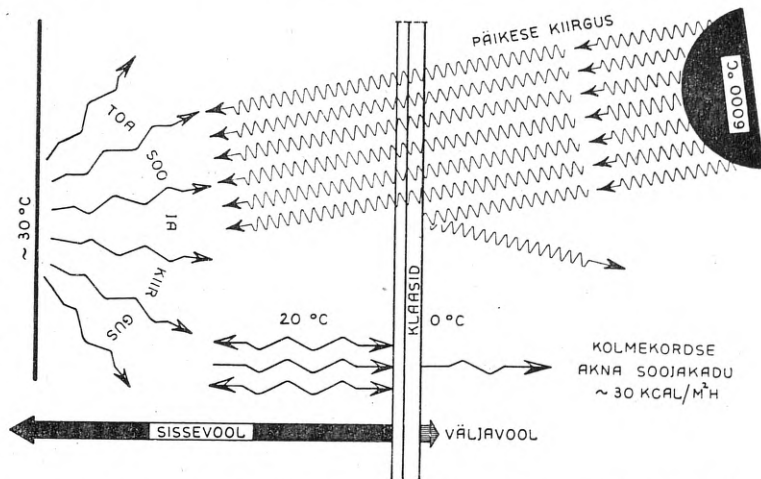
ta tuleb läbi jääkülma aknaklaasi, mis on ja jääbki ise külmaks (joon. 4).

Pikalainelisi toatemperatuuris tekki-vaid soojakiiri aga klaas ei juhi. Akna-klaasile langenud toasooja kiir peab enne ületama pinnatakistuse ja pääseb läbi klaasi ainult konduktsiooni teel, mille juures ka klaas ise kõige enne peab soojenema. Seega need kaks soojakiirguse liiki, mis erinevad oma lainepikkustega, läbivad klaasi eri viisidel: päikese kiirgus pääseb läbi takistamatult, toakiirgus aga mitte.

Klaas on päikese soojakiirtele püüniseks. Toaesemid tabades muutub läbi klaasi sissetulnud päikese kiirgus madala temperatuuri soojuseks, mis klaasist enam kiirguse teel läbi ei pääse. Nagu teada kogemustest kasvuhoonetega, võib temperatuur seal selgete ilmadega tõusta lubamatult kõrgele, kui klaasid on väljastpoolt varjama.

Päikesekiirtele ristisuunas asetatud puhtate klaasidega aken laseb läbi keskpäeval umbes 700 kcal/m^2 tunnis. Nullkraadilisse välisõhku juhivad 3-kordne aken sooja aga kõigest 33 kcal/m^2 tunnis. Tunnis aknaga kinnipüütud soojahulk on seega niisama suur kui akna soojakadu 21 tunniga.

Ka seinä välispinnale sattunud päikese-



Joon. 4. Aken päikese kiirgussooja püünisena. Klaasi läbib lühilaineline päikese soojakiirgus võrdlemisi vabalt. Pikalaineline toasooja kiirgus pääseb aga läbi klaasi ainult juhtimise teel. Akna soojakadu on seetõttu ainult väike mürdosa sissevoolavast päikese soojakiirgusest.

kiir tekitab sooja. Siin pole aga sellel ees mingit tõket ja soojus võib takistamatult tagasi kiirata ja ka kanduda välisõhku. Kuigi sein välispinnale paistev päike vähendab küttesooja kadu, ei saa sein selles mõttes võrrelda klaasaknaga.

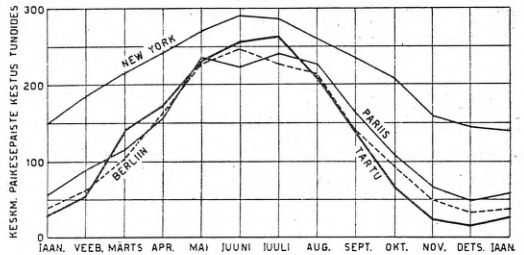
Aken püüab päikese kiirgust umbes samuti, nagu seda teeb maakera õhkkond. Õhk juhib vabalt läbi maakeralale tulevaid päikesekiiri, mis ongi kõige maapealse soojuse ja jõu algallikaks. Sama õhkkond takistab aga päikesest saadud ja maapinnal, pilvedes, õhutolmus, vees ja veeaurus salvestunud soojuse kiiret tagasi-voolamist maailmaruumi.

Päikese soojakiirgus maakeralale on 1200 kcal/m²h, s. o. ligi kaks hobujõudu m² kohta. Maapinnale pääseb sellest meie oludes umbes pool. Maapinna soojakiirgus maailmaruumi on aga selge ilmaga umbes 100 kcal/m²h, pilvise ilmaga aga ainult 10 kcal/m²h. Selget võrdlust päikeselt saadava ja maakeralalt tagasi kiirgava maksimaalse kiirguse vahel näeme noorkuu esimestel päevadel, mil kuu hele sirp on valgustatud päikesest, tume ketas aga maakera tagasikiirgusest. Aeglustades ja ühtlustades päikesesooja tagasi-voolu maailmaruumi hoiab õhkkond maakera temperatuuri küllalt ühtlase, et võimaldada siin elu.

Akna kasutamine hoone kütmiseks päikesekiirtega on kergesti teostatav seal, kus päikesepaiste on küllalt tugev ja kestev. Nii näiteks püüab vastavalt suunatud elamuaken New Yorgis aastase kütteperioodi vältel rohkem päikesesoojust, kui ta ise kulutab küttesooja, — see aeg kaasa arvatud, mil päikese kiirgus puudub. Märtsis ja aprillis, mil meil päikesepaistet on juba 140—170 tundi kuus, on meiegi oludes päikesepoolsete akende mõju väga märgatav.

Kahjuks puuduvad meil aga selle kohta ligemad mõõtmisandmed. Eriti suur ei saa see mõju olla juba seepärast, et tervelt 2/3 võimalikust päikesepaistest varjavad meil pilved, eriti veel kesktalvel, mil meil päikesepaistet on ainult kümme kuni paarkümmend tundi kuus.

Päikesepaiste keskmist kestust kujutab joon 5, kus on toodud võrdlusandmeid ka teisel asuvate kohtade kohta. Nagu sel-



Joon. 5. Päikesepaiste keskmine kestus, sõltuvalt asukohast ja aastaajast.

lest näeme, oleme päikesepaiste ja seega ka päikese soojakiirguse poolest küllalt karmides oludes. Elamuakende konstruktsioon nõuab seetõttu meie oludes erilist tähelepanu ja teadlikku kaalumist, eriti veel välismaiste eeskujude rakendamisel.

Taeva kiirgus. Nagu mainitud, pääseb maakeralale langevast päikese kiirgusest (1200 kcal/m²h) ainult umbes pool takistamatult maapinnale. Teise poole paiskavalai või neelab õhkkond. Seega pole ta aga veel kõik kaduma läinud. Ühe osa päikesekiiri neelavad õhusolevad gaasid (osoon, veeaur ja süsihape); samuti ka tolmu-, tahma- ja udukübemed. Teine osa päikesekiiri, tabades õhumolekule, annab neile üle osa oma energiast, muutes nad seega valguse tekitajaiks. Selline päikesekiirtest ergutatud õhukiirgus tabab omakorda teisigi õhusakesi, pannes need samuti helendama. Seetõttu muutub osa ühesuunalisi päikesekiiri kõikjale paiskuvaks kiirguseks ja kogu päikesekiirtest tabatud õhkkond hakkab helendama, saates välja lühilainelist kiirgust, mida tunneme taeva kiirgusena või taeva valgusena.

Ainult taeva kiirguse tõttu saame maa peal valgust nendestki akendest, kuhu päike ei paista, saame valgust ka koidu ja eha ajal, mil päike maapinnale ei paista. Lisaks päikese ja tähtede otsesetele kiirtele põhjustab õhkkonnast tagasipeegelduvat soojakiirgust veel maapinnalt tõusev pikemalaineline maa kiirgus.

Kuigi taeva kiirgus moodustub ainult umbes 15% õhkkonnale maailmaruumist langevast päikese kiirgusest, on ta siiski väga suure tähtsusega, sest ta mõjub igakülgsest ja väga püsivalt. Aastas maapinnale langev keskmine taeva kiirgus on

Vahtsilikaltsiitplokid seinte jaoks

Ehitusfüüsika ja betooni laboratooriumis (ЦНИПС) on läbi viidud huvitavad katsed uut seltsi ehituskivide valmistamisega, nagu teatab „Novosti Tehniki“ nr. 7 — 41.

Need kivid on poorsed ja valmistatakse lubjast, jahvatatud liivast, veest ja vahtu moodustavast ainest (seep, liim jne.). Seni valmistati selliselt vahtbetooni, kus nideaineks oli tsement; viimane on aga defitsiitne materjal, ja õpetlaste ülesandeks oli asendada tsement odavama ainega — lubjaga.

Kivide valmistamise käik on lühidalt järgmine:

Peeneksjahvatatud puhas räniliiv segatakse lubjaga, vahekorras: 3 kuni 4 osa liiva ja 1 osa lupja; segule lisatakse juurde teises masinas valmistatud erilist vahtu, kõik segatakse läbi, ja valatakse vormidesse, mis kärutatakse autoklaavidesse (suured katlasarnased mahutid), kus nad hoitakse 8 tunni jooksul 4—10-atmosfäärilise aurururve all. Auru, soojuse ja surve mõjul sünnib liiva ja lubja ühinemine ehk silikatiseerimine (nagu meil silikaat- ja patentkivide valmistamiselgi), ning mass kivistub, muutudes kõvaks käsnataoliseks poorseks kiviks. (Umbes samal viisil valmistatakse meil siporex-gaasbetoonkive, tarvitades ainult nideainena tsementi ja pooride

niisama suur kui 50—100% maapinnale otseselt tulnud päikese kiirgusest. Tunnis rõhtpinna m²-le tulev kogu soojakiirgus on seega keskmiselt 1,5 kuni 2 korda tugevam kui otsene päikese kiirgus.

Taeva kiirgus on lühilaineline, enamuses lühemgi veel kui päikese otsene kiirgus (joon. 2), nagu seda näitab ka taeva sinakas värvus. Ta pääseb seetõttu aknaklaasist läbi samuti kui päikese kiirgus ja peaks aitama hoonet soojendada. Selles suhtes peaks taeva kiirgus olema eriti tähtis talvekuudel, kus meil otsest päikese kiirgust on väga napilt.

Nii on külmadel talvepäevadel kuulnud arvamusi, et kui pimenduskatted jät-

moodustamiseks — alumiinipulbrit, mis tekitab segus gaasi, ning — pärmi sarnaselt taigas — kergitab segu.)

Kivide pinnad, mis seintes asetatakse väljapoole, tehakse tugevamad ja tihedamad; selleks valatakse enne vormi põhja vahtbetoonist (segu 1:2 kuni 1:3) 1,5—2 cm paksune kiht, mis olles valatud siledale (õlitatud) teraspleki pinnale, tuleb hästi sile ja teatud oskudel täitsa tihe. Soovi korral sellele välispinnale ehk faktuurile, nagu teda N. Liidus nimetatakse, võidakse anda eriline arhitektooniline ilme, kujundada sooned, valtsid, reljeefid jms.

Vahtsilikaltsiitplokide omadusi: M a h u k a a l umbes 800 kg/m³, s. o. ta ujub vee peal; välispinna vahtbetooni mahukaal — 1200 kg/m³.

S u r u t u g e v u s on olemas lubja ja liiva vahekorras, lubja puhtusest, lubja tarvitamise viisist ja plokide järelkäsitlemisest: kui plokkide pärast autoklaavist väljavõtmist mitte lasta õhus ära jahtuda (nagu see toimub silikaatkivitehastes), vaid 24—36 tunni jooksul kuivatada 70—80° juures, siis nende tugevus tõuseb 30—40% võrra; tarvitades lubjavikki saadi 30—35% tugevamaid kive kui lubjapulbri tarvitamisel. (See on ka arusaadav, sest lubjapulber — Ca(OH)₂ — „rikneb“ ehk muutub lubjakiviks — CaCO₃ — rutemini, kui lubjaitaigen —

ta kõrvaldamata, siis tundub tuba külmemana kui katmata aknaga. Seda saaks seletada ainult taeva kiirguse mõjuga. Detsembri keskpäeval on taeva kiirgus rõhtpinnale meil umbes 30 kcal/m²h. Puhta lumega kaetud ümbruses võiks püstpinnas asuvasse elamuaknasse tungida vahest umbes kolm neljandikku sellest arvust. Tuppa tungiv taeva kiirgus oleks seega enam väärt kui aknaluugist järelduv küttesääst ja valgega on kasulik aknaluugid hoida lahti kui kinni.

Kahjuks ei saa praegu mõõteandmete puudusel täpselt hinnata taeva kiirguse mõju elamu küttekulule. Peab seepärast piirduma ainult selle olulise teguri mainimisega.

Ca(OH)₂ · nH₂O.) Mitmesuguste segu-
vahekordade juures saadi tugevamaid
kive segust 1 : 3; edasi selgus, et lubi peab

sisaldama vähemalt 60% aktiivset CaO.
Keskmised katsude andmed osutusid
järgmisteks:

	Surutugevus kg/cm ² seguvahekordadel				
	1:9	1:5½	1:4	1:3	1:2,3
Lubjaviki tarvitamisel:					
Plokkide kuivatamisel } õhus	20	26	32	48	38
	32	51	71	81	53
kuivatises, 70—80° C					
Lubjapulbri tarvitamisel:					
Plokkide kuivatamisel } õhus	10	15	20	27	35
	22	30	52	62	48
Vahtbetoon, tsemendiga 275 kg/m ³					
—	—	—	—	100	—

Järelikult vahtsilikaltsiitplokkide tugevus on küllaldane, et neist ehitada 2- kuni 3-kordseid hooneid.

Soojajuhtivus on nagu tavaliselt gaasbetoonide juures sõltuv mahukaalust ja niiskusest ning umbes järgmine:

Kivi seisukord	Soojajuhtivuse tegur λ , $\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\text{mh}^\circ\text{C}}$, mahukaalul: kg/l				
	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
Absoluutselt kuiv	0,15	0,16	0,18	0,20	0,24
Õhukuiv	0,22	0,25	0,28	0,32	0,38
Niiske	0,30	0,34	0,38	0,43	0,52

Sein, mis on laotud 25 cm paksustest plokkidest, mille välispind on 1,5-cm vahtbetoonist (oletame $\lambda = 0,52$) ja seespoolne osa — õhukuiv vahtsilikaltsiit ($\lambda = 0,25$), peaks evima soojaläbilasuarvu $k = 0,86$ kcal/m²h²C. Tegelikult, nagu siinsed katsed näitavad, 25-cm gaasbetoonplokkidest seinaga soojaläbilasuarv k oleneb suuresti vuukide täitest ja kivide homogeensusest, kõikides 0,85 ja 1,0 vahel. Nüüdsetes oludes, kus peame arvestama kütteinete kokkuhoidmise vajadust, peaksime ehitama soojapidavaid välisseinu, soojaläbilasuarvuga $k = 0,5—0,6$ kcal/m²hC. See on ka võrdlemise lihtsalt teostatav plokkide paksendamise, välispinna vööpamisega veekindla värviga ja sisepinna krohvimisega soojapidava krohviga.

Ilmastikukindlus vastavatel katsetel osutus küllaldaseks, kuid siiski väiksemaks kui vahtbetoonil.

Töödeldavus on hea: materjali võib saagida, tahuda, naela sisse lüüa, krohv ja mört nakkavad hästi ta pinnale.

Mahupüsivus on samasugune mis siporexilgi: hästi aurutatud ja järelkuivatatud kivid ei tõmbu enam kokku ning seinas ei teki pragusid.

