

TEHNIKA KÕIGILE

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.

INSENERIKOJA VÄLJAANNE

Ilmub 15. kuupäeva ümber.

TOIMETUSE ja TALITUSE aadress:

TALLINN, VENE tän. 30, tel. 431-35.

TELLIMISHIND 1940. a.

peale — 5 kr., $\frac{1}{2}$ a. — 2 kr. 50 s.

$\frac{1}{4}$ a. — 1 kr. 35 s., aadressi muutmise — 20 s.

Üksiknumber 50 s.

Postkontorites tellimisraha maksta TK posti jooksvale arvele nr. 573.

SISU: Toimetuse: Sõnadelt — tööle! — V. Alver: Ehitusmaterjalide säästejuhtnööre. — A. Veski: Puitvälis- seinte vooderdamisest. — T. Eipre (Einberg): Veejõu kasutamisest (järg). — R. Vaharo, P. Lindvere: Puit- ehitiste tulekaitsevõõpamisest. — V. Nurk: Traktori põletiste võrdlus proovitöötamise järele. — A. Velner: Kui- das muretseda puhast vett. — H. Norman: Hobujõud ja nominaalvõimsus. — H. N.: Gaasiturbiin levimas? — V. Halinen: Soonimismasinad. — K. Nuter-Tammin: Galvaanilisest metallitamisest (lõpp). — L. Stürmer: Türi- saatejaam. — Vastuseid küsimustele, tehnika uudiseid jne.

V AASTAKÄIK

MAI 1940

Nr. 5 (50)

Sõnadelt — tööle!

Ühes eelmises numbris¹⁾ juhtisime tähelepanu mõ- nedele tähtsamatele aladele, kus nüüdsete erakorraliste aegade tõttu tuleks teostada kokkuhoidu või ümberorien- teerumist. Vahepeal on peetud Insenerikojas rida selle- kohaseid referaate,²⁾ kus lähemalt selgitati metallide asendamise ja säästmise võimalusi; Ratsionaliseerimise Komitees oli nõupidamisi metallide säästmise asjus ehi- tustes. Asi liigub, ja kui areng selles suunas läheb edasi, siis loodetavasti mõne kuu pärast saame ehk mingi määruse või kindlamad juhtnöörid.

Kui säärane tempo oli küllaldane rahu ajal, siis nüüdse sõja välkkiirete olukorramuutumiste keerises nii- sugune toimumisviis pole ajakohane; siin ei tohiks kaua selgitada, uurida või kõhelda asjadega, mis peaksid olema päevaselged: naabermaades on juba astunud säästmisküsimustes kaugeleulatavaid samme, on nende küsimuste edasiseks arendamiseks määratud ametisse juhid ja eriteadlased, on antud sellekohased määrused ja juhtnöörid ja terve rahvas on ühises suunas raken- datud tööle.

Metallide ja puidu säästmise vajadust ehitustes oleme algusest saadik rõhutanud ja toonud sellekohaseid ase- konstruksioone, mis on paremad ja majanduslikumad³⁾ kui seni tavaliselt tarvitatavad.

Allpool toome veel väljavõtte Saksa tööministri mää- rusest metallide ja puidu säästmise kohta ehitustes. See sobiks pea täielikult rakendada meiegi oludes.

¹⁾ Vt. TK nr. 3 — 40. a. „Erakorralised ajad kohus- tavad“.

²⁾ Kokkuvõtted neist referaatidest on avaldatud „Teh- nika Ajakirja“ nr. 3. ja 4. — 40. a.

³⁾ Vt. TK nr. 1, 2, 6, 7, 8 — 36. a.; nr. 2, 3, 4, 5, 9, 11 — 37. a.; nr. 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 12 — 38. a.; nr. 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12 — 39. a.; nr. 1, 2, 4 — 40. a.

Kuid ainuüksi ametlike korraldustega ei saa juhtida nüüdisaja elu, mis areneb kiiresti, kus määrusi ja sea- dusi tuleb isegi raadioteel kehtima panna. Siin tuleb peale seaduste ja määruste rakendada tööle kõik prop- aganda- ja selgitusvahendid. On vähe sellest, et Riigi Teatajas avaldatakse määrus metallide säästmise kohta, vaid seda peaks rahvale igati selgitatama: ajakirjan- duses, raadios, koolides, loengutel, organisatsioonides jne. Tööstustes ja käitistes tuleb töölistele pidada selle- kohaseid selgitusloenguid ja tuleb nõuda säästmise sihi- kindlat läbiviimist. Propagandatalitusel avaneb siin tänuväärt ülesanne. Ehitusküsimustes autoriteetne asu- tis peaks andma välja juhised, joonised ja tabelid kõigi säästuandvate tarindite kohta võimalikult nii, et neid vastava ala tööline suudaks kasutada, näiteks ehitada lihtsamaid raudbetoonlagesid seniste raudtaladega be- toonlagede asemel jne.

Et veelgi rohkem takistada raudtalade tarvitamist ehitustes, tuleks tõsta sisseveetolli nende pealt.

Näitustel tuleb rahvast tutvustada metalle ja puitu säästvate konstruksioonidega ja ajakohasemate ehitus- viisidega. Meie tehnikamuuseumis peaks olema selleko- hane alaline näitus.

Kuna metallide võimaliku säästu väärtust hinnatakse meil umbes 1 miljonile kroonile ja et senine ametniko- kond oma tööüleskoormatuse tõttu ei suuda siin küllalt tõhusalt toimida, siis selle aktsiooni eduks maksab ja on vaja tööle rakendada uusi jõude.

Omalt poolt TK toimetuse tahab teha kõik, mis ta abi- nõud võimaldavad, et tõhusalt kaasa aidata puidu ja metallide säästmisele ehitustes ja tööstustes.

Toimetuse.

Ehitusmaterjalide säästejuhtnööre

V. Alver.

Euroopas kestva sõja tõttu on meil mitmete välismaiste ehitusmaterjalide saamine muutunud raskeks ja see mõjub pidurdavalt meie ehitustegevusele. Kuna materjalide nappusele ja kallinemisele lisandub veel teisigi sõjast tingitud ehitustegevust pidurdavaid asjaolusid, siis on hakatud kartma meie ehitustegevuse soikumist. See aga pidurdaks meie nii kui nii madala elu- ja korteristandardi tõstmist. Seepärast peame kõigi jõududega ehitustegevuse soikumise vastu võitlema. Selleks vaatleme, kuidas võideldakse ehitusmaterjalide nappuse vastu mujal.

Saksas on avalike tööde ministri poolt 24. I. 40. kehtitatud määrused materjalide säästmise kohta ehitamisel; toome nad lühendatult ses osas, mis meiega oludes oleks rakendatav, (säilitades saksa numeratsiooni).

A. Üldist.

1. Ehitusmaterjalide valikul on tarvis arvestada üldist ja kohalikku materjalide olukorda kui ka transporditingimusi.¹⁾

2. Esimeses järjekorras tuleb kokku hoida terast (rauda) ja puitu. Seepärast tuleb põhimõtteliselt tarvitada kivehitusviise ja asendada:

r a u d a — müüritisega, armeerimata (sarrustamata) betooniga, kivilagedega²⁾ või raudbetooniga.³⁾

r a u d b e t o o n i — müüritisega ja armeerimata betooniga.

p u i t u — müüritisega, armeerimata betooniga, kipsplaatidega, sarrustamata või sarrustatud kivilagedega²⁾, tarbekorral raudbetooniga.

4. Esmajärgulist puitmaterjali ei tule tarvitada hoonete ehitamisel.

5. Rõhku tuleb panna mitte üksnes materjalide otsesele säästule, vaid ka ta elueale ja taastatavusvõimalusele. Betooniraketise kestalaud⁴⁾ tuleb katta lahtirakestamist soodustava vööbaga.

B. Plaanimise ja tarindamise põhimõtteid.

6. Igali plaanimisel olgu plaanistise ehituseline kuju, tarindus ja rakestus säärase, mis võimaldavad minimaalset materjalikulu. Järelevalveasutis võib nõuda kahtlusekordadel võrdlusarvutlusi (näiteks kivilagi võrreldes raudbetoonlaega).⁵⁾

¹⁾ Ühenduses sellega olgu viidatud sellele, et veel mullu oli meil juhtumeid, kus veeti ühest riigi otsast teise liivakive, kuna kohapeal oli kruusliiva külluses betoonkivide valmistamiseks.

²⁾ Meil valmistab kive sellisteks lagedeks (Venkoõneskivid) Kopli Telliskivitehas.

³⁾ Vt. TK nr. 11 — 37. a. ja nr. 2 — 39. a.

⁴⁾ Keelekomisjoni otsuseid: raketis = betoonivormi tuggevussard; s. Gerüst; raketiskest = betoonivormi laudkate; s. Schalung; kestalaud = betoonivormi laudkatteks määratud või tarvitatud laud; s. Schalungsbretter. Peale selle sõnastikest: rakestama = monteerima, kokku panema, üles seadma. J. R.

8. Puitsõrestik ja ristpalkehitused on lubatavad ainult seal, kus nad on majanduslikult ja tehniliselt põhjendatud.

9. Kuuride ja küünide ehitamisel tarvitagu võimalikult vaid kantimata puitmaterjali.

10. Viilkatuseid (sadulkatuseid) tuleb eelistada teistele katusekujudele puitmaterjali vähema tarvituse tõttu; sealjuures ei tule taanduda harilikust katusekallakust.

13. Puht-survele töötavais tarindites⁶⁾ tuleb põhimõtteliselt mitte tarvitada terast, vaid kivi või betooni.

14. Terasest ja raudbetoonist ehitusosades tuleb valida võimalikult väike sildeava ja võimalikult suur tarindikõrgus.⁷⁾

15. Raudbetoon-lagede kavastamisel tuleb võimalikult valida tasase aluspinnaga laetarind, kui võrd see ei tingi suuremat rauakulu (näiteks raudbetoonribilaed õõneskehade).⁸⁾

C. Üksikud ehitusosad.

I. R a j a m i n e.

18. Rauast ja puidust vaiade tarvitamist tuleb piirata. Võimalikult tarvitada betoon- ja raudbetoonvaie.

19. Alusmüürid ja banketid tuleb teha, kus võimalik, raudbetooni asemel müüritisena või armeerimata betoonist.

20. Tugimüürides tuleb vältida raudbetooni; nad tuleb teha müüritisena, võlvidena või armeerimata betoonist.

II. S e i n a d j a t o e d.

21. Põhimõtteliselt tuleb välisseinad ja kandvad siseseinad püstitada kivist.

22. Mittekandvad siseseinad, välja arvatud korteritevahelised ja tugevusseinad, tuleb teha kipsplaatidest, rāubetoonist jms. ehitusmaterjalist, vältides sõrestikseinu.