Vahtsilikaltsiitkividel hoonete seinteks on telliskividega võrreldes järgmised parameesed:

- 1) välisseinad võivad olla 25—30 cm paksused massiivseinte 60—70 cm vastu;
- 2) kokkuhoid alusmüürides — tänu seinaga väiksemale kaalule;
- 3) kokkuhoid tööjõus seinaga ladumisel, sest plokkid on välispinnaga 74 × 29 cm, s. o. 1 m² peale läheb ainult 4,6 plokki, sest tellisseinaga läheb ligi 250 kivi 1 m² peale;
- 4) kokkuhoid transpordis, sest seinamaterjal kaalub ca 5 korda vähem;
- 5) plokkide lihtne töötlemine kirvega, saega või peitliga;
- 6) hoone kiirem valmisaamine ja tarvitamisele võtmine, sest seinad kuivavad palju kiiremini;
- 7) seinte naelutatavus;
- 8) madalam ehitusmaksus ja
- 9) väiksem kapitalimahutus, sest vahtsilikaltsiitkivide ehitamine läheb palju vähem maksma kui telliskivi- või silikaatkivitehase ehitamine.

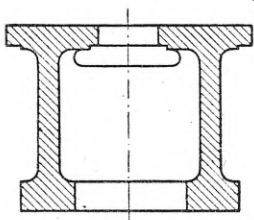
Tehtud kalkulatsioonid on näidanud, et silikaatkivimüüridega võrreldes osutuvad vahtsilikaltsiidist seinad odavamaks 40%, kokkuhoid tööjõus — 44%, tsemendis — 57%, transpordis — 63%.

Kas meilgi ei tuleks ülalkirjeldatud võimalusi kaalumisele võtta uute ehituskivitehaste ehitamise puhul? A. G.

Treipinkide uuematest ehitusviisidest

Ins. E. Olving

Kõvametallist treiterade tarvitusele võtmine andis end otsekohe tunda ka treipinkide ehituses. Nimelt püüti ehitavatele pinkidele anda senisest märksa suurem tööspindli pöörete arv, tõsta see-ga löikekiirust ja üldse kohandada nii tööspindlit kui ka ettenihkeajamit uutele raskematele töötingimustele. Loomulikult tuli rakendada ka vastavalt tugevamaid ajumootoreid ja muuta stabiilsemaks



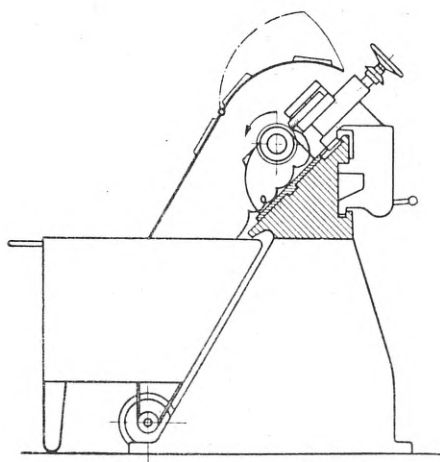
Joon. 1. Treipingi karbitaoline säng.

kogu pingi ehitus. Muutumatult püsis aga treipingi sängi karbitaoline põiklõige ega arvestatud seda, et määratult kasvanud laastuhulga ärajuhtimiseks see kuju on vägagi ebasobiv (joon. 1).

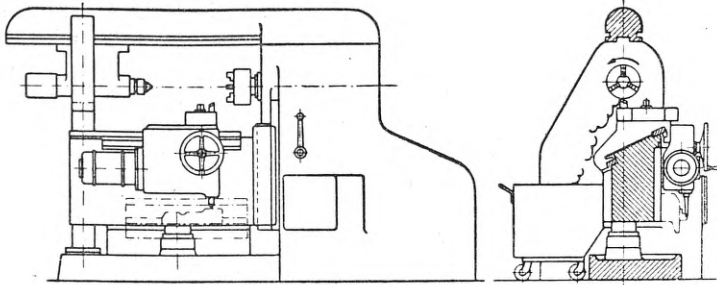
Uuemad normid lubavad keskmise kõvadusega masinaterase treimisel kõvametalliga kasutada löikekiirust 100—170 m/min. Võrreldes kiirlõiketerasega on see löikekiirus 4—6 korda suurem ja vastavalt sellele suureneb ka ajaühikus tekkivate laastude hulk. Suurimad löikekiirused rakendatakse magneesiumisulamite treimisel, nii ruppimisel kuni 1000 m/min. ja lihtimisel isegi kuni 2000 m/min. Otsejoones mahajooksev ja katkestamatu laast omab käesoleval juhul juba 120-km tunnikiiirust. On selge, et tavalistest abinõudest, nagu laastude maharebimine raudkonksuga, erilised laastujuhtimise katteplekid või ka laastumurdmise soonega varustatud terast ei piisa. Treial on koormatud laastude koristamisega kui lisaülesandega ja teiseks

sageli tumepunaselt hõõguvad laalipritsivad laastud ei ole töötajale sugugi hädaohutud. Neil põhjustel treipinke ehitavad tehased olid sunnitud tõsist tähelepanu pöörama laastude ärajuhtimise küsimusele ja see omakorda tingis treipingi kuju põhjaliku muutuse.

Üks esimestest treipinkidest, mille juures oli arvestatud laastude otstarbekat ärajuhtimist, on kujutatud joon. 2. Tööspindel pöörleb siin tavalisele vastassuunaliselt või omab nagu tagurpidikäiku. Treipingi sängi põiklõige on kolmekandiline ja vastavalt sellele suurt ei seisa horisontaalselt, vaid nurga all. Laastud voolavad takistuseta ära ja juhitakse treipingi taga seisvasse raudplekist vankrisse. Et treipingi sängi pealmine pind ei saaks kõvade treilaastude poolt rikutud, on ta kaetud karastatud terase plaatidega. Treial omakorda on väljapritsvivate laastude vastu kaitstud sel teel, et laastuvankri külje kunstklaasist pikendus moodustab läbipaistva seina, mida tarbe korral on võimalik tagasi klappida.



Joon. 2. Treipink otstarbekohase laastude ärajuhtimisega.



Joon. 3. „Treimismasin“.

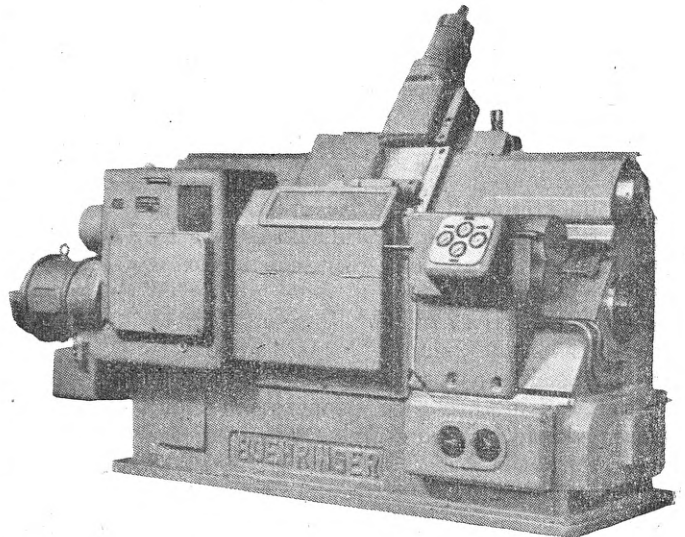
Omapärasem lahendus on kujutatud joon. 3. Valmistaja tehas nimetab seda masinat „treimismasinaks“, sest tavalise treipingi ehitusviisiga on tal vähe ühist. Kinnituspadrin asub treiali parema ja kärnipukk vasaku käe juures. Mõlemad on talaga omavahel ühendatud. Tööspindel pöörleb vastassuunaliselt ja treitera on püstasendis töötluseseme all. Laastude äravool sünnib takistamatult, kuid suurema tipuvahega pinkide ehitamine säärasel põhimõttel ei ole enam hästi võimalik.

Et üldiselt laastude takistuseta äravool on suuresti sõltuv treitera ja seega ka supordi asetusest, tuleb vahet teha universaal- ja pool- või täisautomaatselt töötavate pinkide vahel. Esimesel juhul, kus treialil peab olema igal ajal võimalus mõjutada treitera löiketööd, peavad vajalikud vändad ja käsirattad olema hõlpsasti kättesaadavad, s. o. asuma treipingi esiküljel. Teise ja kolmanda pinkide liigi juures, kus treiterale vajaliku ettenihke andmine sünnib automaatselt ja treiali peamiseks ülesandeks on töötlusesemete ja kulunud treiterade vahetamine, võib suportide asetus olla ka teissugune kui universaal-treipinkide juures. Hõlpsasti kättesaadavad peavad olema vaid kõvametallist treiterad, et nende nürinemisel vahetamine võiks sündida aja- viitmata.

Joonised 4 ja 5 kujutavad poolautomaatselt töötavat mit-

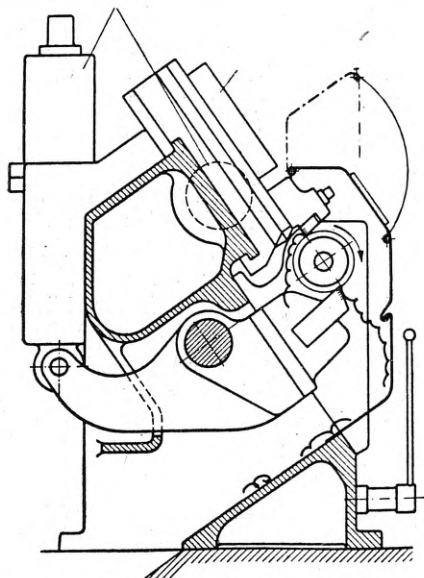
meteralist treipinki, mis on sisse seatud väntvõllide kesk- ja otslaagrite treimiseks. Esimesel pilgul kastitaoliselt kinnine masin küll vaevalt meenutab treipinki. Töötamise ajal on ta nimelt täielikult kaetud, terade töö jälgimiseks on ainult kitsas peene traatvõrguga kaetud aken. Pingi käsitsemist on tublisti

lihtsustatud ja kõik lülitused on koondatud joon. 4 paremal poolel nähtavasse kangi. Tõmmates kangi äärmisest parempoolsest keskasendisse lülitatakse sisse hüdrauliline seadis, mis paneb liikuma kärnipuki tipu, surudes ta vastu kinnitatavat väntvõlli. Samaaegselt kinnituspadrin suleb hüdrauliliselt võlli teise otsa pakkide vahele. Asetades lülituskangi keskasendist äärmisse vasakpoolse asendisse lülitatakse sisse tööspindli ajami peamootor ja ühtlasi ka hüdrauliline terade ettenihke seade. Pikitreimiseks kasutatav suport asub peaaegu püstasendis pingi peal, kuna plaantreimise suport on täiesti pingi sisse peidetud ja pöörleb telje ümber (joon. 5). Vajalik ettenihke antakse treiterale siingi eraldi



Joon. 4. Moodne poolautomaatne treipink.

hüdraulilise silindri abil, mille käitamiseks töötab eri pump iseseisva elektrimootoriga. Hüdraulilise ettenihke paremuseks on see, et ta on pidevalt ühtlane



Joon. 5. Poolautomaatne treipink lõikes.

treitava materjali läbimõõdu vähenemisest hoolimata. Töökäigu lõpul supordid jooksevad kiirkäigul algseisangusse tagasi, mille järel masin automaatselt seis-

ma jääb ja tööspindel pidurdatakse. Lülituskangi äärmisse parempoolsesse seisangusse asetades vabaneb valmistreitud väntvõll kinnituseadme vahelt ja teda on võimalik välja tõsta.

Kirjeldatud treipink omab üldse kolm elektrimootorit koguvõimsusega umbes 25 HJ, neist kolmas töötab eraldi jahutusvedeliku pumba käitamiseks. Laastude ärajuhtimine sünnib kallakpindade tõttu täiesti takistuseta ega sega põrmugi treiali tööd (joon. 5).

Ruppimiseks (jämetreimiseks) kasutatavad ja ehituselt viimati kirjeldatud pingile väga sarnased masinad varustatakse veel laastumurdmisseadise ja transportlindiga, mille ülesandeks on suure laastuhulga pidev ärajuhtimine. Et ei tekiks takistusi pikkade laastuspiraalide tõttu, murtakse need enne puruks. Et säärase pingi töötamisel tekib veel hulgaliselt tagitolmu ja õlisuitsu, on nende äraimeamiseks iga masin varustatud iseseisva ekshausteriga.

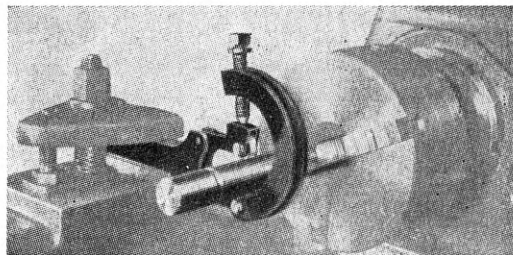
Kokkuvõttes näeme, et töötamisel kõvametallidega, eriti kui see tööjõudluse mõttes sünnib mitme teraga korraga, tuleb tõsiselt arvestada laastude korraliku ärajuhtimise võimalust. See nõue tingib omakorda aga täiesti uuetüübilise treipingi kuju.

UETÜÜBILINE RIHVELDUSSEADIS

Mitmesugused käepidemesarnased esemed, ümmargused mutrid jne. tuleb varustada treipingil kärnilise mustriaga, nn. rihvliga. Selleks tavaliselt kasutatav tööriist on hambuliste rullidega varustatud hoidja, mis kinnitatakse supordile tavalise treitera asemel. Nimetatud riista puuduseks on asjaolu, et ta surutakse ühekülgselt vastu töötluseset, mille tõttu pikalt väljaulatuvate esemete rihveldamine nende läbipaindumise tõttu on sageli võimatu. Lisaks sellele koormatakse asjata treipingi kärnitippe ja tööspindli laagreid.

Juuresoleval joonisel kujutatud uuetüübilisel seadisel neid puudusi ei ole,

sest nii rullide kui ka töötluseseme teljed asuvad ühes tasapinnas ja surve viimasele ei ole enam ühekülgne. Rullid on kinnitatud hoidjale liikuvate sarniiride abil, kuna rihveldamiseks vajalik surve saavutatakse neljakandilise peaga kruvi pingutamiseega.



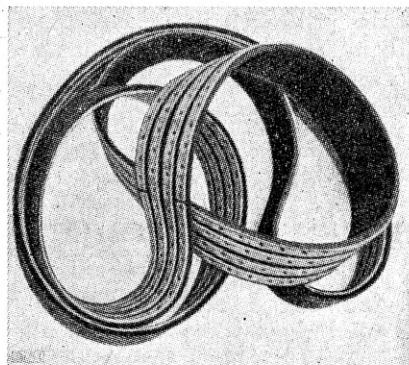
Uuetüübiline rihveldusseadis.

Masinarihmade sädelemisest

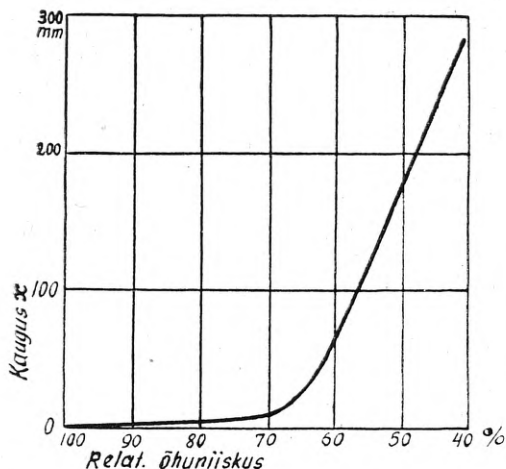
Teatavasti on kiiresti jooksvatel masinarihmadel halb omadus koguda endasse staatilist elektrit ja säärases seisukorras sädemeid tekitada. Kuigi selle nähtuse hädaohtlikkus pole lõplikult selgitatud, soovitatakse igal juhul ruumides, kus püsib plahvatusoht või kus töödeldakse kergesti süttivaid aineid, tingimata vältida sääraste sädemete tekkimist.

Välismaail on toimetatud huvitavaid katseid, mis tegelevad kirjeldatud nähtusega. Katsetel püüti selgitada, kui võrd mitmesugused tööstuslikud olukor-

tuslikke tingimusi, nii suurt õhuniiskust ei ole igas olukorras kaugeltki võimalik hoida. Hõlpsamini on võimalik jõuda sihile, kui muuta rihmad hügrooskoobiliseks. Üks masinarihmade vabrik valmistab



Joon. 2. Sädemeid mittetekitav rihm.

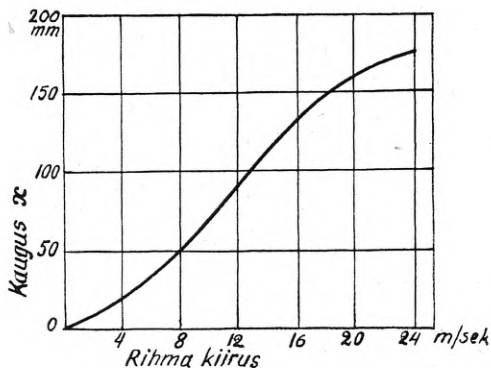


Joon. 1. Staatilise elektrit kogunemise olenevus õhu relatiivsest niiskusest.

rad mõjutavad staatilise elektrit kogunemist rihmadesse. Kasutamist leidis sealjuures eriline huumtoru, mille abil püüti leida säärase äärmise kauguse proovitava rihmast, kus toru veel helkis. Joon. 1 ja 3 toodud diagrammidel see kaugus x on antud millimeetrites.

Katsed näitasid, et väga suurt mõju avaldab õhu relatiivne niiskus. Nagu nähtub joon. 1, on piiriks 70% relatiivne õhuniiskus. Hoides nüüd õhuniiskust üle nimetatud piiri, oleks praktiliselt seega võimalik vältida rihmade elektriseerumist. Silmas pidada tuleb aga asjaolu, et arvestades tervishoidlikke ja puhttöös-

näit. sädemeid mittetekitavaid rihmu sel teel, et rihm ümbritsetakse hügrooskoobilise kiudkoega, mis kisub endasse õhust vajaliku niiskuse. Et vältida nimetatud kaitsekihi purunemist ja kindlustada head rihmvedu, on veorihma vedajale küljele pikisihis peale needitud kroomnahast ribad (joon. 2). Impregneeritud rihma teine külg veoseibidega otseselt kokku ei puutu, kuna teisest küljest kroomnaha ja malmi või terase vahe-



Joon. 3. Elektrit kogunemise sõltuvus rihma kiirusest.

lise tugeva hõõrdumise tagajärjel on kindlustatud rihma korralik libisemata läbivedamine. Võrdlemisi rasketel tingimustel toimetatud katsetel selgus, et kirjeldatud rihmadel isegi 20% relatiivse õhuniiskuse juures ei olnud märgata mingit elektriseerumist ega sädemete tekkimist.

Edasi sädemete tekkimisel etendab suurt osa rihma kiirus. Kuni umbes 16 m/sek. rihmakiiruseni laengu suurus tõuseb sirgjooneliselt ja võrdlemisi

järsult, sealt peale küll natuke vähem järsult (joon. 3). Halvasti mõjub ka rihma libisemine, kuna selle suurenemisega tõuseb ka sädemete tekkimise võimalus.

Suurt erinevust on märgata mitmete rihmasortide vahel. Katsed nimetatud küsimuses jätkuvad ja nende tulemust on huvitav ära oodata, sest ei ole võimatu, et nii mõnigi salapärane tulikahju tööstustes võis olla tingitud sädemeid tekitavast masinarihmadest. E. O.

Automaatne märguanne laagrite kuumenemisel

Masina laagrid, eriti kergelt tuldvõtva materjali hulgas töötavate masinate puhul, nõuavad hoolsat järelevalvet, et nad ei kuumeneks ülemäära ega tekitaks tulekahju. Väljasulanud või sissepõlenud laager tekitab tavaliselt ka kaunis suurt kulu tööseisakute ja remontide näol.

On püütud leida abinõusid, kuidas laagri lubatava kuumenemise ületamist automaatse märguandega aegsasti teatavaks teha. Säärastest abinõudest oleks nimetada nn. term o - a k u s t i l i n e alarm-seadis. Viimane kujutab enesest väikest määrdetoositaolist pealekrüvitavat seadist, millel seinas on kolm 120° võrra äranihutatud aknakest. Sisemuses asub kergesti pööratav alumiiniumist kellaoline osa, mis hoitakse bimetailist U-sarnase pleki abil säärases seisundis, et kõik aknakased paistavad valgetena. Bimetail, mis kujutab enesest kahest mitmesuguse soojuspaisuvusega metallist kokkujoodetud metalliriba, sirgeneb soojenemisel ja teatud temperatuuri ületamisel vabastab alumiiniumkella. Viimane pöörduv spiraalvedru mõjul niipalju, et seadise akende ette ilmuvad punased alarmmärgid. Kui seadis varustada kontaktidega ja need ühendada elektrikellaga, saame automaatselt töötava termoelektrilise alarmseadise.

Märksa lihtsam ja odavam on aga laagri kuumenemist jälgida viimasel ajal

turule ilmunud eriliste värvide, nn. Chameleon-indikaatori abil.

T & T nr. 2 on kirjeldatud temperatuurimõõtmise värvid, millede abil on võimalik kindlaks teha esemete pinnatemperatuuri, kusjuures värvimuutused jahtumisel ei lähe tagasi. Vastandina neile Chameleon-värvid teatud temperatuuril muudavad värvi, kuid temperatuuri langemisel omandavad jälle endise värvi. Näit. 190° juures ilmub punasel väljal must rist või mõni muu hoiatusmärk, mis temperatuuri langemisel otsekohe kaob, nii et järele jääb vaid punane väli.

Chameleon-indikaator madalatel temperatuuridel seob nimelt hapnikku ja kõrgematel temperatuuridel vabastab selle, mille tagajärjel pealemaalitud märk muutub mustaks. Jahtumisel tekib uus ühinemine hapnikuga ja märk kaob, võttes jälle alusvärvi punase tooni. Valmistatakse ka kollast, roosat ja sinist alusvärvi.

Värvi on võimalik panna reageerima 50—190° piirides, kuna temperatuuridel üle 300° ta hävib. Värv koosneb kahest osast, nimelt alusvärvist, mis tavaliselt moodustab punase põhja, ja temale kantavast samavärvilisest alarmvärvist, mis moodustab alarmmärgi.

Chameleon-indikaator olevat pikemaegsete katsetuste järel heade tagajärgedega tarvitusele võetud väga mitmesugustes tööstustes. E. O.

Tekstiilkaupade praakimine toimugu kiirelt!

Alates 1. aprillist k. a. on üle NSVL kehtimas uued tekstiilkangaste praakimise standardid. Nimetatud standardid kujutavad enesest näidet, kuidas kindlate materjali tunnuste põhjal saab luua korraliku praakimise süsteemi.

Standardides leiduvad määrused annavad küll täpseid juhiseid üksikute kaubasortide määramiseks, nende otseseks ülesandeks ei ole aga kauba kvaliteedi tõstmine või jällegi praagi vähendamine.

Võitlus praagi kaotamiseks on omaette ala. Praakimine kuulub seda ala juhtivate isikute kompetentsi ning on tihedalt seotud vastava käitise sisemise korraga. Edasi praagi tegijat peab mõjutama peamiselt psühholoogiliselt. See tõttu on võimatu leida ühist mõõdupuud praakimise meetodite rakendamisel.

Autoril oli juhus tutvuda ühe kohaliku tekstiilkäitise praakimise korraldusega. Praaki oli nimetatud tehases üsna vähe. Aprillikuus näiteks oli 100 000 meetri kauba kohta 78 meetrit või 0,078% praaki. Selle käitise juhtiva personali poolt rakendamist leidnud põhimõtted on järgmised:

Kangur kui teadlik töötaja on huvitatud kanga kvaliteedi tõstmisest. Kui tema töös siiski peaks esinema praaki, on see juhuslik ja selle tekitajateks võivad olla järgmised asjaolud:

- 1) telgede rike;
- 2) lõime rike;
- 3) viletsad töötingimused, näiteks mitteküllaldane valgustus;
- 4) kangru vilumatus;
- 5) kangru tähelepanematus.

Viimase asjaolu tekitajaks võib olla terve rida psüühilisi ja füsioloogilisi põhjusi ning nende uurimine on raske, kui mitte võimatu.

Olgu praagi tekkimise aluseks mistahes ülalmainitud põhjustest, peab praakija sõbralik hoiatav käsi aegsasti ära hoidma praagi tekkimist. Selleks aga, et praakija hoiatus mõjuks ja et tööline näeks tema heatahtlikku suhtumist, on

vaja, et kohe peale kanga telgedelt mahavõtmist alustaks praakija oma tööd.

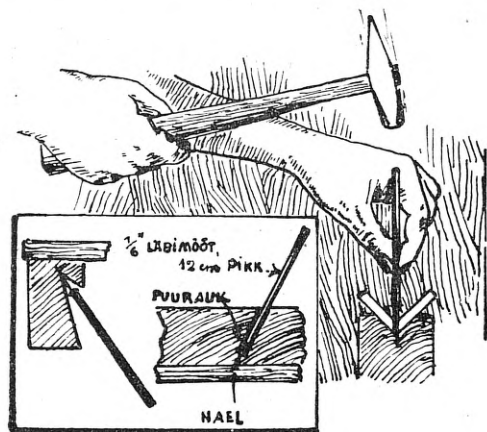
Mis kasu on näiteks praakimisest, kui töölisele teatatakse praagi tekkimisest alles 36 tundi hiljem? Selle aja jooksul kangur jõuab teha uuesti hulga praaki. Kui aga tund aega pärast tüki äravõtmist telgedelt praagitegija kutsuda praakimis-osakonda, siis, kuna tema mälus on praagijuhtum alles värske, — annab korrale kutsumine häid ja positiivseid tagajärgi.

Kokkuvõttes mainitud praakimismetodi alus seisab peamiselt selles, et võimalikult kiiresti teostada valju kauba kontrolli, kusjuures see peab sündima töötaja ja praakija täielikus vastastikusel lugupidamises ja usalduses õhkkonnas.

V. M.

MAGNETISEERITUD TORN

Peenpuutöös võime eduga kasutada 12 cm pikkust magnetiseeritud terastorni. Joonisel näeme, et torni abil võime õige



väikeste naeltega hõlpsasti kinnitada peale liimimist mitmesuguseid peenliiste. Naelapea tõmbub magnetiseeritud torni külge ja sellega juhime naela kuhu soovime.

K.

TASKUKELLADEST

Andmeil E. Olving

Taskukell kui peenmehaanika tippsaavutus väärib tähelepanu ka üldise tehnika seisukohast.

Kuigi tehnikateaduste tärkamise ajastul taskukell oli juba üldjoontes oma praeguse kuju omandanud, sündis siis tema valmistamine alles puhtkäsitöona. Moodne tehnika andis kellasepp-meistritele, kelle saavutusi siinkohal tuleb tunnustusega märkida, paremaid tööriistu, mõöduriistu ja materjale ning võimaldas aegaviitvast üksikvalmistusest üle minna seeriatootmisele. Tagajärjeks oli, et taskukell muutus tarbeartiklikuks ja sellega ka laiematele hulkadele kättesaadavaks.



Joon. 1. Taskukell aastast 1627.

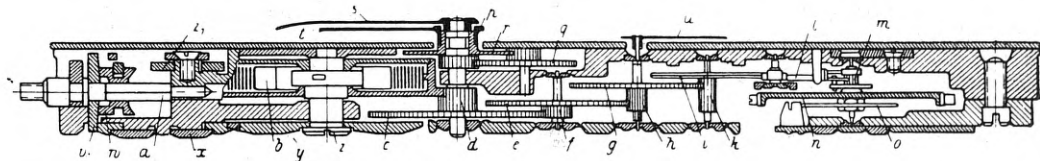
Mehaaniline kell ajanäitajana oli tuntud juba kauemat aega, kuid varem töötasid kõik säärased kellad ainult raskuse jõul. Alles aastal 1500 tuli Peter Heulein Nürnbergis mõttele kitsast terasriba keerata spiraalvedruks ja seda kasutada kella „mootorina“. Sellega oli pandud alus väiksemate kaasaskantavate kellade valmistamisele. On huvitav märkida, et taskukella kui niisugust rohkem kui sajand pärast tema leiutamist ei kantudki

taskus, vaid ketiga kaelas või mõnel muul viisil riiete küljes. Taskukella kuju erines ka veel tunduvalt tänapäeva omast. Nii valmistati muna-, raamatu-, lillekorvikujulisi jne. taskukelli (joon. 1). Teiseks erinevuseks tänapäeva kellast oli see, et kasutati ainult ühte osutit. Kahe osutiga varustatud taskukellad ilmusid alles märksa hiljem.

Asudes moodsa taskukella vaatlemisele püüame kõigepealt lühidalt selgitada tema töötamis põhimõtet. Joon. 2 on kujutatud taskukella mehhanism lõikes. Üleskeeramisvõlli *a* abil hammasrataste *w*, *v*, *x*, *y* kaudu pööratakse spiraalvedru südamikku *z*, mille tagajärjel üles keeratakse vedrukarbis *b* asuv kellavedru. Ratas *w* etendab sealjuures ainult tõkestusratta osa. Käiguhammasrataste *c* kuni *k* kaudu antakse vedrupinge edasi tõkestusmehhanismile *i*, *l*, *m*, *n*, *o*.

Tõkestusmehhanismi ülesandeks on reguleerida kellamehhanismi käiku nii, et viimase liikumise kiirus oleks täpselt proportsionaalne ajaga.

Seinakellade juures sääraseks regulaatoriks on *p e n d e l*; viimane teatud kindla pikkuse juures teeb alati täpse arvu võnkeid tunnis. Joon. 3 kujutatud pendli varb on ühendatud hargiga *H*, mille sissepoole pööratud otsad ulatuvad tõkestusratta hammaste vahele. Oletame, et noolega märgitud suunas pöörab tõkestusrattast spiraalvedru või ratta võlli ümber mähitud nõör ühes selle otsas rippuva raskusega. Seisab pendel paigal, siis ham-



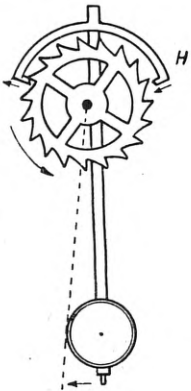
Joon. 2. Taskukella mehhanism lõikes.

a — üleskeeramisvõll, *b* — vedrukarb, *c* — minutaratas, *d* — väike minutaratas, *e* — vaheratas, *f* — vaheratas, *g* — sekundiratas, *h* — väike sekundiratas, *i* — ankruratas, *k* — väike hammasratas, *l* — ankur, *m* — rullpide, *n* — pendelratas, *o* — karvvedru, *p* — minuti-

osuti hoidtoru, *q* — vaheratas, *r* — tunniratas, *s* — minutiosuti, *t* — tunniosuti, *u* — sekundiosuti, *v* — väike üleskeeramise ratas, *w* — tõkestusratas, *x* — üleskeeramisratas, *y* — suur üleskeeramise ratas, *z* — kellavedru südamik, *z₁* — ühendusratas.

masratas ei saa pöörduda. Pendli võnkes aga pääseb igal võnkel üks hammas hargi otsast mööda. Selle tagajärjel oleb kella käigu kiirus pendli võnkevältest.

Taskukellade juures etendab pendli osa nn. pendelrattas, mis peene karvedru mõjul pöörleb võnkumissarnaselt edasi-tagasi ümber oma telje. Pendelratta lülitus tõkestusrattaga toimub taskukel-

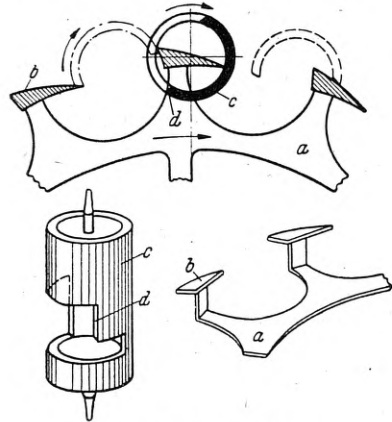


Joon. 3. Pendelkella skeem.

lõigetega ja otsatappidega varustatud silinder *c* (joon. 4). Tõkestusratta *a* hambad asuvad veidi kõrgemal väikestel sammastel. Hammaste kaldpinnad *b* annavad mööda libisedes silindri kõrvadele *d* ja koos sellega silindrile enesele tõukeid. Kui üks hammas on mööda liikunud, tõkestub järgmise hamba edasiliikumine senikaua, kui pendelrattas koos temaga kindlalt ühendatud silindriga on teinud oma võnke. Kogu selle aja vältel aga surub järgmist tõuget andev tõkestusratta hammas silindri vastu, moodustades seega teatud takistuse.