23. Elumajades ja ärihoonetes tuleb võimalikult rakendada vaheseinad katusekoormuse kandmiseks, kui võrd katusetarind ise ei võimalda vertikaaltungide ülekandmist välismüüridele.

24. Lautehitiste välisseintes võib tarvitada puitu ainult tingimusel, kui seda võimaldab kohalik puiduturu olukord.

25. Keldri vaheseinad mitte teha puidust.

⁵⁾ Olgu siinkohal meenutatud veidi tolmu keerutanud, kuid hiljem vaibunud lugu ühe meie suurema tööstusehitusega, kus laed tehakse üleni r a u a s t ja kus üldse ei olla katsetatudki asendamist teiste tarinditega, rāakimata võrdlusarvutlusist.

⁶⁾ Nagu sammastes ja postides.

⁷⁾ S. o. tala kõrgus.

⁸⁾ Vt. TK nr. 1 — 1940. a.

27. Avauste sildetalad terasest tuleb asendada võlvitud kaartega või raudbetooniga.⁹⁾

29. Välised aknaalused tuleb teha tellisest, kivist või kunstkivist, vältides aknaaluste vihmakaitseplekkide tarvitamist.

30. Tuleb vältida seina- ja laevooderdusi laudadest. Nende asemel tarbekorral tarvitada plaate.¹⁰⁾

III. Laed.

31. Keldrilagesid mitte teha puidust. Tuleb nad võlvida¹¹⁾, kus võlv on kohapeal tuntud ehitusviisiks. Köökide, pesuköökide jms. ruumide all olevad laed tuleb teha õõneskividest või massiivlagedena raudbetoonist või valmisosadest-lagedena (raudbetoon-õõnesplaatidest).¹²⁾

IV. Põrandad ja katted.

34. Raudbetooni mitte tarvitada põrandaks. Põrandakatteks olgu: loomulik kivi, kunstkivi, keramikaplaadid, armeerimata betoon jne.

35. Massiivlagede peale mitte teha puidust vahepõrandaid. See käib ka parketj kohta.¹³⁾

Puitpõrandad tuleb teha kodumaa puidust.

V. Trepid.

36. Keldri- ja välistrepid põhimõttes mitte teha puidust, vaid kivist või betoonist.

VI. Katused.

37. Kõikide suuremate vabalt kandvate katuste ehitamisel tuleb rakendada tunnustatud puitusäätvaid eritarindeid.

38. Põhimõtteliselt tuleb katused katta katusekividega või kiltkividega, milgil tingimusel aga plekiga.

Lamedate katuste puhul (vähem kui 30°) esimeses järjekorras tarvitada katusepappi jms., aga mitte plekki.

39. Katusealuse ruumi tuulutamiseks tarvitada tuulutamis-katusekive, valgustamiseks — klaaskive.

VIII. Piirded.

45. Põhimõte olgu: mitte tarvitada terast (rauda) ja võimalikult mitte tarvitada kanditud või lõigatud okaspuitu, vaid selle asemel elavhekke ja madalaid müüre. Lubatavad on tarad roigastest ja kooritud või koorimata ümmarlattidest.

X. Kõrvalseaded.

48. Silod tuleb teha müüritisena betoonkivist või betoonist. Virtsahoidlad tuleb katta massiivlaega.

D. Ehitamine.

54. Ehitusmaterjalid tuleb kaitsta vastavate abinõudega kõikjal, kus on olemas hävimisohtu rooste, tule, seenetuse või putukate läbi. ■

AUTOŽIIRO VEAB POSTI.

Philadelphia postitalitus on lennuühinguga sõlminud lepingu, et ta regulaarselt toimetaks posti linnaäärselt lennuväljalt autožirolennukil kesklinnas asetseva postkontori katusele. Veaautol ku-



Autožirol tõuseb postkontori katusele.

lub sõiduks postkontorist lennuväljale 25 minutit, autožiirol aga kõigest 5 minutit. Iga lennumiili pealt (1,6 km) maksetakse ettevõtjale 3,86 dollarit. Selleks kasutatav Kellet KD-13 autožirol on üheistmeline; üldkaal ca 1020 kg; posti võtab ta peale ca 70 kg; suurim kiirus 165 km/tunnis 225-hobujõulise Jacobs mootoriga.

Vastuseid küsimustele.

Lug. nr. 6023, Mäetagusel. Tsementkatusekivide presse valmistab Fr. Krull'i masinatehas; kuid viimasel ajal on raskusi alusplaatide jaoks sobiva teraspleki saamisega. Pressi komplekt ühes 600 alusplaadiga maksus seni ca 1350 kr.

Malmivalamisetehas A/s. „Aivaz“ on hakanud valmistama lihtsaid katusekivivorme, mis ei vaja erilisi terasest alusplaate, vaid värske plonn kummutatakse tasasele lauale, põrandale või mõnele muule lamedale alusele, kuhu ta jääb kivenema kolmeks päevaks. Siis ta pealispind ja alumine ots võõbatakse punaseks kas asfavärviga või punase tsemendiga (vt. TK nr. 5 — 37. a.). A.

Lug. H. O., Laatrest. Keldrilage võite teha kaarlaena, nagu kirjeldatud TK nr. 4 — 40, selle peale tehke puitbetoonist (1:3:4) täidis (vt. TK nr. 9 — 37. a.), siis betoonist põrand aidale (vt. TK nr. 2 — 38. a.); aida sein ei sobi massiivseinana, vaid õhuvahedega nopsasein. A.

⁹⁾ Soodsad on ka sardtellisillused (vt. TA nr. 3 — 1940. a.).

¹⁰⁾ Mõeldud on igasugused kateplaadid nagu celotex jne. Meil turul olevaist tuleksid kõne alla TEP, roliit, Kehra papp, rigips.

¹¹⁾ Vt. TK nr. 4 — 1940. a. „Võlvlaega keldritest“.

¹²⁾ Vt. TK nr. 1 — 1940. a. „Lagede ehitamisest“.

¹³⁾ Parkett pannakse betoonpõrandal asuvale poorsele, sooja- ja kõlakindlale vahemassile (näit. puitbetoonile).

Puitvälisseinte vooderdamisest.

Arvo Veski, TTÜ Ehitusõpetuse Laboratooriumi assistent.

Käesolev artikkel on peatükk lähemal ajal kirjastamisele tulevast raamatust, mis käsitleb ehituspuutöid.

Toimetis.

Puitvälisseina vooder meie võrdlemise karmis ja niiskes kliimas on ainult siis otstarbekas, kui ta kaitseb seina niiskuse ja muude ilmastiku mõjude vastu, aitab kaasa seina soojapidavuse tõstmisele ja on võimalikult tulekindlamast materjalist.

Puitvälisseinte vooderdamisel on meil praegu kasutamisel rida erisuguseid vooderdusviise. Neist tähtsamad on laudvoodrid, mis olenevalt laudade suunast jagunevad rõht- ja püstvoodreiks. Teisena rohkuselt kasutatakse puitvälisseinte voodriks krohvitud laudvoodreid. Viimasel ajal leiab puitseinte vooderdamisel üha enam ka-

sutamist tellis-, silikaat- ja tsementkivi kui ka isoleerplaadid nagu roogplaat (roliit)¹⁾ ja puitvillaplaat (TEP).²⁾

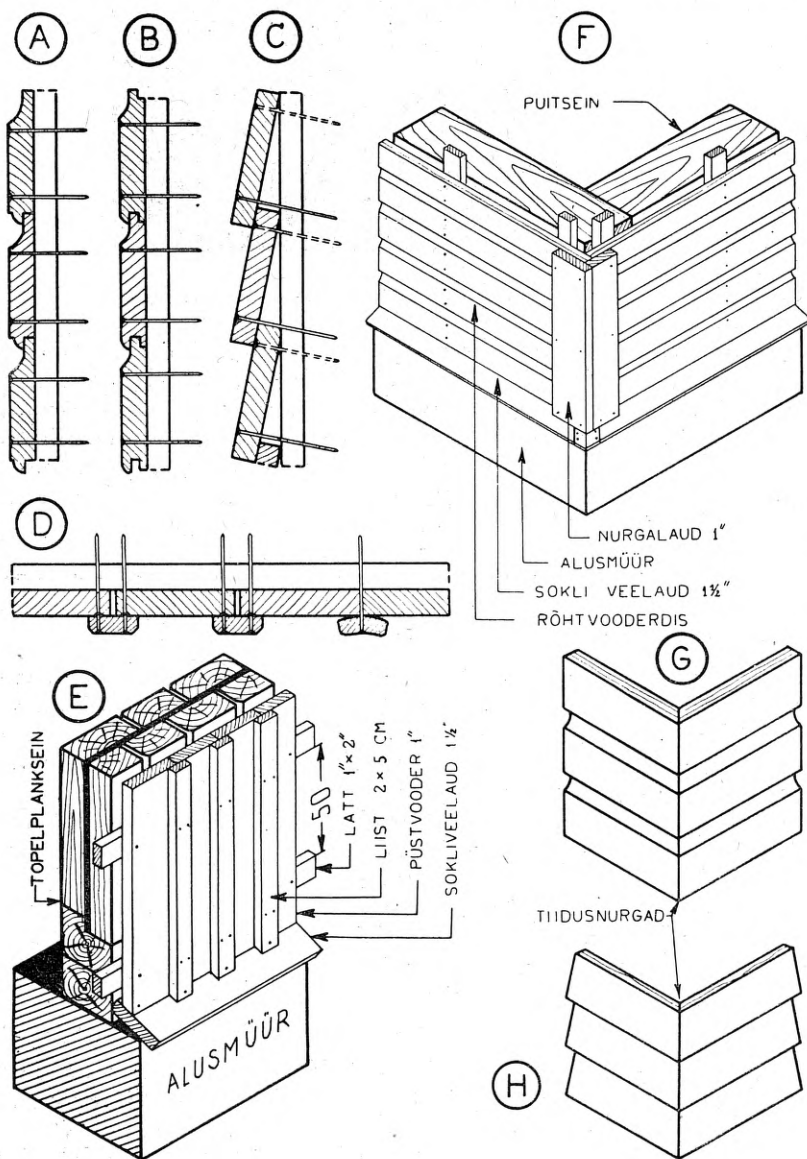
Käesolevas kirjutises vaatleme lähemalt kõiki neid vooderdusviise, juhtides ühtlasi tähelepanu ühe või teise vooderdusviisi headele ja halbadele omadustele.