Ankurlülituse puhul tõkestusrattas (ankrurattas) *a*, ankur *b* ja pendelrattas *c* asuvad tavaliselt ühel sirgjoonel (joon. 5). Kangpide *d* on kindlalt ühendatud pendelrattaga *c*. Pöörleb nüüd pendelrattas kellaosuti käigule vastupidises suunas, liigub pide *d* ankru hargi vahele ja annab sellele tõuke. Tõuke tagajärjel pöörduv ankur ümber oma telje ja ankru käpp *g*₁ tõstetakse üle hambajala *h*₁, ühtlasi annab ankur omakorda pidemele *d* ja

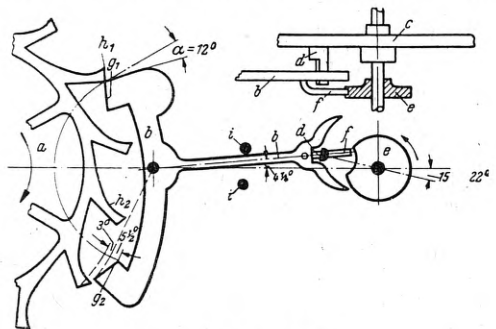
koos sellega ka pendelrattale impulsid (tõuke). Pärast hamba *h*₁ möödalibise mist ankru käpast *g*₁ langeb hammas *h*₂ ankru käpale *g*₂. Tõkestusratta liikumine selle tagajärjel pidurdatakse, kuni pendelrattas koos karvedruga lõppseisakust



Joon. 4. Silindrilülitus.

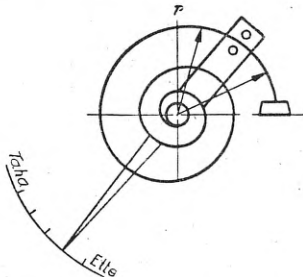
tagasi liikudes annab ankrule hamba vastastamiseks vajaliku tõuke. Ankru käik on pidemete *i* kaudu piiratud. Ankru käpad *g* ja kangpide *d* parematel taskukeladel on kalliskivist, odavamatel tavaliselt aga terasest.

Pendelratta ja karvedru võnkevälde on matemaatiliselt täpselt määratav suurus. Peale puhtmatemaatiliste, materjalist ja kujust tingitud väärtuste, missuguseid meie siin lähemalt arutama ei hakka, pendelratta massi suurenemine, karvedru pikenedamine, selle kõrguse ja paksuse vähenemine mõjuvad võnkevälde suurendavalt. Taskukellade juures tavaliselt toimetatakse karvedru pikendamist või



Joon. 5. Ankurlülitus.

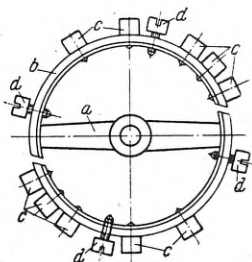
lühendamist käigu reguleerimise otstarbel erilise hoovakese pööramisega (joon. 6). Vedru väline ots läheb läbi kahe, hoovale kinnitatud pideme. Viimased mõjuvad vedru liikumisele takistavalt ja praktiliselt seega lühendavad vedru pikkust.



Joon. 6. Karvvedru pikkuse reguleerimine.

Kirjeldatud karvvedru pikkuse reguleerimisega ei ole aga kõrvaldatud temperatuuri mõju kella käigule. Kompenseerimata pendelratta puhul 1° temperatuuri tõus võib põhjustada päevas kuni 11-sekundilist kella mahajäämist õigest ajast. Tingitud on see mahajäämine, nagu täpsed arvestused näitavad, aga vähem kella karvvedru pikenemisest, sest samaaegselt muutub ta ka paksemaks, kui just vedru elastsuse, nn. elastsuse mooduli muutumisest.

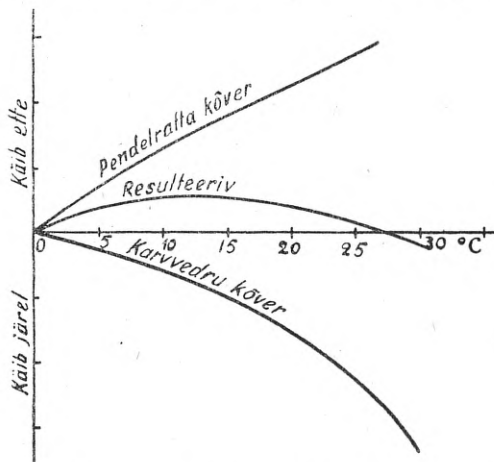
Kõrgeväärtuslike taskukellade juures on osutunud kõige otstarbekohasemaks



Joon. 7. Bimetallist pendelrattas.

temperatuuri mõju välja lülitada lõhklõigatud nn. bimetallist pendelratta abil. Karvvedruna sealjuures leiab kasutamist tavaline muutmata terasvedru. Bimetalli saame, kui joota või keevitada kokku kaks isesuguse soojuspaisuvusega metallplekki. Kui säärast

metalliriba soojendada, kõverdub ta, sest üks metall paisub rohkem kui teine. Käesoleval juhul erineva paisumisega metallideks on teras ja valgevask. Pendelratta pöid on ehitatud säärast, et valgevaseriba asub seespool, teras aga väljaspool. Soojenemisel pendelratta pöid kõverdub sissepoole, jahenemisel väljapoole, tasakaalustades sel teel karvvedru nõrgenemist soojenemisel (joon. 7). Täpse-



Joon. 8. Temperatuuri mõju bimetallist pendelrattale.

mat reguleerimist on võimalik toimetada veel kruvide *c* abil: mida lähemal nad asuvad pöia vabadele otstele, seda rohkem kompenseerivalt nad mõjuvad temperatuuri võnkumistele. Nende täpne asukoht leitakse katselisel teel. Kruvide *d* sissepoole keeramisega saavutatakse umbes sama, mis varem kirjeldatud karvvedru lühendamisega. Nimelt hakkab taskukell selle tagajärjel kiiremini käima.

Karvvedru elastsete omaduste kompenseerimisel bimetallist pendelratta abil tekib uus, olgugi väga väike viga. Selle vea suurus ei ületa aga 1–2% esialgse vea suurusest. Nimelt moodustab pendelratta tasakaalustuskõver enam-vähem sirgjoone, karvvedru elastsete omadused temperatuuri tõusul muutuvad aga parabolse kõvera järgi (joon. 8). Nende resultantkõver on seega samuti kõver, mis temperatuuri tõusul põhjustab algul kella väikest etteminekut ja hiljem mahajäämist. (Järgneb)

Stalini laureaat A. N. Krõlov

Kahtlemata on Stalini laureaate hulgas üheks huvitavamaks kujuks akadeemik A. N. Krõlov: mereväehvitser, insener, pedagoog, astronoom, füüsik, matemaatik ja ballistik — teadlane nii mitmel



Akadeemik A. N. Krõlov.

alal tuletab oma teadmiste ja huvipiirkondade poolest meelde üht maailma suurimat geeniust — Leonardo da Vincit.

A. N. Krõlovi teaduslik karjäär algas umbes 40 a. tagasi tollaegses Peterburis mitte just väga hiilgavalt: 1902. a. oli ta ühe uuema eliit-meremeeste anekdoodi keskkujuks, sest ta julges väita, et uued sõjalaevad on niivõrd halvasti projekteeritud, et on päris ime, kui need iseendast ümber ei lähe.

Ja Krõlov esitas tõeliselt tollaegsele Mereministeeriumile memorandumi, milles ta matemaatiliselt tõestas, et uute „Petropavlovski“ ja „Suvorovi“ tüüpi soomuslaevade tasakaal ei ole küllaldane. Vene sõjalaevastikus kahjuks see memorandum põhjustas ainult ülaltähendatud anekdoodi tekkimist.

31. märtsil 1904 „Petropavlovsk“, saades miinitabamuse, rullus ümber ja vajus põhja ühes kahe vene geeniusega — admiral Makarovi ja kunstnik Vereštšaginiga. Kui admiral Roždestvenski laevastik oli määratud väljasõiduks Kaug-Itta, siis juhtis Krõlov jällegi tähelepanu sõjalaevade ülekoormatusele, mistõttu laevad ei ole enam küllalt stabiilsed ja hoiatas Roždestvenskit, et tema laevastiku peajõududel on lahingus kalduvus ümberminekuks. Sellest hoolimata Roždestvenski sõitis välja.

Tsušimas soomuslaevad „Suvorov“, „Borodino“ ja „Aleksander III“ läksid ümber ja uppusid võrdlemisi väikeste vigastuste tõttu. See oli vana tsaristliku Venemaa — kus võeti iga värsket teaduslikku mõtet naljana — bürokratismi ja rutiini tagajärgi.

Kui teadus lonkab.

Käesoleva sajandi alguses oli laevaehitusteadus kaugele maha jäänud tegelikest nõudeist. Siis juba vajati raskesti soomustatud sõjalaevu, kuid laevaehituse teooria oli väga vähe arenenud purjelaevade päevist arvates. Pikad teraslaevad asendasid juba mõnda aega lühikesi purjelaevu, kuid nende ehitajad töötasid pimesi, nii et alati oli võimalus laeva pooleksminemiseks või ümberrullumiseks. Teooria, mis käsitleb kogu laeva liikumist-rullumist ja pikuti õõtsumist, oli alles välja töötamata. A. N. Krõlov täitis selle lünga laevaehituse teoorias. Ta leidis, et laeva harmooniline kiikumine lainetel sarnaneb teatud määral planeetide liikumisega maailmaruumis. Rakendades taevamehaanika seadusi selle probleemi lahendamiseks, A. N. Krõlov ehitas üles täieliku laevade tasakaalu teooria. See A. N. Krõlovi leiutus tekitas suurt sensatsiooni isegi laevaehituse kodumaal — Inglismaal. Londoni Laevaehituse Arhi-

tektide Instituut määras vene teadlasele selle eest suure kuldauraha.

Eriti väärib seejuures tähelepanu asjaolu, et Krõlov töötas välja selle uue teooria kui osa oma loenguist üliõpilastele mere-akadeemias.

Kui akadeemia tegi Krõlovile ülesandeks pidada loenguid laevaehituse teooriast, siis leidis ta loengute jaoks materjali kogudes, et peale iganenud ja puuduliku teooria, mille koostas juba XVIII sajandi kuulus Bernoulli ja mida hiljem täiendasid Froude ja Reed, pole laevaehituse teoorias midagi väärtuslikku. Täiendades neid loenguid aasta-aastalt enda ning kuulsa matemaatiku Euleri mõtetega, koostas ta uue täieliku laevaehituse teooria.

Teine tema teooria „ligikaudsed arvutused“, samuti koostatud oma kuulajatele, on meetod, mis veel praegugi on tehnikas tarvitusel.

Peale selle võiks A. N. Krõlovi töödest nimetada paljusid huvitavaid ja tähtsaid arvutusi puhtpraktilise tähtsusega aladel, nagu kahuritoru võnkumised laskmisel, kaugelaskesuulude lend stratosfääri kaudu, vurrkompas, laeva õõtsumise summutamine jne.

Praegu on A. N. Krõlov juba üle poole saja aasta teadlane. Tema õpilaste õpilased on juba ise professorid, kuid õpetamise probleemid huvitavad teda ikka nagu varemgi. Selle tõenduseks võib tuua alles hiljuti tema sulest ilmunud loengud matemaatika õpetamise üle kõrgemais instituutides.

Paljud Krõlovi teaduslikud tööd on trükitud NSV Teaduste Akadeemia poolt. Kuid tema töö ei piirdu ainult raamatute, loengute ja artiklite koostamisega. Üks tema õnnestunumaid töid on ka „Marat“-klassi ja järgnevate lahingulaevade projekteerimine. Printsibid, mis ta rakendas nende konstrueerimisel, rikastasid üldist laevaehituse teooriat.

Akadeemik Krõlov, NSVL Teaduste Akadeemia liige, on ühtlasi ka konsulteeriv insener võimsa kõrgeklassilise sõjalaevastiku ülesehitamisel, mida praegu teostab Nõukogude Liit.

Viimased probleemid.

Viimasel ajal Krõlov töötab probleemi kallal kuidas vähendada laevade õõtsumisi. Mida tähendab suurtükiväele ja selle lasketäpsusele sõjalaevade võnkumiste vähendamine, on igapäevale selge. Samal ajal Krõlov töötab ka küsimuse kallal, kuidas suurendada lahingulaeva iga ja kuidas kõrvaldada need asjaolud, mis põhjustasid „Petropavlovski“ ja mitme teise lahingulaeva kiire hukkumise.

Käesoleval aastal akadeemik Krõlov on koondanud oma tähelepanu kompassile. Ta on teinud kindlaks terve rea ebatäpsusi olemasolevas kompassiteoorias, ja olles truu oma põhimõtetele, hakkas välja töötama oma teooriat.

Mis puutub vurrkompassi, siis ka siin on Krõlov leidnud mõned tähtsad puudused üldiselt tunnustatud teoorias ja tegi endale ülesandeks need kõrvaldada.

Tema viimase kahe aasta töö on tõstnud magnetilise kompassi teooria uuele kõrgusele.

Haruldase eruditsiooniga teadlane, üle maailma tunnustatud autoriteet astronoomias, füüsikas, matemaatikas, ballistikas ja laevaehituses, Krõlov, oma 77 eluaastast hoolimata, on veel täis loovat energiat ja ideid, mida ta loodab rakendada suure sotsialismimaa teenistusse.

A. S.

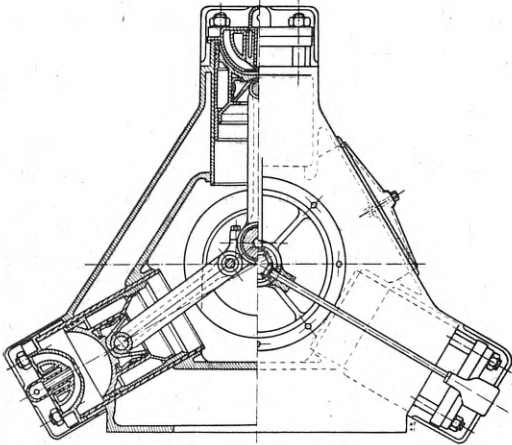
Allakirjutanule kui A. N. Krõlovi õpilasele ja kaastöölisele meenusid neid ridu lugedes huvitavad päevad, mil ma noore insenerina 1913. aastal olin määratud sekretäriina osa võtma asjatundjate komisjonist, mis mereministeerium organiseeris laeva õõtsumise summutamise seadise uurimiseks saksa aurikul „Meteor“. Me sõitsime läbi Hamburgi, Bremerhafeni, Devonporti, Assoriide, Madeira, Lissaboni ja uurisime merelainete ning laeva õõtsumist. Professor Krõlov kui komisjoni esimees oskas asja eeskujulikult juhtida. Üheskoos laeval elades oli mul võimalus tema haruldasi võimeid tundma õppida. Peale matemaatika, füüsika ning peenmehaanikatööde (tal oli endal väike peenmehaanika-optikatöökoda) ta tegi ka teisi lihttöid. Kui „Meteor“ tagasireisul Hamburgile lähenes, siis Krõlov valmistas ise aparaatidele — neid oli meil kaasas 8—9, kogukaalus üle 1000 kg — tugevad kastid ja pakkis neisse aparaadid. Sakslased imetlesid suuri silmi, kuidas Vene kindral-leitnant töötas lihtpuusepana. Hamburgi tulles Krõlov ise kandis ühes pootsmaniga kõik rasked kastid laevalt maale.

A. Grauen.

Lentz'i aurumasin

Välismaal on viimasel ajal suurt tähelepanu äratanud uut tüüpi aurumasin, mille on konstrueerinud tuntud ventiilaurumasinat projektööri ja ehitaja dr. ing. h. c. Lentz. Olgu siinjuures nimetatud, et Lentz, kes juba üle 40 aasta on töötanud aurumasinat konstruktöörina, on praegu 80 aastat vana, mis aga pole pidurdanud ta töö- ja loominguvõimet.

Kolmesilindriline tähekujulise ehitusega Lentz'i aurumasin on näidatud joonistel 1 ja 2. See uus jõumasin ühendavat eneseni aurumasinat kui ka diiselmootori pare-



Joon. 1. Lentz'i tähtaurumasin põiklõikes.

mused. Värske auru sisselaskmine toimub ventiilide kaudu, mis asuvad silindrite peades ja mida käivitatakse nukkide abil jaotusvõlliilt (vt. joon. 2). Käigu vahetamine (reverseerimine) toimub jaotusvõlli vähese pikinihutamisega ja seda võib ette võtta täie töösurve ja täie võimsuse juures. Võimsuse reguleerimine toimub vähese täiteastme muutmise ja rõhu reguleerimisega manöövriventili abil. Töötanud aur lahkeb silindritest akende kaudu, mis asuvad silindriseintes.

Leidur väidab, et uut tüüpi aurumasin aurukulu on 3 kg ühele IHJ-le tunnis. Auru temperatuuri olles 450° olevat võimalik vähendada aurukulu kuni 2,4 kg

IHJ kohta tunnis. Masina tiirude arv võib olla piirides 900—2500 minutis.

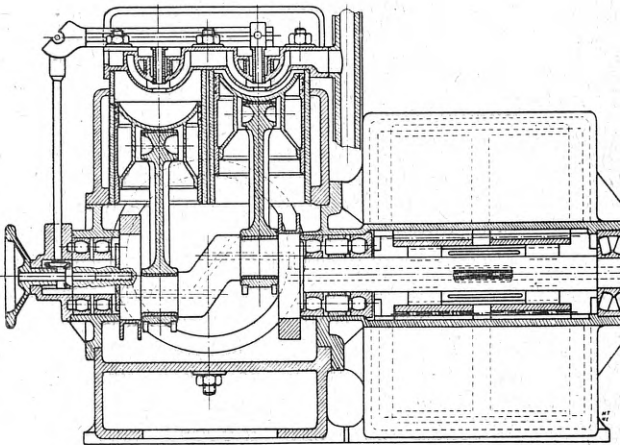
Olevat juba otsustatud hakata massiliselt valmistama neid uusi aurumasinat kahes ehitusviisis: 6-silindrilisi masinat indikaatorvõimsusega 250 kuni 1250 HJ ja 9-silindrilisi 375 kuni 1875 IHJ.

Kõrgete tiirude tõttu masina kaal võimsuseühiku kohta on väike, mitte üle 3 kg IHJ kohta normaalse ehitusviisi puhul. Erikonstruktsioonides aga on võimalik kaalu märgatavalt veelgi vähendada. Näiteks väidetakse, et vedurite rataste individuaalseks käitamiseks ehitatavate säärase masinat kaalu on võimalik vähendada kuni ca 1 kg/HJ.

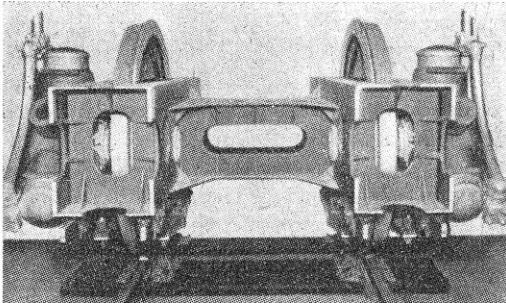
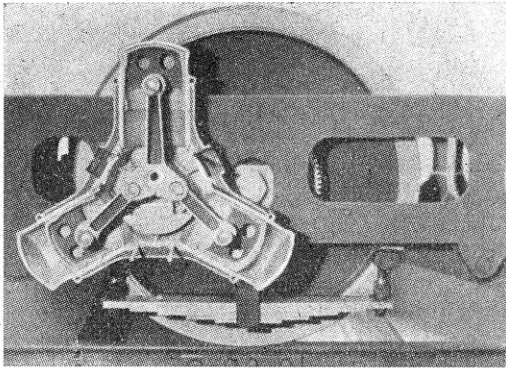
Masinat on konstrueeritud sääraselt, et mitu masinat saavad töötada ühisel võllil; sel viisil on võimalik ehitada agregaat võimsusega võllil kuni 7500 HJ.

Masin on tavaliselt varustatud reduktoriga (ajamiga tiirude vähendamiseks). Ühte niisugust reduktorit näeme joonisel 2 paremal.

Masin monteeritakse otse kondensaatorile, mille tõttu pole vaja erist vundamenti. Masina suur ökonoomsus saavutatakse võimalike soojuskadude hoolika vältimisega. Silindrite kaaned on varustatud aurusärkidega, kuna värske auru torud kiirguskadude vähendamiseks monteeri-



Joon. 2. Lentz'i tähtaurumasin pikilõikes.



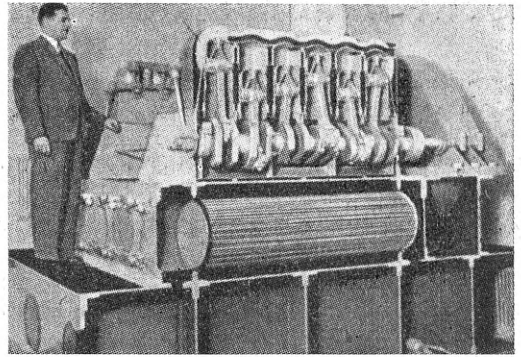
Joon. 3. Veduri üksikrattavedu Lentzi täht-aurumasinatega.

takse suurema läbimõõduga torude sisse, kusjuures rõngataoline ruum sisemise ja välimise toru vahel hoitakse vaakuumi all. Masinal on ette nähtud rikkalik õlitamine nii hõõrduvate pindade määrimiseks kui ka jahutamiseks.

Masinate katsetamise andmeid pole seni veel avaldatud.

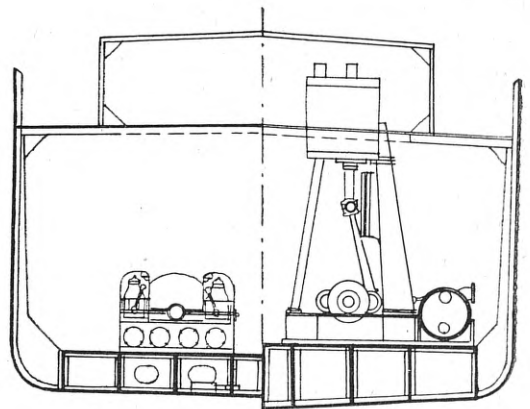
Joonistel 3, 4 ja 5 on toodud mõningaid näiteid Lentzi aurumasinade rakendamiseks. Joonisel 3 näeme aurueduri üksikrattaste vedu Lentzi täht-aurumasinatega abil. Nagu sellel joonisel kujutatud mudelist nähtub, on ette nähtud iga ratta jaoks eraldi 3-silindriline täht-aurumasin, mis töötab veduri rattale üle hammasajami. Masin on täielikult tasakaalustatud ja ta pöördmoment on väga ühetaoaline. Seda tüüpi aurumasinatega väike aurukulu võimaldab kasutada kondensatsiooni õhu abil ja sel viisil vähendada vajaliku vee hulka.

Lentzi süsteemi moodsa laeva-aurumasinade mudelit poollõikes näeme joonisel 4, kuna joonisel 5 on piltlikult kuju-



Joon. 4. Laevatüüpi Lentzi jõuagregaat; koosneb kahest kuuesilindrilisest masinast à 600 HJ, mis on monteeritud ühisele jahutajale ja töötavad hammasajami kaudu ühisele võllile.

tatud Lentzi aurumasin võrdlevalt seni üldkasutatava kompaund-laeva-aurumasinaga. Mõlemate jõuseadmete võimsus on 1200 HJ. Vasemal kujutatud Lentzi agregaat, mis koosneb kahest kuuesilindrilisest masinast à 600 HJ, omab üldkaalu 3171 kg, aurukulu 3,2 kg 1 HJ kohta tunnis ja ta kaalub kõigest 2,75 kg/HJ. Seejuures pealegi masina kerge ehitusviis võimaldab laevapõhja kaalus säästu 30%.



Joon. 5. Lentzi tüüpi laeva-aurumasin (vasakul) võrdlevalt tavalise kompaund-aurumasinaga (paremal).

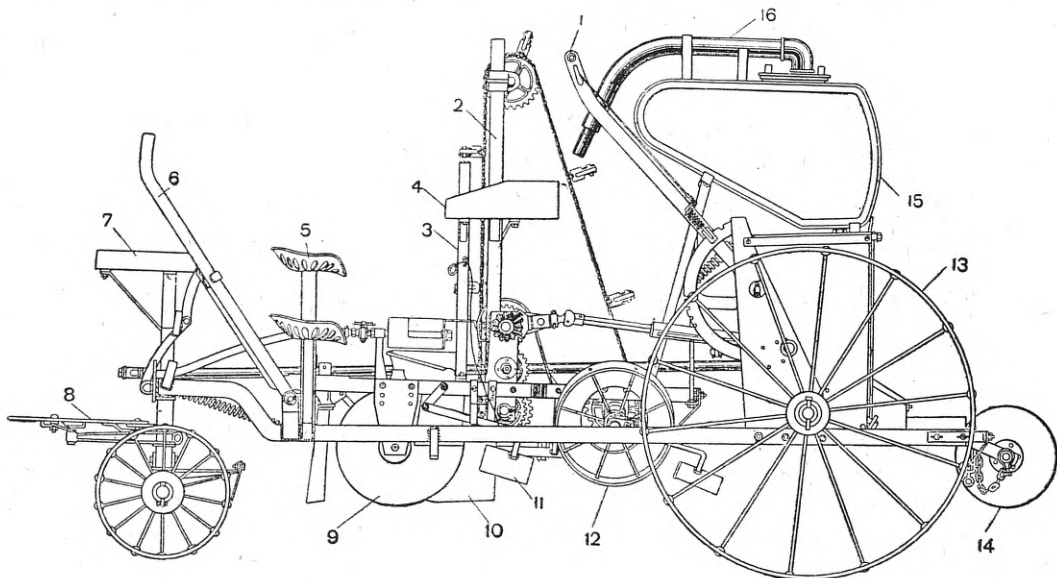
Paremal kujutatud tavalisel kompaund-aurumasinaga on üldkaal 50000 kg, aurukulu 4,7 kg ja erikaal 42 kg 1 HJ kohta.

H. N.

Istutamismasin

Tänavu on suurendatud Eestis köögivilja kasvatust eelmiste aastatega võrreldes õige tunduvalt. Et meilgi senisest suuremal määral tuleb üle minna masinate rakendamisele, ei ole huvituse ta vaadelda, missuguseid selle ala erimasinaid ehitatakse ja rakendatakse Nõukogude Liidus. Äsja ilmunud J. Reisleri raamat „Köögiviljakultuuride erimasi-

masinalt nõutakse, et ta istutaks mitmesuguseid kapsa-, kaali-, tomati- jne. taimi, kusjuures neid ei tohi sealjuures mingil viisil vigastada. Edasi lehtede osa ei tohi jääda mulla alla, juured jällegi ei tohi saada muljutud ja muld nende ümber peab olema kinni surutud. Taimi tuleb istutamisel korralikult kasta, kusjuures vee hulk ühe taime kohta peab olema re-



Joon. 1. Istutamismasina tüüp RPO—3 ülevaade.

nad“ annab selle kohta kaunis põhjaliku ülevaate. Masinad on üldiselt mõeldud suurmajapidamistele, kus veojõuna leiab kasutamist traktor, vähemal määral ka hobused. Masinate valik on õige suur ja mitmekesine. Nii leiame peale mitmesuguste atrade traktori abil veetavaid erimasinaid peenarde tegemiseks, neljameetrilise rataste vahega köögiviljaseemnete külvamise masinaid, kapsa-, tomati- ja teiste sääraste taimede istutamise masinaid, kunstliku niisutamise seadmeid, kultivaatoreid, saagikoristamismasinaid jne.

Nimetatud masinatest vaatleme lähemalt taimede istutamise masinat kui üht omapärasemat. Sääraselt

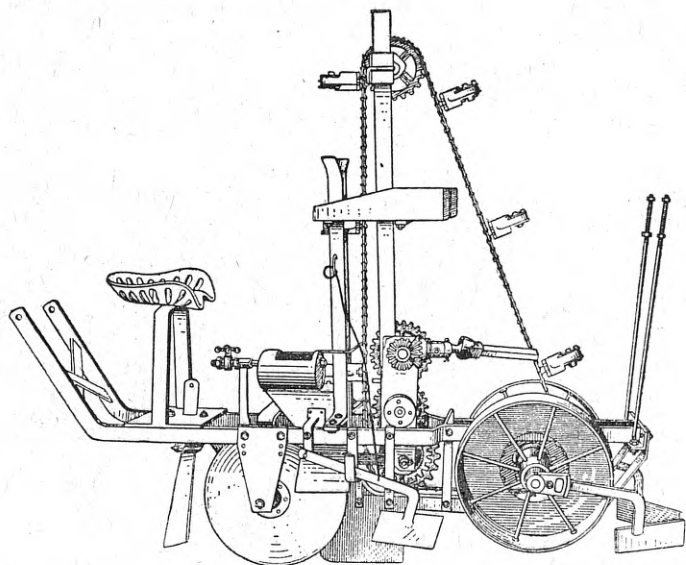
guleeritav piirides 0,25—0,5 l. Et vältida maapinna liiga kiiret kuivamist, puistatakse kastetud taimi ümber veidi kuiva mulda. Istutatavate ridade vahed on kaunis suurtes piirides reguleeritavad.

Masin, mille ehitajaks on tehas „Rosselmaš“, on kujutatud joon. 1. Tähtsamad osad on raam ühes ratastega, neist tagumised rattad läbimõõduga 1100 mm, istutamisagregaadid, kastmisseadised ja ülekandemehhanismid.

Istutamisagregaadil (joon. 2) jookseb ees nuga, mis, sattudes takistustele, nagu kivid, kõvad mullapangad jne., tõstab šarniirraami abil üles agregaadid esiosa. Järgneb kahest nurga all olevast pöörlevast kettast koosnev sahk (9), mille

ülesandeks on moodustada istutamiseks vajalik vagu. Ketaste vahel asub sahatooline karp (10), mis väldib vao enneagset kinnivalgumist. Labidad (11) toimetavad täitmist mullaga pärast seda, kui taimed on vao sisse asetatud. Järgnevatel nurga all jooksvatel rullidel (12) on üles-

tub juhtliistude (3) vahele ja taimehoidjad sealjuures suletakse. Vertikaalselt allajõudnult liiguvad taimehoidjad horisontaalselt juhtliistude vahel edasi. Taim asub nüüd vertikaalasendis juurega allapoole ja hoidja avaneb, kui ta on juhtliistude vahelt välja jõudnud.



Joon. 2. Istutamisagregaat.

andeks taime ümber mulla kinnisurumine nii, et juurte ümber ei jääks tühja kohta. Rullide taga jooksvad tasandajad labidad täidavad järelejäänud nõgu kuiva mullaga ja hoiavad sellega ära mullapinna liigse kuivamise.

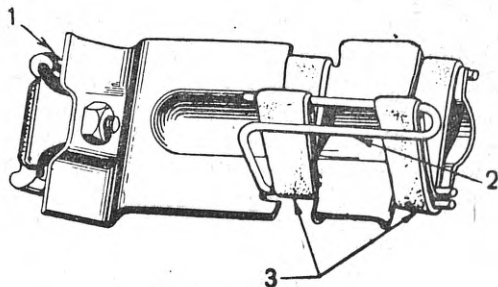
Kolmel ketirattal jooksva taimehoidjatega varustatud kett-transportööri ülesandeks on toimetada istutatavad taimed saha poolt moodustatud vao sisse ja neid püstiasendis kinni hoida, kuni juured on mullaga ümbritsetud. Taimehoidjad, joon. 3, koosnevad kardkerest, hoidtraadist (2) ja kummirõngastest (3). Viimased toimetavad hoidjate avamist ja ühtlasi kaitsevad taimi muljumise eest.