Laudvooder. Puitvälisseinte vooderdamisel rõhtlaudadega kasutatakse voodrilaudadeks hõõveldatud ja profiilitud $\frac{3}{4}''\div 1''$ laudu. Kasutatavaimaks voodrilauatuübiks on joonisel 1-A kujutatud poolepunniga voodrilaud. Paremaks rõhtvoodri lauatuübiks tuleb pidada joon. 1-B kujutatud täispunniga voodrilauda.

Poolepunniga laua puhul juhtub tihti, et laua alumine serv üles kõmmeldub. Selle tagajärjel poolepunniga laudadest tehtud vooder laseb tuult läbi. Täispunniga kuivadest laudadest voodril sellist servade lahtikõmmeldumist ei saa tulla ette ja vooder püsib tuule- ja soojakindlana. Harva kasutatakse meil joon. 1-C kujutatud lihtvooderdust. Siin on laud täiesti lihtsad ja korraliku töö puhul, kui ühe laua serv katab teist lauda vähemalt 2,5 cm, on vooder ka enamvähem tuule- ja soojakindel.

Joonisel 1-A ja B kujutatud voodrilauad naelutame $2\frac{1}{2}''\div 3''$ -ste naeltega, kuna joon. 1-C kujutatud voodri puhul kasutame $3''\div 4''$ -seid naelu. Voodrilaudadeks peab kasutatama vaid täiesti kuivi laudu ja iga laud kinni naelutatama alusliistu kohal kahe naelaga. Ühe naelaga naelutatud laudade üks serv kipub päikese mõjul üles kõmmelduma. Jn. 1-C kujutatud voodrilaudu naelutatakse tihti peale ühe naelaga, kuna laua teine serv jäetakse naelutamata, et laual oleks võimalik vihma ja päikese mõjul paisuda ja kahaneda. Kuivade laudade puhul naelutatakse ka siin voodrilauad kahe naelaga (joonisel punktiiriga märgitud), kuna nii saab tihedam ja soojapidavam vooder.

Püstvooderdise rõhtloiget kujutab joonis 1-D. Püstvoodri laudadeks olgu vähemalt

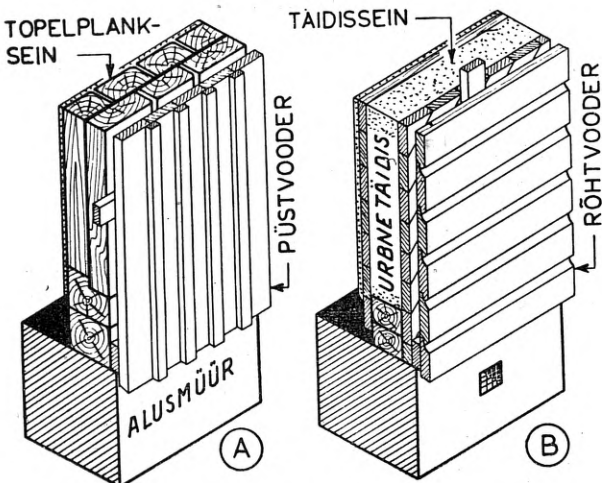


Joon. 1. Puitvälisseina voodrilauatuüpe. Püstvooder ja rõhtvooder. Voodri nurgade moodustamisi.

¹⁾ Vt. TK nr. 1 — 38. a.

²⁾ Vt. TK nr. 11 — 39. a.

kolmveerandtollipaksused ja vähemalt 6"-laiused hõõveldatud laud. Parem on punnitud laud. Juhul aga, kui vooder kaetakse rootsi või tsemendi värviga, tuleb tarvitada hõõveldamata laudu. Laudade vahekohtadele lüüakse kuni 2,5-cm-paksune ja 5-cm-laiune liist. Soovitav on liist ko-



Joon. 2. Üle sokli serva ulatuv vooder.

hale naelutada alati kahe rea naeltega, kuna ühe rea naeltega kinninaelutamise puhul liistu servad üles kõmmelduvad (joon. 1-D) ja vihma võib tuule mõjul tungida voodri ja liistu kui ka voodri ja seina vahele. Püstvoodri naelutamisel kasutatakse $2\frac{1}{2}'' \div 4''$ -seid naelu. Siin võib naelutada enne kohale laud 3"-ste naeltega ja pärast liistud $2\frac{1}{2}''$ -ste naeltega. Ka võib laud ja liistud naelutada kohale korraga (joon. 1-D), kasutades naelutamiseks peenemaid 4"-seid naelu.

Sokli veelaud. Püstvoodri seinaleasetamist ja sokli veelaua õiget kohaleasetamist näeme joonisel 1-E. Sokli veelaud tehakse $1\frac{1}{2}''$ -paksusest ja kuni 7"-laiusest hõõveldatud lauast ja asetatakse kohale 30° -se kallakusega. Üks lauaserv naelutatakse seinaprusside või -palkide külge, kuna teine serv peab tingimata ulatuma üle sokli 3÷5 cm võrra. Sokli veelaua ülesandeks on voodrit mööda allanõrguva vihmavee eemalejuhtimine seinast. Juhul, kui sokli veelaud puudub või kui ta pole korras, nõrgub vihma kui ka lumest sulanud vett alusmüüri ja seinapalkide vahele ja tekitab seal lühike aja jooksul mädaniku. Seepärast tulebki puitvälisseina vooderdamisel erilist tähelepanu pöörata sokli veelauale, kuna ta õigest asetamisest oleneb teatud määral hoone iga. Soovitatakse ka sokli veelaua katmist tšingitud plekiga mitte ainult nurkades (joon. 1-F), vaid kogu ulatuses. (Laua asemel võib ka tarvitada pealt lihvitud tsementplaate või eterniitplaate. Toimetus.)

Kui sokli veelaud on kohale pandud, alatakse vooderdamisega. Püstvoodri puhul lüüakse seinale $1'' \times 2''$ rõhtliistud vähemalt iga 50 cm kaugusel üksteisest, millele naelutatakse voodrilaud. Rõhtvoodri puhul lüüakse seinale $1'' \times 2''$ püstliistud vähemalt iga 70 cm tagant, millele naelutatakse laud. Seega jääb seina ja voodri vahele

$1''$ õhkvahet, mis takistab voodrist läbipääsenud vihmavee otsest kokkupuutumist seinaga ja teiseks aitab tõsta seina soojapidavust (kui laudade vahed on tihedad).

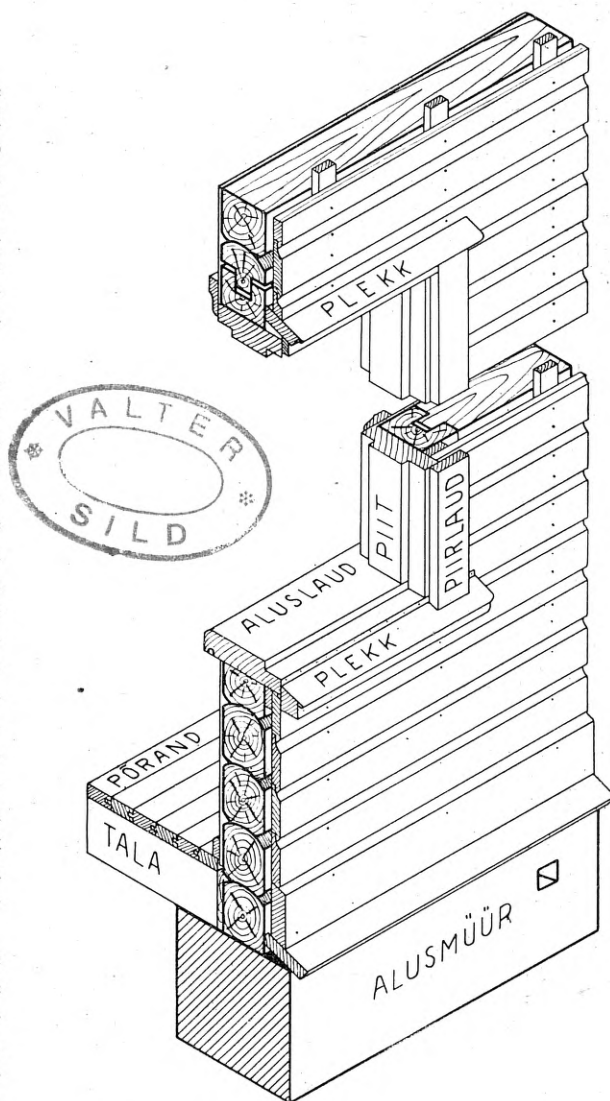
Vooderdise mitmekesisemaks tegemiseks asetatakse mõnel juhul sokli veelaua peale alumise voodrilauana $2''$ -paksune laiem hõõveldatud laud, nagu näeme joonisel 3.

Rõhtvoodri nurki tehakse kahel viisil. Lihtsam ja levinenum nurga ehitamine on näidatud joonisel 1-F. Siin nurk on kaetud $1''$ -paksuse nurgalauaga. Et vihm tuule mõjul mööda laudade sooni nurgalaua vahele ei pääseks, takutatakse või kiti-takse soonte ja nurgalaua vahed.

Täpsemat tööd nõuavad nn. tiidusega *) nurgad, mis on kujutatud joonisel 1-G ja H. Vihmavee läbitungimise vältimiseks tiidusega nurgad kitatakse.