Istmetel (joon. 1 osa 5) istuvad kaks naistöölist, võtavad kastist (4) vaheldumisi taime ja asetavad selle avatud hoidjasse juurtega enese poole. Taime juured peavad sealjuures hoidjast välja ulatuma. Kett-transportöör ülalt alla liikumisel sa-

Kett-transportööri liikumise kiirus vastab masina edasilikumisele ja et mõlemad liikumised on teineteisele vastassuunalised, siis istutamise momendil taim maapinna suhtes asub paigal. Täielik taimehoidja avamine ei sünni enne, kui juured on täielikult mulla sisse maetud. Järgneb mulla kinnisurumine, kastmine ja lõpuks kuiva mulla tasandamine.

Kastmisseadis koosneb paagist (joon. 1 osa 15), toruseadisest ja koppadest. Veega täidetud koppa riivatatakse taimehoidja poolt, kallutatakse ümber ja et ta on varustatud tasakaalustava raskusega, võtab ta pärast tühjendamist jälle oma endise asendi. Veepaagi täitmiseks traktor on varustatud tsentrifugaalpumbaga.

Masina teenimiseks on tarvis peale traktorijuhi 4 istutajat taimehoidjate täitmiseks, taimekastide juurdevedajaid 2 ja lisaks sellele taimede sorteerijad ja korraldajad. Masin istutab, kui ridade vahed on 70 cm ja taimede vahed 50 cm, ühe tunni jooksul keskmiselt 0,35 hektari.



Joon. 3. Taimehoidja.

Masina töötamist võib lugeda täiesti korralikuks. Vahelejätmissi ei tule ette rohkem kui 2—5% ja seda ainult taimehoidjaid täitvate naistöliste eksimuste tõttu.

Enne istutamist tuleb mullapind korralikult ette valmistada, vastasel korral ei ole loota ka masina laitmatut töötamist. Edasi peab loomulikult istutamiseks määratud maa-ala olema küllaldaselt

suur, nii et oleks võimalik traktoriga töötamine.

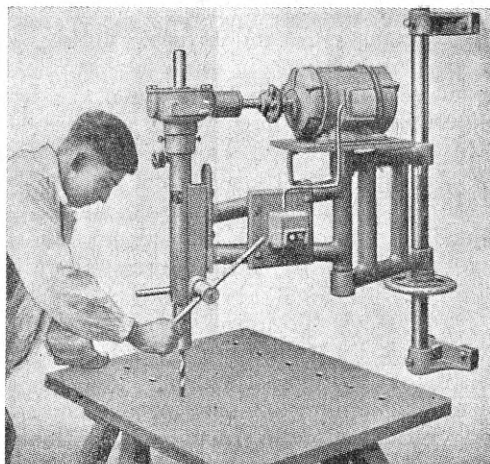
Masinaga istutamisel taimed tavaliselt arenevad paremini kui siis, kui nad on istutatud käsitsi. Saak on kapsastel suurem umbes 12% ja tomatitel 15%. Seletatav on see asjaoluga, et masinaga töötamisel taime juured asetuvad soodsamalt, ka kastmine ja mulla kinnisurumine on ühtlasem.

E. O.

LIIGENDIGA PUURMASIN

Suuremõõduliste raudkonstruktsioonide, eriti suurte plekist esemete puurimiseks on sageli raske leida sobivat puurmasinat. Tavaliste sammapuurmasinate ulatus on liiga väike ja puurimine radiaalpuurmasinatel iga kord mitte küllalt tasuv. Selle lünga täitmiseks ehitab üks masinatehas liigendisarnaselt väljatõmmatavaid ja kokkulükatavaid puurmasinaid.

Juuresoleval joonisel on kujutatud nimetatud masin. Käesoleval juhul ta on ehitatud terastorudest ja kinnitatud seina külge. Raskemate tööde jaoks on olemas aga veel tugevam konstruktsioon valmist. Mõlema masinaga saavutatav tööulatus on toodud alljärgnevas tabelis.



Terastorudest liigendiga puurmasin.

Masina tüüp	Puuritav \varnothing			Masina väljaulatavus	Üles-alla käik
	Raud-, teras- ja vaskplekk	Raud- ja teras-täismaterjal	Puu, marmor		
Terastorudest konstruktsioon	kuni \varnothing 15 mm	kuni \varnothing 10 mm	kuni \varnothing 50 mm	umbes 1500 mm	200—700 mm
Malmkonstruktsioon	kuni \varnothing 30 mm	kuni \varnothing 20 mm	kuni \varnothing 250 mm	umbes 1500 mm	200—700 mm

Et võimaldada töötamist eri olukordades, on ette nähtud mitmesugused ajuviisid:

- 1) rihmvedu transmissioonilt;
- 2) elektrimootor astmeseibidega ja rihmaga või kardaadvõlli ja vahetusratastega;

- 3) elektrimootor ümberlülitatavate poolustega kahe, kolme või nelja erineva tiirude arvuga.

Masinat on võimalik kasutada ka väiksemate pindade lihvimiseks, kui puur asendada poleerpeaga.

E. O.

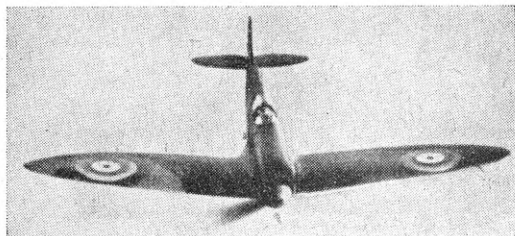
Nüüdisaegseist sõjalennukeist

Andmeil H. Norman

Käesoleva, üha laieneva suursõja iseloomustavaks ja ehk ka üllatavaks jooneks on olnud õhujõudude otsustav mõju sõjaoperatsioonide tulemustele. Olenevalt õhujõudude võimetest on kauguste, looduslike takistuste ja piirikindlustuste kaitsev mõju jäänud märksa väiksemaks kui varematal aegadel, sest pikki teekondi ja takistusi väeosade edasitoimetamisel võidakse ületada lennu teel. Seesugust võimalust peeti veel mõne aasta eest vähe reaalseks, kuid käesolev sõda on tõestanud ta teostatavust ja see on osutunud kibedaks kogemuseks neile väejuhtidele, kes polnud küllaldaselt määral arvestanud uute sõjapidamisvahendite võimeid.

Nüüdne sõjapidamine on varem tundmatul määral tehniline. Kuigi ka õhuvõitlustes esineb klassilist mees-mehe vastu võitlemist, on seejuures kasutatavad võitlusvahendid niisugused, milledest eelmised põlvned ei saanud unistadagi: üle 500-km tunni kiirusega lennuk ja selles relvadena 4—8 kuulipildujat. Neist osa võib koguni olla väikekaliibrilisi suur-
tükke.

Õhupommitus eelmise maailmasõja ajal ei olnud palju rohkem kui kobav katsetamine, nagu seda siis oli kogu lennuasjandus. Kasutati ju küll ka siis lennukitelt pommitamist, kuid seda ei saa võrreldagi praeguse olukorraga, kus suured pommituslennukite üksused lühima ajaga,

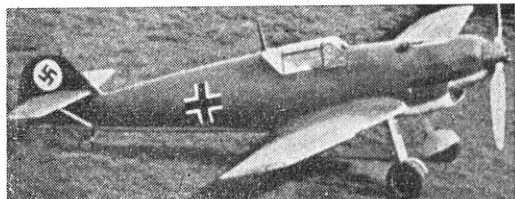


Joon. 1. Inglise hävitaja „Spitfire“.

ainult mõne minuti vältel, hävitavad terveid linnaosi, sadamaid, kindlustusi ning sõja- ja kaubalaevu.

Suurimaks muutuseks sõjapidamise viisides on veel asjaolu, et see suhteliselt rahulik tagala, mis varem oli väeliini taga, on nüüd lakanud olemast. Igal pool peab nüüd kaitsja valmis olema vaenlase pommituslennukite rünnakute ja mõnikord langevarjuritegi vastu.

Õhujõud, olgu siis tegemist pommitus- või hävituslennukitega, langevarjuritega või õhuluure võimalustega, on muutunud seesuguseks teguriks, millele sõjaoperatsioonid allutatakse, millega saavutatakse suurimad üllatused ja mille abil päästakse vaenlase kallale õige mitmes kohas kor-



Joon. 2. Saksa hävitaja „Messerschmitt 109“.

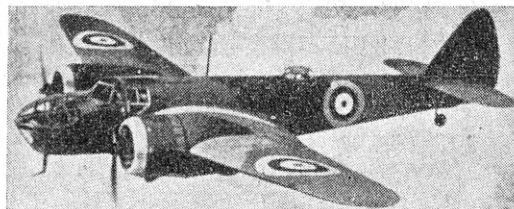
raga, ühesõnaga, millel võib olla otsustav tähtsus kogu sõjakäigus ja selle lõpptulemustes, nagu hiljuti ilmnis Norras, Hollandis, Belgias ja Prantsusmaal toimunud võitlustes.

Pole siis ka imestada, kui kõigis sõjateadetes ja ülevaadetes pööratakse õige suurt tähelepanu just õhujõududele ja nende poolt sooritatud ülesannetele. Ka avalikkuse tähelepanu on nüüd pöördunud sõja-lennuasjandusele ja kartusesegase uudishimuga jälgitakse sõjateadetes õhujõudude ja nende tegevuse kohta antavaid teateid ja seletusi.

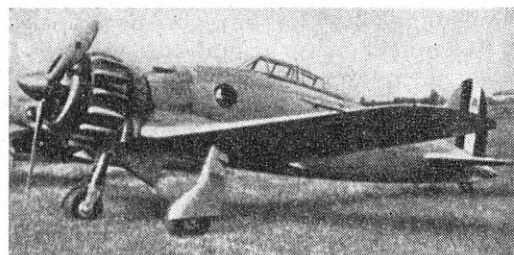
Käesolevas kirjutuses on püütud kokkuvõtlikult kirjeldada õhujõudude kasutamise võimalusi kui ka tuua üldist üle-

vaadet kapitalistlike suurriikide sõjalennukeist ja nende võimetest. Tabelites toodud arvulised andmed on pärit mitmesugustest lennuasjanduse ajakirjadest ja muust vastavast kirjandusest. Need ehk ei vasta täpselt tegelikkusele, kuid nad peaksid ometi olema õigete arvude lähedal ja sel viisil siiski võimaldama teatavat üldist ülevaadet nüüdisaegsest sõjalennundusest. Seejuures on alljärgnevalt käsitletud ainult nn. päris-sõjalennukeid, s. t. on jäetud kõrvale õppe- ja harjutuslennukid, samuti ka mitmesugused eritöstarbelised lennukid.

Püüame nüüd kõigepealt tutvuda nende ülesannetega, mida lennukeile võidakse



Joon. 4. Inglise pommituslennuk „Blenheim“.



Joon. 3. Itaalia hävitaja „Machhi 200“.

anda, õigemini — milliseid nad on suuteli- sed täitma. Üldjoonis on need järgmised:

Õhuluure, mis nii vaatlemise kui ka pil- distamise abil võimaldab selgitada olu- korda nii rindel kui ka vaenlase tagalas. Õhuluuret kasutavad kõik sõdivad pooled nii sõjategevuse vältel kui ka enne tege- like sõjaoperatsioonide algust, nn. oote- aja vältel, et selgitada, kuhu vaenlane koondab oma väeosi.

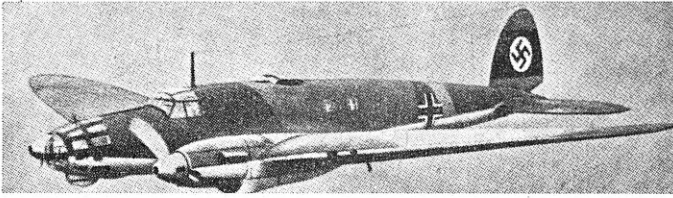
Pommitamine, mille eesmärgiks on õhuluure abil või muul viisil selgitatud eesmärkide ründamine. Pommitust võib muuseas kasutada ka läbimurde etteval- mistamiseks teatavas rindeosas. Niimoodi õhujõud täidavad ka sääraseid üles- andeid, mis eelmistes sõdades kuulusid suurtükiväele. Õhupommituse tõhusust pole vaja pikemalt seletada, samuti oleme võinud veenduda sõjateadete jälgimisel, kui suuri kaugusi moodsad pommitus- lennukid suudavad ületada. Nii on käes- olevas sõjas õhupommituste varal purus- tatud arvutu hulk raudteesõlmi, lennu-

väljakuid, tehaseid, ladusid ja muid sõja- lise tähtsusega kohti kaugel rinde taga. Suurtelt kõrgustelt toimuva pommitamise ebatäpsuse või eksituse tõttu pommituse eesmärgi kindlaksmääramisel, osalt ehk teistelgi põhjustel on seejuures pidanud pommitamise all kannatama ka mitte- sõjalised alad.

Pommitamist toimetatakse kas hori- sontaallennul või siis pikeeriva pommitu- sena. Horisontaallennul pommitamine on vanem moodus ja üldiselt ebatäpsem kui praeguses sõjas sageli kasutatav pikeeriv pommitamine. Pikeeriva pommituse enam arenenud mooduseks on see, kui pikeeri- mine toimub vertikaalselt pommituse ees- märgi suunas. Pikkade, nüüd tavaliselt 2000—3000 meetri pikkuste pikeerimiste sooritamine, olgu tähendatud, ei olnud veel kümnekond aastat tagasi üldse või- malik, sest siis puudusid selleks konst- rueeritud erilennukid.

Õhuvõitlus, mille varal püütakse takis- tada vaenlase lennukite tegutsemist. Õhu- võitluse relvadeks on kuulipildujad ja väikekaliibrilised suurtükid. Need relvad kas on kindlalt kinnitatud lennuki külge, nii et sihtimine toimub kogu lennuki suu- namisega sihtmärgi vastu, või liikuvad, mispuhul neid käsitseb kas lendur-vaat- leja või selleks eriti õpetatud laskur. Hävituslennukites, mis enamikus on ühe- istmelised, on relvad kinnised, sest len- duril ei ole võimalik üheaegselt juhtida lennukit ja suunata relvi. Liikuvaid kuuli- pildujaid ja suurtükke kasutatakse kahe- ja rohkemistmelistes lennukites.

Võitlus maapealsete eesmärkidega, kus- juures lennukid kuulipildujatulega ja osalt ka väikeste pommidega ründavad vaen- lase väekoondisi, varustuskolonne või rindel võitlevaid vägesid.



Joon. 5. Saksa pommituslennuk „Heinkel 111K“.

Suurtükitle juhtimine — lennukist vaadeldakse oma suurtükiväe tule mõju ja juhitakse tulistamist raadio teel antavate teadete abil. Säärane tegevus kuulub õieti õhuluure hulka.

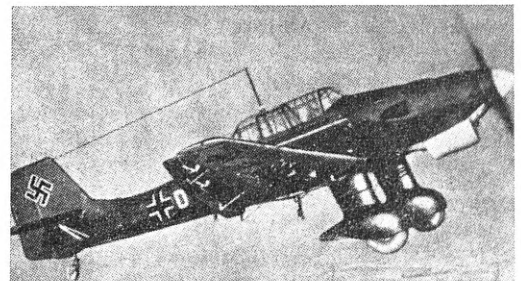
Küsimusele, missuguseid lennukeid missuguste ülesannete teostamiseks kasutatakse, on praegu õige raske vastata, sest sõda on ümber lükanud rahuaegsed töökspidamised ülesannete jaotamisest eri tüüpi lennukeile. Nüüd võidakse ütelda, et kõigil lennukitüüpidel tuleb teostada kõiki ülesandeid. Oleneb ainult igakordsetest olukordadest, missugusele lennukile missugune ülesanne antakse. Sellest muudugi ei tule aru saada nii, nagu oleksid nüüd kõik lennukitüübid tegelikult ühesugused ja ühtemoodi varustatud. Veel edaspidigi võidakse jaotada lennukeid hävitus-, pommitus- ja luurelennukeiks olenevalt sellest, mis viisil tegutsemine on arvatud lennukitüübi peaülesandeks. Nii iseloomustab hävituslennukit võimas tulirelvastus ja vaid väike pommikoorem, või koguni üldse puudub võimalus pommide kaasavõtmiseks. Pommituslennukid arusaadavalt peavad suutma kaasa võtta võimalikult suurema pommikoorma, kuid samal ajal on ka nemad relvastatud kuulipildujatega ja suurtükkidega, kuigi need on mõeldud rohkem hävituslennukite tagasitõrjumiseks kui ründamisabinõudeks. Luurelennuki tähtsaimad varustused, raadio ja fotokaamera, on nüüd samuti ka hävitus- ja pommituslennukite varustuseks. Kui veel lisada, et nüüd on loobutud arvamisest, nagu ei peaks luurelennuk olema liiga kiire, ei jää õieti järele mingeid sääraseid tegureid, mis nõuaksid luure teostamiseks eri lennukitüüpi. Lähi- luuret võidakse teostada kergete hävitajatega, kaugeluuret aga raskemate pommi-

tuslennukitega, millel on üldiselt pikem lennuulatus kui hävitajatel. Raske on tõmmata ka järsku piiri hävitus- ja pommituslennukite vahele. Kergete ühemootoriliste ja üheistmeliste hävitajate kõrvale on nüüd ilmunud ka kahemootorilisi ja kaheistmelisi hävituslen-

nukeid. Teiselt poolt näiteks pikeerivaks pommitamiseks kasutatakse ka üheistmelisi masinaid. Viimane muutus nüüdses suursõjas on selline, et ühte ja sama lennukit kasutatakse nii pikeerivaks pommitamiseks kui ka õhuvõitluseks hävitajana. Vahe on siis üksnes lennuki varustuses. Arenemine viitab kokkuvõttes sinnapoole, et lennukeid tuleb rühmitada peamiselt kaalu ja mootorite arvu järgi, kusjuures eri ülesannete jaoks nad saavad eri varustuse.