Otstarbekam sokli lahendusviis, mis on laialt kasutamisel Soomes, on toodud joon. 2. Siin puitvälissein ehitatakse niivõrd alusmüüri servale, et

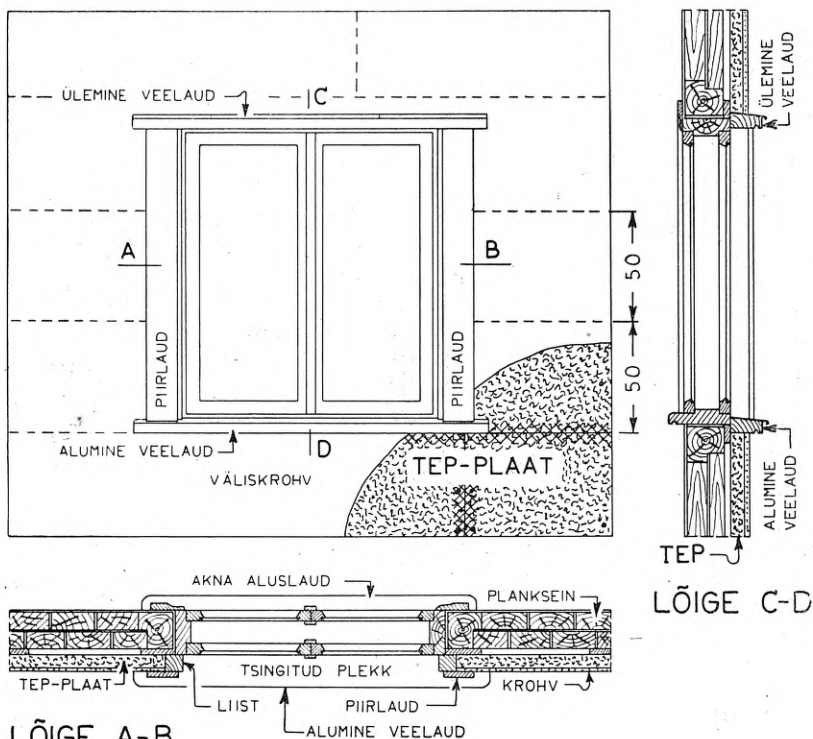
*) Tiidus = puuseppade keeles „eerung“, s. Gerung.



Joon. 3. Aknapiirde vooderdamine rõhtvoodriga.

voodrilauad ulatuvad üle sokli. Joon. 2 näidatud vooderdamisviisi juures vihmavesi nõrgub otse maha, ilma et oleks vaja sokliveelaua abi. Joon. 2-A kujutab üle sokli ulatuvat püstvoodrit ja 2-B rõhtvoodrit.

Aknapiirde vooderdamine. Aknapiirde vooderdamist rõhtvoodriga kujutab joon. 3. Aknapiidad tehakse ehitamise ajal tavaliselt juba nii laiad, kui paks tuleb sein koos krohvi- ja voodriga. Seega vooderdamata seinal aknapiida servad peavad seinast välja ulatuma vähemalt $1\frac{1}{2}''-2''$ võrra. Kui asetame kohale voodri, peab voodri välispind olema ühel tasapinnal piitade servadega. Aknapiirde vooderdamisele asumisel lööme kõigepealt kohale akna ülemise veelaua. Ülemine veelaud lüüakse kohale analoogiliselt sokliveelauale ja võimalikult kaetakse tsingitud plekiga. Seejärel lüüakse kohale voodri püstliistud ja lauad. Kui laud on kohal, naelutatakse külge akna alumine veelaud ($2''\times 2''$ tiidusega latt). Alumise veelaua katame tsingitud plekiga, mille ülemise serva naelutame joonisel näidatud viisil piida külge väikesete plekinaeltega. Et vesi pleki ja piida vahele ei pääseks, katame piida serva enne naelutamist õhukese kitikihiga. Kui alumisel veelaulal plekk on peal, paneme piirlauad kohale joonisel näidatud viisil. Välimisteks piirlaudadeks on sobivaimad kasutada lihtsad $\frac{3}{4}''$ -paksused ja kuni 6''-laiused hõõveldatud lauad. Piirlaua ülesandeks on voodrilaudade ja piida ühenduskoha katmine. Et tuul vihma voodrilaudade soonte ja piirlaua vahele ei peksaks, topitakse sooned piirlaua kohal takuga või kitiga nagu nurgalaudade puhulgi.



Joon. 4. Puitseina vooderdamine TEP-plaatidega.

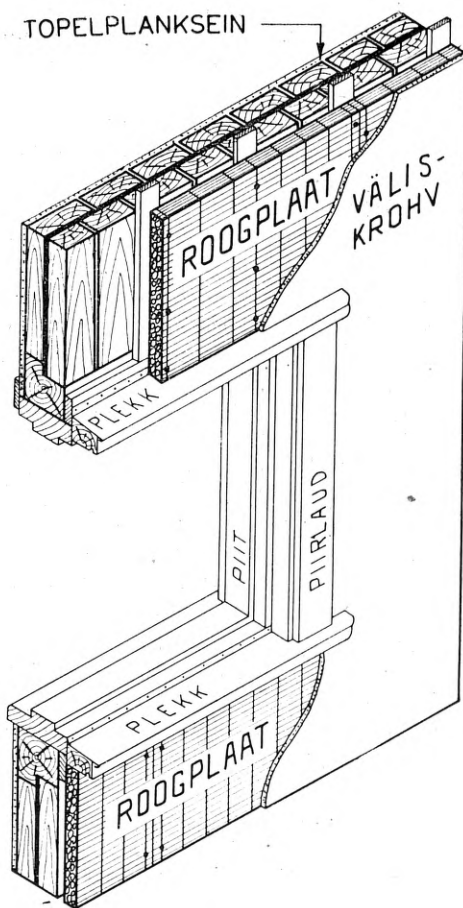
Krohvalune vooder. Krohvalune vooderdis tehakse tavaliselt hõõveldamata tollistest rõhtlaudadest. Lauad asetatakse kohale samuti kui rõhtvoodri puhul, nii et laudade ja seina vahele jääb 1'' õhkvahet. Krohvalused lauad, mis laiemad kui neli tolli, lõhestatakse. Lõhestamata lauad paisuvad ja kõmmelduvad krohviiniiskuse mõjul, tekitades krohvisse pragusid. Krohvitud välisvoodri puhul sokli veelaud asendatakse või kaetakse tsingitud plekiga, kuna vastasel korral veelaud lühikese aja jooksul kõduneb³⁾.

Krohville lisandatagu krohvitihendusainet (ALV'i), mis muudab krohvi veekindlamaks.

Räästaaluseid vooderdatakse kahel viisil⁴⁾. Esimesel juhtumil ulatub vooder kuni katuseeni. Tuisu ja tuule räästa alt sissepääsu tõkestamiseks on katuse ja seina vahe täidetud tulekindla materjaliga (toorsavi). Samuti kaitseb toorsavi tule põõningult väljapääsu voodri vahele. Teisel juhtumil ehitatakse tuulekast (karniis). Tavaliselt tehakse tuulekast valmis enne seina vooderdamist ja jäetakse enamasti krohvimata, kuna krohv ei taha seal hästi püsida. Hoone tulekindluse mõttes aga

³⁾ Krohvitud seinal võib sokliveelauda üldse mitte teha. Toimetus.

⁴⁾ Vt. TK nr. 1, 1940. lk. 11.



Joon. 5. Puitvälisseina vooderdamine roogplaatidega.

tuulekasti krohvimine on vajalik. Et krohv seal paremini püsiks, kasutatagu traatvõrgust krohvimatte.

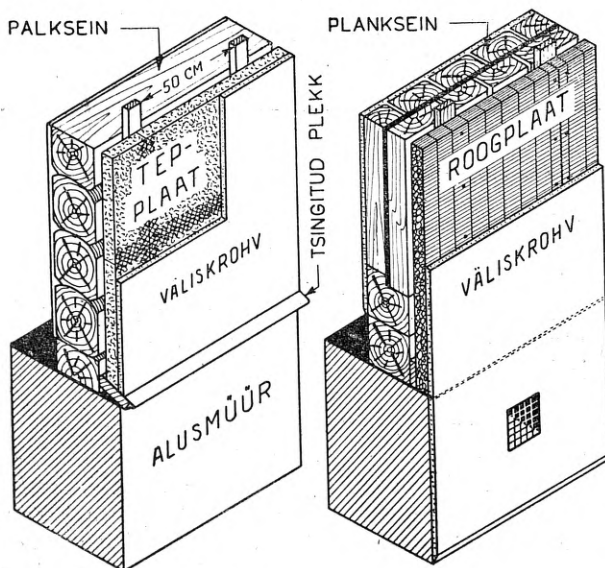
Isoleerplaatidega vooderdamise läbi võib muuta sein märksa soojapidavamaks. Meie olüdes otsustatakseks seina välisvoodriplaatideks tuleb lugeda roogplaati ja puitvillplaati (joon. 4 ja 5). Mõlemaid plaate võib tarvitada võrdse tulemusega. Seejuures on soovitatav võimalikult paksemate (5–8 cm) plaatide kasutamine, kuna paksem plaat annab soojema seina.

Krohv nakkab nii roog- kui ka TEP-plaadile ilma mattide abita. Krohvida on siingi soovitatav veekindla, s. o. alvitud krohvida.