Sõjalennukite hindamisel tuleb arvesse võtta nende lennuvõimeid, lennuomadusi ja sõjalist varustust.

Lennuvõimetest on tähtsaimad järgmised: kiirus, mille all mõistetakse lennuki horisontaalset kiirust; tõusukiirus, mis näitab, kui kiiresti lennuk suudab kõrgust võtta; pikeerimiskiirus, mille all mõistetakse seda suurimat kiirust, mida lennuk võib arendada alla pikeerimisel, ilma et sellest tekiks vigastumise ohtu; maandumiskiirus, mille all tuleb mõista seda kiirust, mida omab maa- või veepinna puudutamisel normaalset laskumist sooritav lennuk; lennuulatus, mis näitab kaugust,



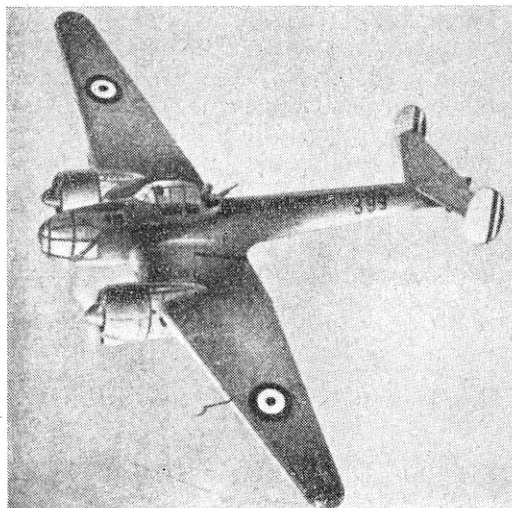
Joon. 6. Sõjateadetes sagedasti mainitav saksa pikeeriva pommitamise lennuk „Junkers 87“.

mille lennuk suudab katta ühekordse põletusaine võtmisega.

Lennuomaduste all mõistetakse tavaliselt lennuki suhtumist tasakaalu seisukorra muutustesse mitmesugustes lennutingimustes. Headeks lennuomadusteks loetakse, kui lennuk on tarvilikul määral juhitud ja valitsetav igasugustes lennutingimustes ja -asendites.

Sõjalisest varustusest on tähtsamateks teatavasti tulirelvad ja pommid. Nagu eespool juba nimetasime, on tulirelvadeks kuulipildujad ja väikekaliibrilised suurtükid. Varem peaaegu eranditult kasutatud 7- kuni 8-mm kuulipildujad on nüüd asendatud 13- kuni 20-mm relvadega. Seda on mõjutanud peamiselt asjaolu, et 7-mm kuul ei suuda enam läbistada soost, millega nüüdisaegsed sõjalennukid on varustatud. **R a a d i o** sidevahendina ja **f o t o k a a m e r a** luureabinõuna on järgmised tähtsaimad sõjalise varustuse esemed.

Lennuvõimed on tõusnud eelmisest imperialistlikust sõjast saadik õige märgatavalt. Kui vaadelda hävituslennukite kiiruse arenemist, mida näitab joon. 8, siis näeme, et suurim horisontaalkiirus on tõusnud 1914. aastast saadik kuuekordseks. Rekordmasinate kiirus on kasvanud samal ajal ainult kolmekordseks. Sellest järgneb, et seerialennukeid on nüüd võidud arendada peaaegu võrdseteks



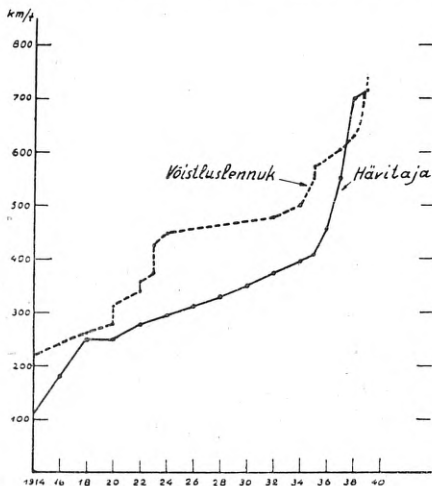
Joon. 7. Prantsuse pommitaja „Potez 63“.

võistlusmasinatega. Tõsiasiaks seejuures ongi, et viimased kiiruserekordid on saavutatud veidi muudetud seeriamasinatele, millel peamiselt mootori vahetamisega ja hetkelise, ligi 100-protsendilise ülekoormamisega on võidud kätte saada praegune maalennukite kiirusrekord — 747 km tunnis.

Kujuka ülevaate sõjalennukite arenemisest annab tabel nr. 1, milles on toodud aastatel 1914, 1930 ja 1940 sõjalennukitele esitatud nõuded.

Tabel nr. 1. Sõjalennukite arenemise andmeid.

Lennukitüüp	Kiirus km/t.	Tõusuaeg ja kõrgus	Lagi (suurim tõusukõrgus)	Lennukestundides	Mootori võimsus
Aastal 1914					
Lennuk . .	ca 100	15 min. 800 m	1 200	3—4	100
Aastal 1930					
Hävitage . .	270	14 min. 5000 m	10 000	3	400
Pommitaja .	230	20 min. 5000 m	7 000	4	2 × 500
Luurelennuk	230	18 min. 5000 m	8 000	6	2 × 500
Aastal 1940					
Hävitage . .	600	5 min. 5000 m	12 000	3	1500
Pommitaja .	500	9 min. 5000 m	10 000	4	2 × 1500
Luurelennuk	525	7 min. 5000 m	10 000	6	2 × 1500



Joon. 8. Hävitus- ja võistluslennukite kiiruse arenemine aastatel 1914—1939.

Nagu sellest tabelist nähtub, ei olnud 1914. aastal veel mingeid sõjalennukite eriliike. Oli ainult lennuk. Arenemine eelmise imperialistliku sõja vältel oli küllalt tähelepanuväärne. Nii 1918. aastal kiirus ületas 200 km tunnis ja olid juba välja arenenud lennukite eritüübid, nagu hävitajad, päevased pommitajad, öised pommitajad, samuti lähi- ja kaugeluurelennukid. Aastatel 1918 kuni 1920 arene-

resti ega ole nüüdki veel märgata nende lamenumist.

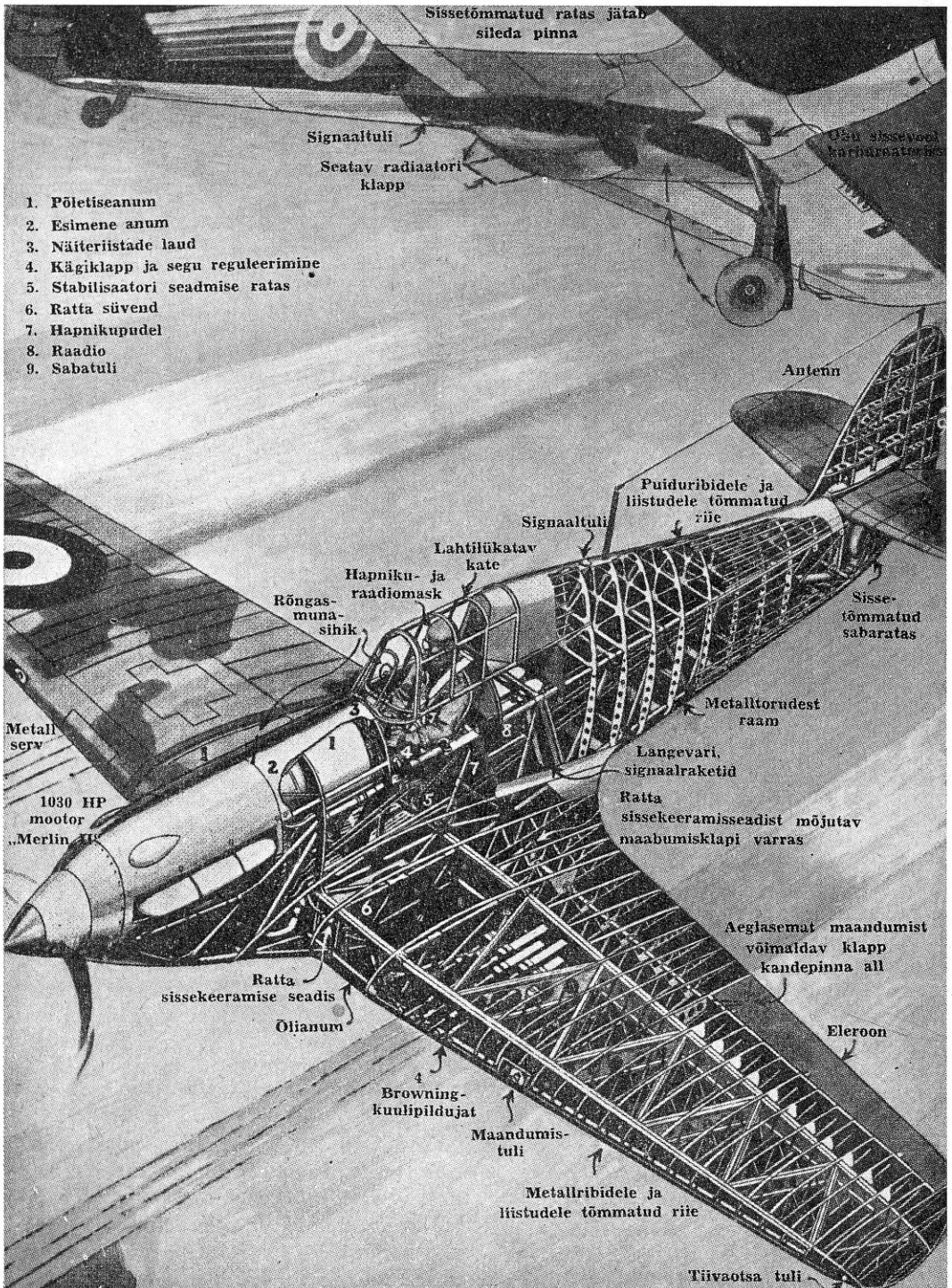
Kui süttis sõda 1. augustil 1939, siis võisid sõdijad riigid asetada võitluse täiesti uue relva, lennuki, mille tähtsus on peaaegu päevast päeva veelgi kasvanud. Ajalehtedes hakkasid ilmuma selutsed sõjaoperatsioonides kasutatud lennukitüüpide ja nimed, nagu „Junkers“, „Messerschmitt“, „Blenheim“, „Hurri-

Tabel nr. 2. Hävituslennukid.

Maa	Lennukitüüp	Istmete arv	Mootori võimsus HJ	Üldkaal kg	Lennuvõimed				Tulirelvad	
					Suurim kiirus km/t.	Tõusuaeg ja kõrgus	Lagi m	Lennuulatus km	Arv	Kaliber
Inglise	Hurricane	1	1030	2720	540	6 min. 4575 m	11900	880	8	7,7
	Spitfire	1	1030	2600	590	4,8 min. 3355 m			8	7,7
	Defiant	2	1030		480					
Saksa	Heinkel 112	1	1100	2550	570	5 min. 4000 m	9500	1150	2+2	7,9—20
	Fw 198	1	1175	3250	600		10500	960	4+2	7,9—20
	Messerschmitt 109	1	1100	2505	570	6 min. 6000 m	11000	1000	2+2	7,9—20
	Messerschmitt 110	2	2×1150	6700	585			2750	4+2	7,9—20
Prantsuse	Dewoitine 520	1	860	2200	550	3,5 min. 4000 m	10500		2+1	7,5—23
	Bloch 151	1	1030	2620	520	6 min. 5000 m		750	2+2	7,5—20
	Hanriot 220	2	2×650	3250	505	13,6 min. 8000 m			3+2	7,5—20
Itaalia	Breda 88	2	2×1000		550	11 min. 5000 m	8500	1800	4+2	7,7—12,7
	Fiat G50	1	850	2330	490	6,5 min. 6000 m	10800		2	12,7
	Macchi C200	1	1100	2200	505	6,5 min. 6000 m	10400	700	2	12,7

mine oli tublisti peatunud sõjaväsimuse tagajärjel. Seejärel algav võrdlemisi aeglane arenemine kestab kuni aastateni 1933—1934, nagu seda võime näha ka hävituslennukite kiiruse kõverast joonisel 8. Sel ajal peamine tähelepanu oli pööratud tsiviil-lennuasjanduse loomisele ja arendamisele. Kui edasi 1935. a. paiku algas suurriikide relvastumis-võidujooks, hakati ka sõjalennukitele esitama senisest palju suuremaid nõudeid. Lennuvõimete kõverad tõusevad sellest ajast õige kii-

cane“, „Spitfire“, „Potez“, „Breguet“ jne. said peatselt tuttavaks ka laiemates ringkondades. Pärast Itaalia sõtta astumist lisandusid eeltooduile veel nimed nagu „Breda“, „Fiat“, „Macchi“ jne. Mida need nimed lähemalt tähendavad, on püütud üldjoonis selgitada tabelite nr. 2 ja 3 abil, kus on toodud tähtsamaid andmeid kapitalistlike Euroopa riikide sõjalennukeist, tabelis nr. 2 hävitajaist ja tabelis nr. 3 pommituslennukeist. Arusaadavalt pole neis tabelleis andmeid vastavate riik-



Joon. 9. Moodne sõjalennuk (inglise hävitaja „Hurricane“) lähemalt.

kide kõigest lennukitüüpidest, vaid ainult tähtsamaist, mis annavad iseloomustuse vastava riigi õhujõududele. Need tüübid olid valmis sõja puhkedes ja nendega alustati vaenulist tegevust.

ja kaugel ulatusega mereluure. Väidetakse pealegi, et suured lennukid on üldse kohmakad, hõlpsamini kättesaadavad õhurelvadele ja pikaldasemad kui kerged pommitus- ja hävituslennukid. Pommi-

Tabel nr. 3. Pommituslennukid.