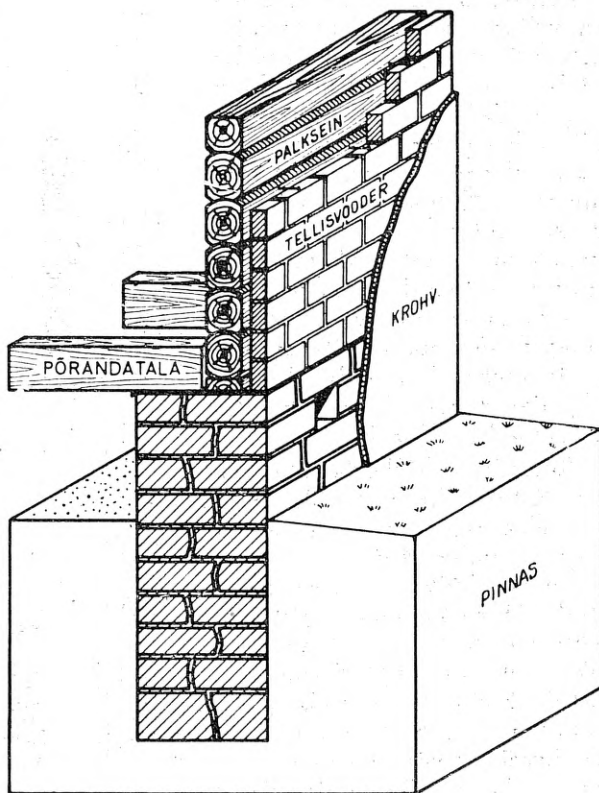
Kuna piida servad tavalise voodri puhul ulatuvad seinast välja vaid 3–5 cm võrra, siis paksu isoleerplaadi puhul tuleks piidaservad seinast välja lasta kuni 8 cm. Kui aga kitsamate piidaservadega hoonet soovitakse vooderdada isoleerplaatidega, siis tuleb kasutada abiliiste kahelpool akent, nagu näeme joon. 4 ja 5.

Sokli veelaud isoleerplaadiga vooderdamisel olgu asendatud plekiga (joon. 6). Siin võib veelaud ka hoopis ära jätta ja veelauda asemele panna ainult isoleerkiht. Ka võib asetada isoleerplaat ühele tasapinnale alusmüüri ja need koos krohvida. TEP-plaadiga vooderdamisel löödagu plaadi ühenduskohtadele 10-cm-laiused tihedad traatvõrguribad, kuna vastasel korral plaadi kahanedes või paisudes võib plaadi ühenduskohtades krohvisse tekkida pragusid. Roogplaadile pole traatvõrguribasid vaja, kuna roogplaat ei saa paisuda ega kahaneda⁵⁾. Isoleerplaatide kinnistamisnaelte peade alla pannakse plekkseib, mis aitab paremini plaati pigistada kohale.

⁵⁾ Vähemalt seda tõendavad Rootsi kogemused.



Joon. 6. Sokli vooderdamisviise isoleerplaatidega.



Joon. 7. Puitvälisseinte vooderdamine kividega.

Kivivooder. Puitvälisseina vooderdamist tellistega kujutab joonis 7. Kivid on laotud serviti ja ladumise ajal seina külge kinnitatud 4"–5"-ste naeltega. Selleks kõlbavad vaid hästi põletatud kivid. Naelad asetatakse üle rea iga kolmanda neljanda kivi tagant. Voodri ja seina vahele jäetagu vähemalt paari-cm-paksune õhkvähe ja valvatagu hoolega, et voodri ja seina vahele ei satuks mörti (krohvisegu). Servitellistest vooder krohvitagu või võõbatagu 2 korda tsemendipiimaga. Peale tellise võib välisvoodriks tarvitada ka silikaat- ja tsemmentkive.⁶⁾

Puitvälisseina soojapidavus olenevalt voodrist. Joonisel 8 on kujutatud rida eriviisiliselt vooderdatud palkseinu. Iga seina kõrval on must tulp, millele on märgitud küttepuidu hulk kilogrammides, mis vastab selle seina iga ruutmeetri kaudu aasta jooksul kadumaminevale soojahulgale.⁷⁾ Sein A on tavaline 6"-paksune puitsein, väljast vooderdamata, seest kaetud papiga, millele on kleebitud tapeet. On ilma pikema selgitusetagi selge, et see sein on külm. Seda näitab ka seina kõrval olevale mustale tulpale märgitud võrdlemisi suur küttepuidukulu (45 kg). Kuna vooderdamata sein on osutunud liiga külmaks, peame teda mingisuguse voodri abil muutma soojapidavamaks. Millist voodrit valida?

⁶⁾ Vt. TK nr. 5 — 38. a.: „Puitmajade vooderdamisest kividega“.

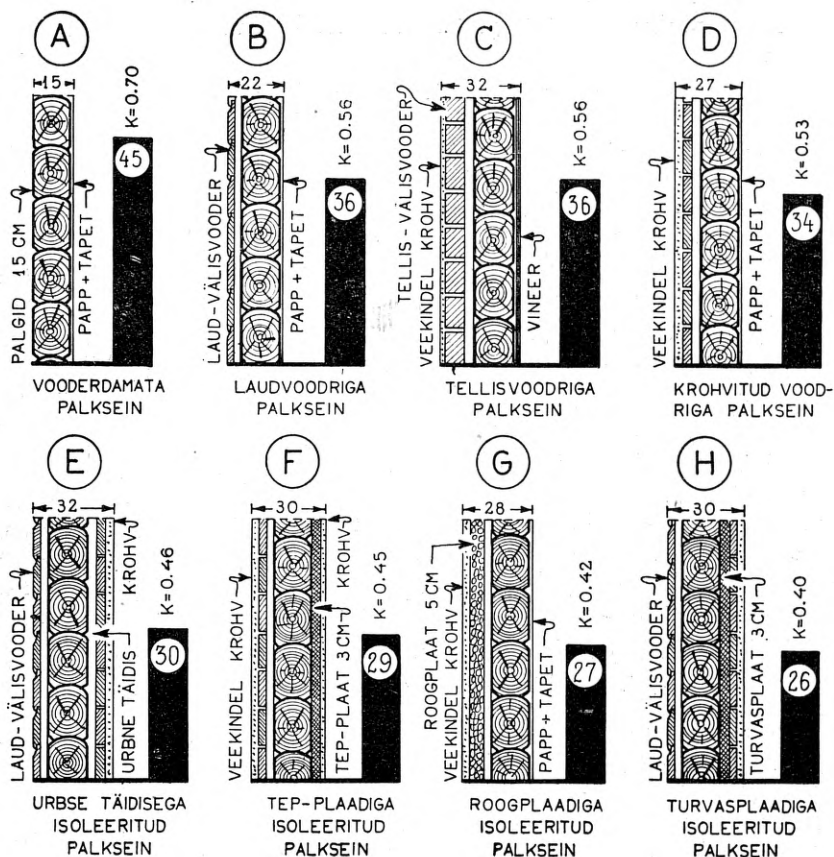
⁷⁾ Vt. TK nr. 10 — 38. a.: „Otsustab kohasematest elamu välisseintest“ ja TK nr. 8 — 39. a.: „Otsustab kohasematest elamu välisseintest“.

Joonisel B on näidatud sama sein väljast vooderdatud tavalise rõhtvoodriga. Mainitud vooder tõstab seina soojapidavust kuni 20%⁸⁾. Ka joon. C ja D, näidatud tellisvooder ja krohvitud laudvooder ei anna paremat soojapidavust. Küll aga kaitseb telliskui ka krohv vooder seina tuule läbipuhumise eest rohkem ja on tulekindlad. Soovides välisvoodriga seinalle veel suuremat soojapidavust anda, võtame sisevoodri abiks. Sisevoodri abil seina soojapidavuse tõstmist kujutavad seinad E, F ja H.

Võrreldes vooderdamata seina näitab välisvooder ühes sisevoodri plaatvoodriga seina soojapidavust umbes 40%.

Joonisel kõik seinad on kujutatud rõhtpalkseintena (ristpalkseintena). Selle asemel aga võinuks olla ka püstpalksein või püstplanksein, kuna kõik korralikult ehitatud puitmassiivseinad võrdse paksuse puhul on ka võrdse soojapidavusega.

Õhukvahe paksus olgu umbes 1"; paksem õhukvahe soojapidavust enam palju ei tõsta. Tollipaksune õhukvahe⁹⁾ on niisama soojapidav kui tollipaksune laudvooder. Igasugused muud materjalid, nagu lauad, plaadid, poorse täidise kihid jne. on seda soojapidavamad, mida paksemad nad on. Krohvikihit soojapidavust palju ei tõsta, küll aga kaitseb ta seina tuulte mõju eest, takistades läbipuhumist. Roogplaat kui ka TEP-plaat on peaaegu kaks korda soojapidavamad puidust. Näiteks on 5-cm-paksune roogplaat niisama soojapi-



Joon. 8. Puitvälisseinte soojapidavus olenevalt voodrist.

dav kui 9-cm-paksune plangukiht. Üks papi- või vineerikiht vastab soojapidavuselt pooletollisele lauale.

Krohv kaitseb puitseina tule eest. Kui eluruumi seinad ja laed on kaetud krohviga, annab see tulekahju korral seinalle tõhusat kaitset. Seepärast on soovitatav elamu puitseinaid kui ka laed kõig seest krohvida.¹⁰⁾ Ka takistab krohvi sile pind söödikute pesitsemist. ■

⁸⁾ Kui laudade vahed on hästi tihedad.

⁹⁾ Eeldusel, et õhk ei liigu.

¹⁰⁾ Seinte krohvimise üle vt. TK nr. 7 — 37. a., 5 — 38. a. ja nr. 2 ja 3 — 39. a.

Vastuseid küsimustele.

Lug. E. Raspel, Narvast. Leivaahjude, kui ka igasuguste teiste ahjude ehitamise kohta leiate täpsed andmed lähemal ajal k./ü. „Tehnilise Kirjastuse“ väljaandl ilmuvas „Pottsepa käsiraamatus“.

A.

Lugeja A. K., Nõmmel. a) Korstna pigitamise põhjustest oli toodud TK nr. 1 ja 3 — 40. a. Selle pahe ärahoidmiseks on vaja: 1) tarvitada kuiva põletist, 2) põlemise alul anda head tõmmet, 3) isoleerida korsten pööningul tehes korstna ümber isolatsioon kas 10- või 12-cm-stest siporex-plaatidest või 5- või 7,5-cm-stest TEP-plaatidest (väljast krohvida) või põlevkivituhast 12 cm paksuselt.

b) Maapealse keldri seinad tehke $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ kivi, kusjuures keskmine õhukvahe tehke aiem (vähemalt 25 cm) ja täitke see poorse ainega, nagu tavalises nopsaseinas; teised õhkvahed olgu 8–12 cm, tühjad; kivid olgu ilmastikukindlad.

A.

Lugeja nr. 5413, Võrus. Automootori jahutusseadme puhastamise kohta vt. lähemalt TK nr. 7 — 39, lk. 214 ja 215. Üldiselt tuleb meele pidada, et on palju hõlpsam hoiduda veekivi tekkimisest näit. vihmavee kasutamisega kui täielikult kõrvaldada kord juba tekkinud veekivi.

N.

Veejõu kasutamisesest.

Ins. T. Eipre (Einberg). (6. järg, vt. TK nr. 4 — 40. a.)

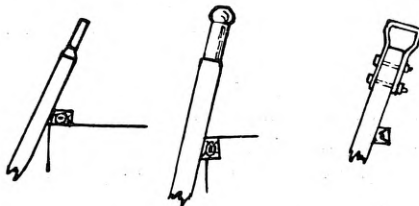
Nõelpais. Paisuava, üle mille käib teenindussild, võib ka katta püsti üksteise kõrvale asetatud lauade või plankudega. Need laudad või plangud, mis sel puhul nende püstse sissetorkamise ja ahta laiuse tõttu hüütakse nõelteks, asetatakse avause ette harilikult 10–20°-se nurga all püstloodile. Nad toetuvad, samuti kui varipaisu vahepostidki, lävesse jäetud järgu või selleks pandud palgi taha ja ülemise otsaga teenindussilla rindpalgile. Nõelpaisu ehitamise põhimõte on, et nõelad oleksid hästi kerged ja üheainsa inimese poolt teenindatavad. Tugevus pole siin nii tähtis, sest nõelad on purunemise korral kergesti asendatavad uutega, ja seepärast valitakse laudad nii õhukesed, et nad parajasti peavad vastu. Nõelpaisu koormamisel lubatakse minna kuni purunemiskiirini, kuna eespooltoodud laugude ja varjade arvutusel oli alati ette nähtud 4–5-kordne tagavara. Nii näiteks on ehitatud nõelpaise, kus umbes 2,8-m-se paisutus-kõrguse puhul avaus on suletud kõigest 6-cm-ste männipuidust nõeltega.

Üldiselt arvutatakse puitnõelte paksust (p) voolu sihis valemi järgi:

$$p = \sqrt[3]{\frac{0,043}{\sigma} \cdot h^3}, \text{ kus}$$

h = läve ja rindpalgi kõrgusevahe meetrites ja σ = puidu lubatav paindpinge, mis võetakse käesoleval juhul 100–200 kg/cm²; p = nõela paksus meetrites. Nõelte laius on meelevaldne. Mida laiemad laudad valida, seda vähem tuleb pilusid ja seda veetihedam saab pais. Teisest küljest aga sügavas vees on lai nõelu raske käsitseda, ja mõne nõela purunemisel on veekaotused suured. Seepä-

rast tavaliselt nõelad on 10–15 cm laiad. Puitnõelad kõlbavad kuni 3,5 isegi 4,0 m sügavatele paisuavadele. Kuid siis tuleb nende paksus ka 10–15 cm; nad on rasked ja ebamugavad käsitseda. Nõela ülemine ots tehakse haaramiseks käepäraselt ümmarguseks või varustatakse tõstesangaga (joon. 27).



Joon. 27.
Nõelte
pidemeid.

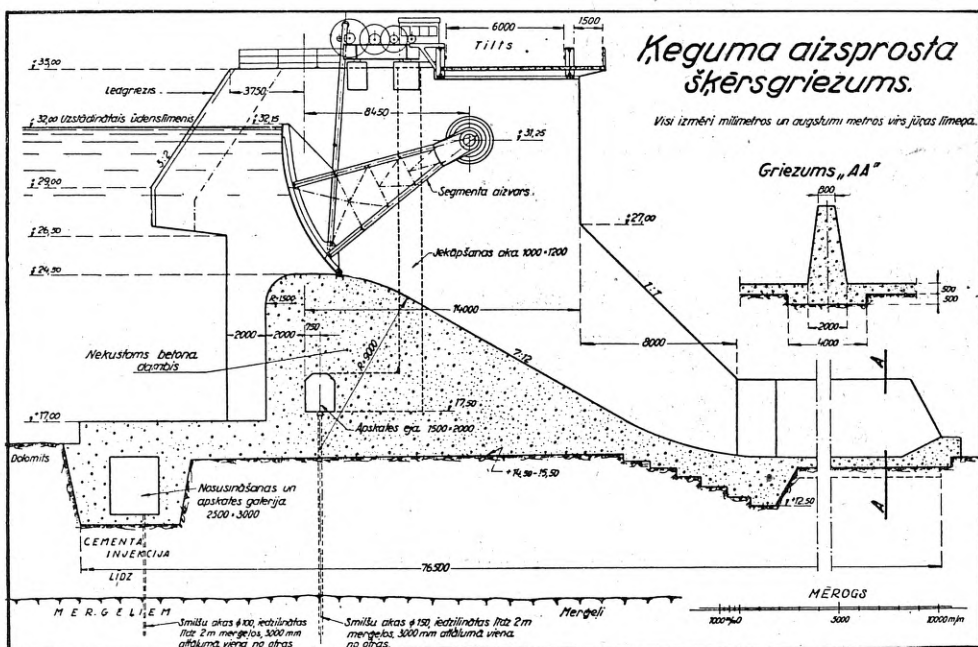
Nõelad taotakse tihedasti üksteise kõrvale, kuid hoolimata sellest, et nad on hõõveldatud, nad ei saa küllalt veetihedad. Veetihedust saavutatakse hobusesõnniku või tuha puistamisega ülavette.

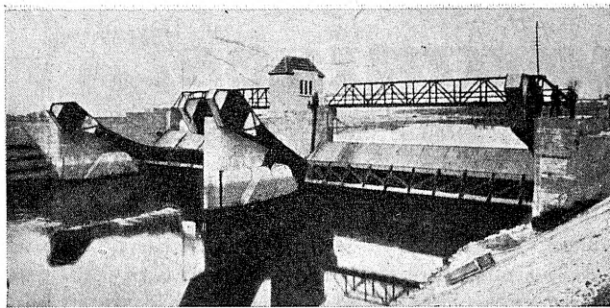
Nõelpaise on meie kodumaal harva leida. Peale selle, et siin esineb veekaotust, külmuvad nad talvel kinni ja ei pea jääsurvele vastu. Siin on neid käsitletud kui äärmiselt lihtsa ehituse ja teenindusviisiga puitpaise.

Olgu tähendatud, et välismaail on nõelpaisuudega väga lai jõgesid, kus on tarvilik veepinna paisutus kas jõukasustamiseks, laevasõiduks või kanalite toitmiseks. Sel puhul on jõepõhja madalale paisulävele monteeritud rida raudkonstruktsiooniga pukke, mis on ühendatud teenindussillaga.

Jõe avamiseks koristatakse nõelad ja teenindussild kaldale ja pukid lastakse küljele jõe põhja, kust nad tarviduse korral keti ja vintsi abil kaldalt

Joon. 28. Kegumsi
jõujaama segmentpais.





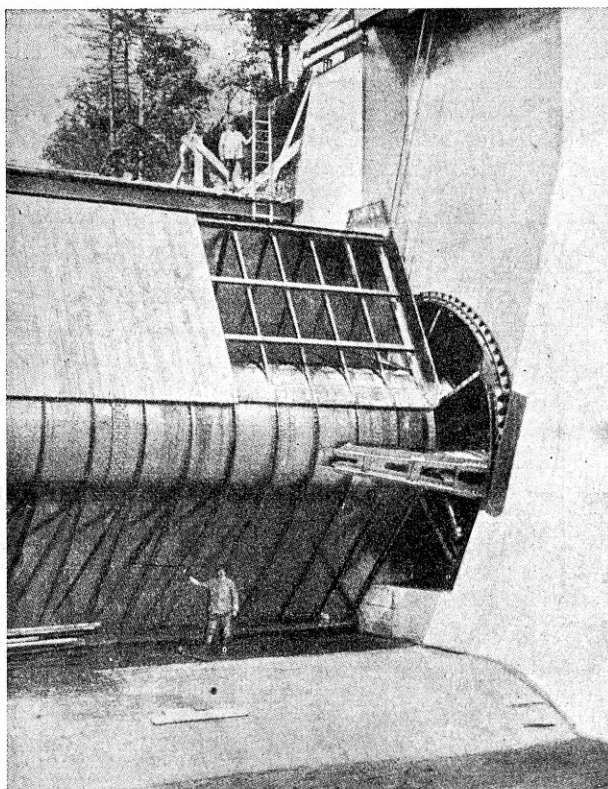
Joon. 29. Segmentpais vastukaaludega. Laius $L = 22,0$ m, kõrgus $H = 6,0$ m.

jälle üles tõstetakse ning paisutusülesannetesse rakendatakse.

Järgnevad paisutüübid, mis käesolevas artiklis üldteadmiste andmiseks kirjeldatakse, on juba puht-raudtarindid. Neid on juba tarvitatud kuni 50 m laiade ja 6–8 m sügavate avade katmiseks üheainsa osadeks lahutamatu varjaga.

Segmentpais koosneb silindrilisest paisutuskilbist, mis on varustatud tugikäppadega. Tugikäppi on harilikult kaks, üks kummagi paisutuskilbi otas; need toetuvad paisu lävest tahapoole paisusammastesse monteeritud laagritele. Sageli pikendatakse toetuskäppi teispoolse laagritki ja kooratakse vastukaaluga. Niimoodi saab segmenti tõstejõud väga väike. Kuna paisukilbile avalduv kogu veerõhk võetakse vastu laagrite poolt, siis on nende ehitus eriti vastustusrikas.