Maa	Lennukitüüp	Istmete arv	Mootori võimsus HJ	Üldkaal kg	Lennuvõimed				Relvastus		
					Suurim kiirus km/t.	Tõusuaeg ja kõrgus	lagi m	Lennuulatus km	Tulirelvad		Pommid kg
									arv	kaliiber	
Inglise	Blenheim	3	2 × 840	5460	458	7,2 min. 3050 m	8300	1810	2	7,7	650
	Wellington	5	2 × 885	11260	425		8000	2200	5	7,7	2400
	Whitley IV	5	2 × 990	10430	392	16 min. 4575 m	7620	2880			
	Wellesley	2	835	5035	367	8,6 min. 3000 m	10000	1790	2	7,7	900
Saksa	Dornier 17	3	2 × 1050	8100	500	9 min. 4000 m	9000	1500	4		900
	Dornier 215	4	2 × 1150	8600	503		9000	1550	3		1000
	Heinkel 111K	4	2 × 1150	11300	440	16,8 min. 4000 m	7350	3450	3	7,9	1000
	Junkers 87	2	1100	4250	400	10 min. 4500 m	8500	850	3	7,9	600
Prantsuse	Amiot 144	4	2 × 1300	9000	400	10 min. 4000 m	10000	3800	7	7,5	2000
	Bloch 131	5	2 × 1050	8000	400		9000	1500	2+1	7,5—23	1000
	Breguet 690	2	2 × 800	4960	480	7 min. 3000 m		1300	1+2	7,5—20	480
Itaalia	Breda 82		2 × 1000		425		9000				
	Fiat BK 20	4	2 × 1000	10000	425	13 min. 4000 m	8000	3000	2+2	7,7—12,7	1500
	Savoia S79	5	3 × 780	11000	450	5,4 min. 3000 m	7000	3300	2		1600

Tabelites ei esine suuri mitmemootorilisi sõjalennukeid ega merilennukeid. Sõjateadetest ka ei nähtu, et mitmemootorilised maalennukid ja suured lennupaadid oleksid leidnud laiemaulatuslikku kasutamist muudeks otstarveteks kui transport

tuslennukeina näivad olevat kõige rohkem kasutamisel kerged ja keskmise raskusega 2-mootorilised masinad, mis on võrratult väledad ja ligikaudselt niisama kiired kui parimad hävitajad.

(Järgneb)

GAASITURBIINIGA VEDUR

Šveitsi Raudteede tellimisel firma Brown-Bovery valmistab praegu turboelektrilist vedurit, mille jõuallikaks on 2200-HJ gaasiturbiin. Veduri töökaal on 92 tonni.

Diiselektrilise veduriga võrreldes turboelektriline vedur on kergem, sest sama

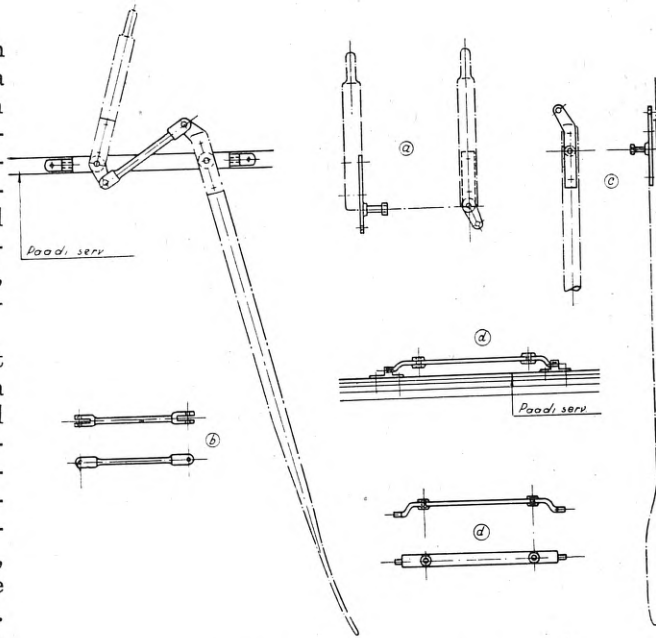
võimsusega diiselektriline vedur kaalub 112 tonni. Põletisekulu on turboelektrilisel veduril märksa suurem — 370 g ühe HJ kohta tunnis, diiselektrilisel veduril aga kõigest 180 g. Tähtis aga on asjaolu, et turboelektriline vedur kasutab põletisena diiselmootorile mittekõlbavat maasuti.

UETÜÜBILINE PAADIAER

Tavalise aerupaadi suureks paheks on asjaolu, et aerutaja on sunnitud istuma seljaga sõidu suunas. Üksi sõites on paadi tüürimine seetõttu võrdlemisi tülikas. Oleks soovitatav säärase aeru konstrueerimine, kus nimetatud pahe on välditud. Ajakirjas „American Geographical Magazine“ on nüüd toodud päevapilt Kanada õngitsejast, kes kasutab aerupaati, mille juures kõnesolev küsimus näib olevat otstarbekalt lahendatud.

Et päevapildi järgi võib aimata ainult põhimõtet, üksikasjaline mõõtjoonis aga puudub, siis oleme püüdnud nimetatud pildi järgi kujundada skemaatilist joonist. Nagu sellest joonisest nähtub, kasutatakse uuetüübilise aeru juures kahekordset kangide süsteemi. Teatud mugavust, eriti õngitsejale, pakub ka asjaolu, et aer on püsivalt paadiga seotud ega ole karta aerude kogemata vette libisemist.

Seadise šarniirid võimaldavad aeru vaba edasi-tagasi liikumist. Üles-alla liikumist võimaldab aga tappides pööratav sild (osa d). Ühenduskangi b on soovitatav valmistada nii, et vastavalt kangisüsteemi käigule teda oleks võimalik reguleerida pikemaks või lühemaks. Osa d silmalaagrid ja osa a polt on mõeldud kee-



vitada; loomulikult on võimalikud aga ka teised lahendusviisid.

Loodame, et meie nooremad lugejad kirjeldatud põhimõttel lõplikult konstrueerivad ja ehitavad otstarbeka aeruseadme, mis võimaldaks suvel mugavat paadisõitu.

ÜÜRIARVESTUSTABEL

Hiljuti ilmus Tallinnas müügile Korteriiüriarvestustabel, mis võimaldab korteriiüri leidmist 1 m² kohta Tallinna linnas ilma ühegi arvestuseta, täiesti mehaaniliselt.

Nagu juuresolevalt pildilt nähtub, moodustavad selle üüriarvestustabeli neljakandiline pappleht ja selle peal asetsev, keskpunkti ümber pööratav ketas. Ülemises kettas A esiplaanil on ava, millest tuleb leida arvestuse aluseks olev palk, ja 27 väiksemat ava, mille ülemistele servadele on märgitud peamised Tallinnas esinevad üürijuhud.

Et leida elamispinna ruutmeetri üüri, selleks tuleb keerata ketast, kuni avas: „PALK“ ilmub kuupalk (rublades), mille põhjal antud elamispinna üür arvutatakse. Siis on tarvis leida ava, mis vastab korteri omadustele, ja elamispinna 1 ruutmeetri üür ongi käes — selleks on avast leitud arv (kopikates arvutatult).

Tabeli töötas välja ENSV Polütehnilise Insti-

tuudi üliõpilane K. Männik, kes on ühtlasi Elamute Valitsuse 520. grupi majavalitsejaks. Praegu, alates juunikuu esimestest päevadest, on tabel juba tegelikule rakendusele võetud Tallinna linna majavalitsejate poolt üüriarvestuse lihtsustamiseks.

Tabeli rakendamisel teiste linnade kohta, kus pole põhimääraks 44 kop. m² eest, tuleb tabeli igale avale juurde märkida täiendarv, mille võrra tabelist leitud arvu tuleb vähendada kohaliku ühe ruutmeetri hinna leidmiseks.

Selle täiendarvu iga üksiku ava kohta leiame sel teel, et teeme tavalisel viisil 1 m² üüri väljarvestused 150-rublase palga korral (s. o. liites või lahutades vastavad + ja — % põhimäärale). Nüüd lahutame saadud üüri (150-rbl. palga korral) vastavast Tallinna üürist ja määrame vahe tabeli ava alumisele äärel miinusemärgiga. See vahe ongi kohalikuks täiendarvuks, mis jääb selle ava korral samaks, olgu palgaks kuitahes suur summa. (Märkus: Ülem-

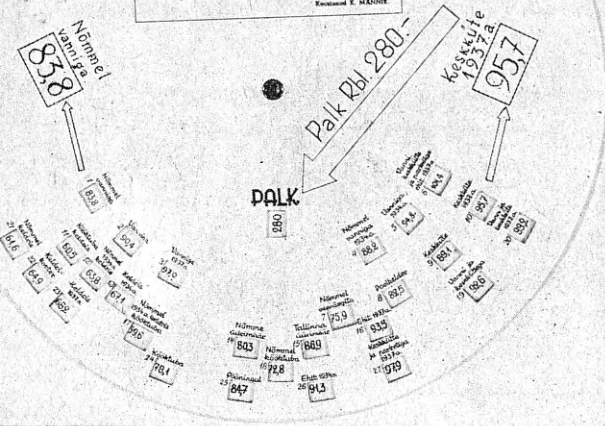
ÜÜRIARVESTUSTABEL

KORTERÜÜRI KINDLAKSMÄRRAMISEKS
TALLINNA LINNAS

Koostatud ENSV Teataja nr. 59, 1940, art. 722, nr. 61,
1940, art. 756 ja 66, 1940, art. 900 alusel.

Tallinna Linna Elamiste Valitsuse allüksus.

Kaunistatud K. KANIK



määrast 1,32 lahutada ei tule, kuid iga alumise ketta rida tuleb 3,3 astmete kaupa suurendada vajaduse korral ka üle 1,32, nii et täiendarvu lahutamine oleks võimalik. Uued arvud tuleks sel juhul väikestel sedelikestel alumisele kettale peale kleepida.)

Ülaltoodud read täiendusarvude rakendusest on toodud ära selleks, et need tabelid leiaksid rakendust ENSV üldises ulatuses. Need tabelid on rakendatavad ka eramajade kohta, kui liita vastav täiendarv hindale (= üür 150 rbl. korral) + 20%.

Et samalaadsed üürinormid kui Tallinnas (põhimäär 44 kop., palgatõus 3,3 kop.) on kehivad teisteski NSVL linnades (Leningradis jne.), siis on võimalik samasuguseid ketaš-tabeleid tarvitada üleliidulises ulatuses.

KIRJAVASTUSED

E. R. Sindis.

Välismaiste tehniliste ettevõtete esindused on nüüd likvideeritud. Fotoelektriliste rakkude asjus katsuge pöörduda: „Raadiobaas“, Võiduväljak 7, Tallinn või Kinofikatsiooni Valitsus, Pärnu mnt. 10, Tallinn.

BIBLIOGRAAFIA

Aleks Kaskneem. **Lukksepa käsiraamat.** 150 lk., form. A 5, 185 joonist ja 30 tabelit. RK „Pedagoogiline Kirjandus“. Hind Rbl. 6.60.

Sisu: Lukksepatööde juures kasutatava malmi ja terase tootmine, koosseis ja kasutatavus ning nende liigitelu (14 lk.). Lühidalt on käsitletud vase, alumiiniumi, plii, tina, tsingi, nikli, krooni jt. metallide, samuti ka mitmesuguste rohkemkasutatavate sulamite, nagu mesingi, uushõbeda, vaseniklisulami, pronksi, valgemetalli, duuralumiiniumi, elektroni jt. koosseisu, omadusi ja kasutatavust. Lukksepatööde juures kasutatavate materjalide omaduste selgitamiseks on toodud rida lukksepal kasutada olevate abinõudega teostatavaid teimimise (proovimise) viise, millele selgitatakse materjali kõlblikkust või mittekõlblikkust teatavaks otstarbeks.

Lühidalt on käsitletud lukksepatööde juures kasutatavaid määrdeid, põletusaineid, kittimis- ja kleepimisvahendeid, ja teisi abimaterjale.

Mööduriistade osas käsitletakse lukksepatöökojas tavaliselt kasutatavaid mööduriistu ja nende tarvitamist (13 lk.). Eristat tähelepanu on pööratud märkimisele (16 lk.), mida seni eestikeelses kirjanduses on vähe käsitletud. Lühike ülevaade on antud ka tolerantsidest ja sobitamistest.

Töötlemise peatükis käsitletakse tööriistu koos nende kasutamisega ja töövõtetega (64 lk.). Teiste tavaliste lukksepatööde seas on käsitletud ka roostekaitset, sepistamist, keevitamist, lihvimist, poleerimist ja jootmist.

Lõpuks on antud ülevaade lukksepatöökoja korraldusest ja sisustamisest.

Tabelite osas leiduvatest tähtsamatest tabelitest olgu märgitud järgmised: kaalutabelid mitmesuguste terase profiilide, plaatide ja karra kohta; andmed valgekarras kohta; vask- ja mesingikarra, traadi ja profiilide kohta; traadi läbimõõdud ja tähised; lihvimisketaste kiiruste tabel.

Raamat on määratud lukksepatöö õpilastele ja algajatele lukkseppadele ja annab ümmarguse ülevaate sellel tööalal kasutatavatest materjalidest, nende proovimisest, tööriistadest ja töövõtetest. Käsiraamatu nimetust pälvib ta tekstis ja raamatu lõpposas toodud töötamiseks vajalike andmete ja tabelite tõttu, nagu seda ka autor raamatu eessõnas rõhutab.

Kahtlemata on see raamat väärtuslikuks abiliseks lukksepatöö õppimisel ja sellel tööalal teadmiste süvendamisel.

P.

Väljaandja: Hariduse Rahvakomissariaat. Kirjastaja: RK „Pedagoogiline Kirjandus“. Vastutav toimetaja: ins. H. Norman; abitoimetajad: dr. A. Altma, ins. A. Grauen, ins. E. Olving. Toimetus: Hariduse Rahvakomissariaat, Tallinn, Tõnismägi 11, tel. 476-92. Talitus: RK „Pedagoogiline Kirjandus“, Tallinn, Pärnu mnt. 10, tel. 412-13. Tellimishind: 12 kuud — Rbl. 11.—, 6 kuud — Rbl. 5,50, 3 kuud — Rbl. 3.—; üksiknumber Rbl. 1.—. Tellimisi võtavad vastu: talitus, Tallinn, Pärnu mnt. 10—2; RKK Müügiosakond, Tallinn, Pärnu mnt. 10—24; kõik RKK raamatukauplused, ajalehede kontorid, postiasutused-sidekontorid ja RKK kollektiivmüügi usaldusmehed.

Laduda antud: 4. VI 1941. Trüki antud: 4. VII 1941. Trükipoognate arv: 3. Trükiarv: 7500 eksemplari. Kaust: B5. Paber: 73:103 cm 1/32. Trükipoognas 70400 täheruumi. Trükikoja tellimise nr. 1856. MB-2398. Riigi Trükikoda, Tallinn, Niine 11.

Печатано на эстонском языке «Наука и Техника». ГИЗ Педагогическая Литература, Таллинн.

Государственная Типография, Таллинн, улица Ниине 11.

Lastevanemad, kasvatajad,
haridustöölised! Tellige,
lugege ja levitage ajakirja

N Õ U K O G U D E K O O L

„Nõukogude Kool“ käsitleb kommunistliku kasvatus ja pedagoogika põhiküsimusi, annab juhiseid koolide töö korraldamiseks ja uute õppemeetodite kasutamiseks ning pakub ülevaateid pedagoogilisest kirjandusest. Väljaandja: ENSV Hariduse Rahvakomissariaat, RK „Pedagoogilise Kirjanduse“ kirjastus.

„Nõukogude Kool“ ilmub üks kord kuus. Tellimishind aastas rbl. 17.—, poolaastas rbl. 8.50, veerandaastas rbl. 4.50. Üksiknumber rbl. 1.50.

**UUENDAGE TELLIMISI JÄRGNEVAKS
POOLAASTAKS!**

Tellimisi võtavad vastu: RKK Müügiosakond — Tallinn, Pärnu 10; RKK raamatukauplused, ajalehtede kontorid, postiasutised-sidekontorid ja RKK usaldusmehed.

Hind Rbl. 1.—

TEOSTAME TÄPSELT KOHALIKKU ÕHUKAITSET!

Konkreetseid juhtnööre õhukaitse ja tsiviilelanikkonna
sõjalise ettevalmistuse alalt annab ENSV OSOAVIAHIMI
ajakiri

VÕITLUSEKS VALMIS

Ajakiri ilmub üks kord kuus. Tellimishind aastas 11 rubla,
poolaastas 5 rubla 50 kopikat, veerandaastas 3 rubla.

Üksiknumbri hind 1 rubla.



Ajakirja tellimisi võtavad vastu: RKK Müügiosakond
— Tallinn, Pärnu mnt. 10; RKK raamatukauplused, aja-
lehtede kontorid, postiasutised-sidekontorid ja RKK
kollektiivmüügi usaldusmehed.

ÜSIKMUUK RAAMATUKAUPLUKSIK JA KIOSKEIS