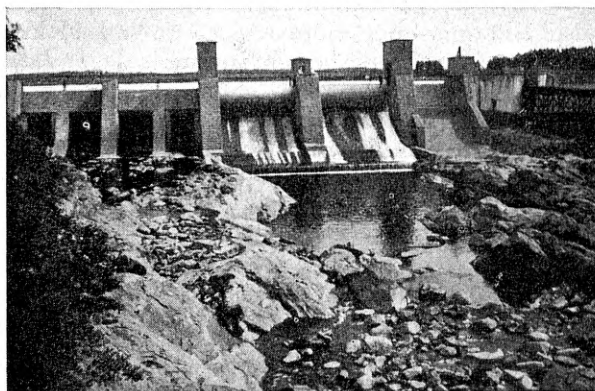
Joon. 28 kujutab Lätis 1939. a. novembris avatud Kegumsi jõujaama paisu ühe avause läbilõi-



Joon. 30. Silinderpais monteerimisel. Vaade allvee poolt. Laius $L = 13,6$ m, kõrgus $H = 8,5$ m.

get; avaus on suletud segmentkilbiga. Paisutuskilbi kõrgus on 7,5 m, laius 20,0 m. Veerõhe kilbile on 562,5 t; see antakse käppade läbi laagritele üle (joonisel skemaatiliselt ringidega näidatud). Alläärde on segmentile kinnistatud tõstevärg, mis on teenindatav sambal asuva ajuvärgiga. Segmenti ülestõstmisel on tarvis ületada omakaal ja täiesti tühine laagrite hõõrdumistakistus. Veerõhe allpoolt isegi soodustab siin teatud määral tõstmist.

Silinderpaisud. Lihtne silinderpais kujutab enesest pikka ümmargust kandetarindit, mis on üleni (ka otstes) üle löödud raudplekiga. Selline õõnes silinder toetub oma otsadega paisusammastele ja



Joon. 31. Imatra jõujaama silinderpais.

allalastud seisukorras täies ulatuses ka lävele. Silindri tõstmiseks on sammastes niidid, kallakusega ca 2 : 1, mis on kaetud hammaslatiga. Silindri otsad on kujundatud hammasratasteks, mis silindri tõstmisel veerevad mööda hammaslatti (joon. 30).

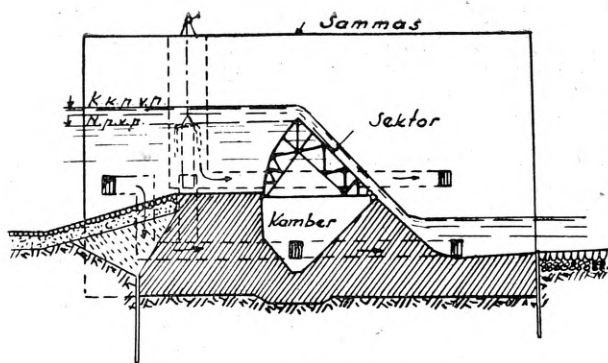
Suurte paisutussügavuste puhul oleks silindri ümbermõõt väga suur. Sellepärast ehitatakse neil juhtudel silinder ainult nii suure läbimõõduga, kui on tarvilik silindri kui tala tugevuse seisukohast, ja varustatakse eestpoolt paisutuskilbiga (joon. 30).

Järgmine raudpaisu tüüp on sektor pais, mis on skemaatiliselt kujutatud joon. 32.

See kujutab enesest sektorikujulist kandetarindit, mis on eest ja pealt (õhupoolsest küljest) kaetud plekiga ja toetub kogu ulatuses massiivsele paiskehale. Sektori alla on paiskehasse ehitatud kamber, kuhu see avause vabastamiseks lastakse.

Kamber on veega täidetav ja tühjendatav vastavate avade kaudu sammastes nii üla- kui ka allvee poolel. Paisu allalaskmiseks suletakse ülavee juurdepääs paisukambrisse ja avatakse allveepoolne väljavool, misjärel sektor oma raskusega alla vajub ja suurvesi üle tema maha voolama pääseb.

Sektori ülestõstmiseks suletakse samba allveepoolne kanal ja avatakse ülaveepoolne, misjärel vesi paisukambri uuesti täidab. Sellejärel puhutakse kambrisse suruõhku, mis sektori mõne detsimeetri võrra üles kergitab. Selle vähese kerkimisega on saavutatud väike paisutus, mis seestpoolt sektori seintele mõjub ja varja edasise tõusmise iseenesest võimaldab.



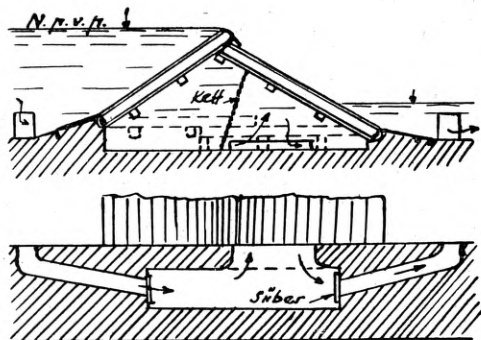
Joon. 32. Sektorpais.

Õhuga surumise asemel võib sektorit esialul mehaniliseltki tõsta. Sektor on ülaseisus hoitav kas veesurvel, mis vastavate seadiste ja ujukregulaatori abil hoiab ta automaatselt alati soovitud kõrgusel, või on asetatav riividele, misjärel võib kamber veest tühjendada.

Nende varjade veetihedus saavutatakse samade vahenditega, mis on siin loetletud rullidel veervate suurte tasapinnaliste varjade vaatlemisel.

Sektorvarjad võimaldavad sulgeda eriti laiavausi. Karmis kliimas on ainult vältida paisukambri ja sambakäikude (reguleerimiskanalite) külmumisoht. Selleks on vaja elektrilist või muud soojendust. Eriti talvekohased on silinder- ja segmentvarjad. Jää mahalaskmiseks ehitatakse sageli neile peale jääklapid, mis võimaldavad jää mahalaskmist ilma varja tõstmata, kuna jääklapi puudumisel tuleb jää mahalaskmiseks üles tõsta terve vari, mis põhjustaks paisutatud veepinna soovimatuid kõikumisi.

Lisaks seni käsitletud paisu- ja varjatüüpidele tunneb vesiehitus veel nn. k l a p p p a i s e. Need ehitatakse puidust või rauast ja nende ehitus- ja



Joon. 33. Katuspais.

käsitsemisviise on väga mitmesuguseid, mille üksikasjalisem esitamine siinkohal jääb ära.

Olgu siin vaid nimetatud, et elujõulisem ja lihtsaim neist paistab olevat t o p p e l t k l a p p - või k a t u s p a i s, mida kujutab joon. 33.

Selle paisu töötamispõhimõte on samane, mis sektorpaisulgi. Ka tema on veerõhuga tõstetav ja vajab sammastes kanale kambri ühendamiseks üla- kui ka allveega. Kui nüisugused klapid on ehitatud

puidust, siis on nad peaaegu üheraskused veega ja nende tõstmine vees on väga kerge. Tarviteb ainult veidi klappe kergitada ning veerõhk, mis kambrisse tungib, tõstab paisu iseenesest kõrgseisu. Sellejuures muidugi peab väljalaskesiiber olema suletud.

Klappide allalaskmiseks on tarvis sulgeda üla-vee juurdepääs ja avada väljavool kambri ning vesi, mis väljastpoolt ülaveeklapile mõjub, lükab klapid alla.

Sellised klapppaisud võivad olla väga pikad, on ka raudtarindeid, kuid siingi ei puudu juba sektorvarja juures mainitud sambakanalite külmumisoht.

(Järgneb.)

VÄRVILISED BENSIINID USA-s.

Kuna bensiinimootoreid (automootorid peajasjalikult) valmistatakse erinevaid kompressioonimäära poolest (4-st kuni 9,3), siis olenevalt sellest tuleb kasutada ka vastava kompressioonikindlusega bensiine. Mida suurem kompressioonimäär, seda kõrgem peab olema bensiini kompressioonikindlus, s. o. oktaaniarv. Vastavalt oktaaniarvule värvitakse USA-s bensiine: põllumajanduse jaoks purpurpunaseks; punane värvus aga tähendab, et oktaaniarv on üle 75 (meie põlevkivibensiinil on oktaaniarv 60÷65); valge (s. o. värvimatu) tähendab, et oktaaniarv on alla 65 (segamata naftabensiinidel on ta 55 ümber).

R. P.

Kindlustage

oma elu ja varandus

EKA's

Suurimas kodumaa Kindlustus Seltsis

Puitehitiste tulekaitsevõõpamisest.

Detsembrikuul 1939 ilmus Elamute KÕ korraldamise määrus, milles nõutakse, et KÕ-kohustuslikes asulais elamute pööningute puitosad peavad

nud, et vihma eest kaitstud puidupindade katmiseks pööningutel on kõlblikud järgmised tulekaitsevõõpained:

Järjek. nr.	Võõba nimetus.	Koostis kaaluvahekorras:	Materjali-kulu l m ² peale kg	1 kg materjali hind kr.	Materjali maksus senti/m ²	Värvus
1.	Tsement-kaltsiumkloriid	Tsementi 95 %, kaltsiumkloriidi 5 %, vett lahustajaks.	0,250 0,013 0,112	0,05 1,00 —	} 2,6	Hall
2.	Tsement-tisleriliim	Tsementi 95 %, tisleriliimi 5 %, vett lahustajaks.	0,250 0,013 0,112	0,05 1,50 —	} 3,2	Hall
3.	Lubi-kaseiin	Kustutatud lupja 90 %, kaseiini 10 %, vett lahustajaks.	0,090 0,010	0,03 1,10	} 1,4	Valge
4.	Piim-fenolaat-lubi	Kooritud piima 25 %, lubjavikki 62 %, fenolaati 13 %.	0,075 0,185 0,040	0,03 0,03 0,07	} 1,1	Pruunikas roosa
5.	Fenolaat-lubi	Fenolaati 40 %, lubjavikki 60 %.	0,115 0,175	0,07 0,03	} 1,3	Helepruun
6.	Piim-fenolaat-kriit	Kooritud piima 28 %, fenolaati 28 %, maalri kriiti 44 %.	0,130 0,130 0,205	0,03 0,07 0,05	} 2,3	Pruunikas hall

olema kaetud tulekaitseimmutus- või -võõpainetega. Immutamine ja võõpamine annab paremaid tagajärgi kui seda teostada soojematel aastaaegadel; seepärast loobuti sellest nõudest talvekuudel. Suvel aga on võimalik seda tööd eduga teostada.

Tulekaitseimmutusainetest on tähtsamad: ammoniumfosfaat, naatriumatsetaat, magneesiumkloriid, ammoniumsulfaat ja alumiiniumsulfaat. Immutamiseks valmistatakse koondatud lahus, s. o. lahustatakse niipalju ainet kui vees üldse lahustub. Siis lahjendatakse saadud lahus vähese veega, lisandatakse mingisugust värvainet ja pintseldatakse või pritsitakse lahust puidu pinnale. Värvaine võimaldab kaetud pinda paremini eraldada katmatust pinnast. Lastakse lahusel ära kuivada ja korratakse pintseldamist või pritsimist niikaua, kui on imbinud vähemalt 120 g/m² kuiva immutusainet puidusse.

Immutusainete paheks on see, et nad on veega väljauhutavad, niiskes olekus rikuvad metalle ja on välismaise päritoluga.

Tulekaitsevõõpainetest on kasutatavad tsementi või lupja sisaldavad segud, mis peavad sisaldama veel teatavaid aineid, mis annavad segule kuivamisel hea nakkavuse puiduga, nii et kuivanud võõp ei määri ega tolmustu, s. t. on pühkimiskindel.

Siseministeeriumi kodanliku õhukaitse laboratooriumis on tehtud rida katseid, millest on selgu-

valtoodud andmed on kehtivad pintsliga katmise kohta. Pritsimisi katmise korral on vaja valmistada vedelam lahus ja arvesse võtta, et materjali kulu on umbes 25% suurem.

Võrreldes immutusainetega, on võõpainete peamiseks eemuseks asjaolu, et neid saab väheste eranditega valmistada kodumaa saadustest.

Tsementi-kaltsiumkloriidi ja tsementi-tisleriliimi segude valmistamisel lahustatakse esmalt liim või kaltsiumkloriid vees (üldises veehulgas) ja lõpuks lisandatakse tsementi. Enne segu tarvitamist on soovitatav segul lasta seista 3÷8 tundi parema kolloidsuse saavutamiseks.

Kõlblikuks on ka osutunud segu, mille kuivaine koosneb 95% tsemendist, 2,5% tisleriliimist ja 2,5% kaltsiumkloriidist.

Lubja-kaseiini segu valmistamiseks leotatakse teatav kaaluosa kaseiini mõne tunni jooksul vees pehmeks ja selle järele segatakse lubjavikiga ja veega. Ühe tunni segamise järel on segu katmiseks valmis. 8 tunni jooksul peab segu ära tarvitama; hiljem segu hüübib ja muutub kasutamiskõlbmatuks. Soojendamine ei ole vajalik.

Piima-fenolaat-lubja segu valmistamiseks segatakse kooritud piim esmalt lubjavikiga ja siis lisandatakse fenolaati. Lubjavikk on ülal antud vahekorras mõeldud taigasarnase konsistentsiga. Vett lisada ei tule.

Ülalloetletud vööpainete ilmastikukindlust pole veel jõutud saavutada.

Pilpa- ja laastukatuste tulekaitsevööpaineteks peale rootsi värvide on kõlblikud järgmised segud, mis sisaldavad kaseiini:

Segu koostise proportsiooni muutmise või ebatstarbekohase valmistamismenetluse tagajärjeks oleks enamasti ilmastikku mittetaluva vööba saamine.

Viimases tabelis loetletud vööbakoostised on

Järjek. nr.	Koostis kaaluvahekorras	Materjali-kulu 1 m ² peale kg	1 kg materjali hind kr.	Materjali maksus senti/m ²	Värvus
1.	Kaseiini kuiva 10%, lubjavikki 80%, linaõli või värnitsat 9%, fenolaati 1%, vett vajaduse järele.	0,015 0,120 0,013 0,0015	1,10 0,03 1,05 0,07	3,5	Valge
2.	Kaseiini kuiva 10%, lubjavikki 40%, linaõli või värnitsat 9%, fenolaati 1%, faluni punast 40%, vett vajaduse järele.	0,015 0,060 0,013 0,0015 0,060	1,10 0,03 1,05 0,07 0,30	5,1	Punane
3.	Kaseiini kuiva 10%, lubjavikki 25%, linaõli või värnitsat 9%, fenolaati 1%, faluni punast 25%, diatomiiti 30%, vett vajaduse järele.	0,014 0,034 0,012 0,0014 0,034 0,042	1,10 0,03 1,05 0,07 0,30 0,12	5,3	Punane
4.	Kaseiini kuiva 10%, fenolaati 20%, linaõli või värnitsat 10%, faluni punast 35%, diatomiiti 25%, vett vajaduse järele.	0,010 0,020 0,010 0,035 0,025	1,10 0,07 1,05 0,30 0,12	3,6	Punane
5.	Kaseiini kuiva 10%, lubjavikki 25%, fenolaati 40%, faluni punast 25%, vett vajaduse järele.	0,012 0,029 0,047 0,029	1,10 0,03 0,07 0,30	2,6	Punane

Kaseiin peab enne segu tarvitamist korralikult lahustatama lubjalahuses või fenolaadis, mis toimub ühe tunni jooksul, ja kõik segu peab 8 tunni jooksul ära tarvitatama.

Kui kasutatakse koostist, mis sisaldab linaõli, siis on vaja enne linaõli lisandamist temast valmistada emulsioon koostisse kuuluva fenolaadi abil, seda viimasega korralikult läbikloppides.

proovimisel Siseministeeriumi kodanliku õhukaitse laboratooriumis leitud võrdlemisi ilmastikukindlad olema.

R. Vaharo,

kolonelleitnant,
Kodanliku õhukaitse ja
tuletõrje juhataja.

P. Lindvere,

ins.-keem.,
KÕ laboratooriumi
juhataja.

Vastuseid küsimustele.

Lug. nr. 3541, Tapalt. Kunstvaid (bakeliidi sarnast) eesti põlevkiviõlist, e. õigemini ta fenoolidest, on laboratoorsel teel saadud juba aastat 5 tagasi, kuid teatud majanduslikel põhjusil (saadus tuleb kallim saksa omast) meie bakeliiti pole veel riskeeritud valmistama hakata. **A.**

Lugeja H. S., Viljandis. 1) Elekterkarjaseid, nagu kirjeldatud artiklis TK nr. 6 — 39, saab osta O/Ü-lt „Estomuusika“ (osakond ka Viljandis).

2) „Esto-Muusika“ poolt müüdava, patarei-voolul töötava aparaadi hind on kr. 30. See pa-

tarei töötab 4-voldise akuga või patareiga. Aku hind ühes happega ning laetult on kr. 20 ja patarei hind kr. 12 (andmed samalt firmalt). Patarei pidavat vastu umbes 6 kuud. Kontrollabinõud töötamiseks on aparaati sisse ehitatud. Muude ehituse üksikasjade kohta andmete saamiseks pöörduge eelnimetatud äri poole.

3) Meie asjatundjad peavad paremaks tarvitada okastraati, sest okkad lähedav paremini läbi looma karva ja seega annavad kindlama löögi. Võib aga tarvitada ka planktraati. Traat tuleb üles seada väikestele portselanisolaatoritele. **N.**

Traktori põletiste võrdlus proovitöötamise järel.

Ins. V. Nurk.

Sissejuhatus. Elektersüütega traktorite põletiseks kasutatakse meil peamiselt petrooli ta odavuse pärast. Viimasel ajal, kus on tekkinud raskusi välispetrooli saamises, on meil mindud igalpool üle kodumaa põlevkiviõlist valmistatava traktorpetrooli tarvitamisele.

Traktorite ja üldse plahvatusmootorite juures on põletiseküsimus tähtsamaid, sest küttekulu moodustab traktori kogu töö hinnast umbes $\frac{1}{3}$, seega põletise kokkuhoiuga saab tuntavalt vähendada töökulusid. Veel enam, põletiste ja nende omaduste tundmine on vajalik ka sellepärast, et mootori põletise õige käitlemine suurel määral avaldab mõju mootori võimsusele, määrimisele ja mootori vastupidavusele ehk eale.

Käesoleva artikli ülesandeks on anda traktoriomanikele ja traktorijuhtidele informatsiooni traktoripõletiste kasutulemuste kohta, sealjuures aga esimeses joones juhtida tähelepanu tüüpilisematele nähtustele, mis esinevad petrooli kasutamisel mootoripõletisena.

Kõikide raskete põletiste kasutamisel esineb ja nõuab erilist hoolt nn. m ä ä r d e õ l i v e d e l d u m i n e, sest raskete põletiste põlemine mootori silindris ei ole kunagi täielik, ka karburaatori kõige täpsema reguleerimise puhulgi mitte. Rasked põletised õhuga segamisel ja silindrisse juhtimisel ilma küllaldase eelsoojendusega ei aurustu, s. o. ei gaasistu täielikult. Niisugusest segust eraldub põletist tilkadena, kui segu sattub kokku silindri külmade seintega. Põletisest tekkinud tilkadest põleb plahvatus ajal ära ainult osa; järelejääk segineb silindri seintel määrdõliga ja uhutakse kolvi vahelt kartrisse, kus ta segineb kartri õliga ja muudab viimase vedelaks, rikkudes õli määrimisomadusi. Mida raskem on põletis (nagu petrool), seda raskemini ta gaasistub ja seda suurem on määrdõli vedeldumine. Bensiin on märksa kergem auruma ja temaga on võrdlemisi kerge saada head gaas segu, mille põlemisel väga vähe jääb järele põlemata vedelaid põletiseosakesi, kuid petrooli küllaldast gaasistumist, pole kerge saavutada.

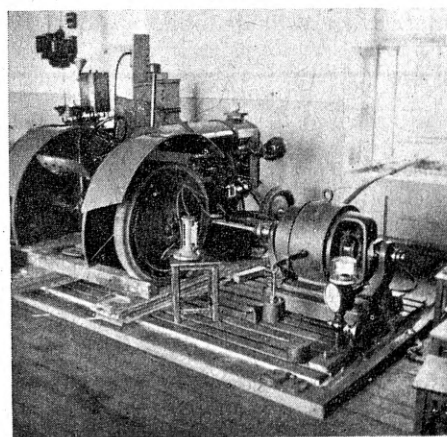
Kõik traktorid, mis on ehitatud petroolküttele, töötavad tugeval p ö l e v s e g u e e l s o o j e n d u s e l, et raskesti aurustuv petroolgi, läbides eelsoojendit, küllaldaselt aurustuks. Eelsoojendus sünnib kuumade äragaaside abil. Eelsoojendid täidavad oma ülesannet rahuldavalt mootori enam-vähem täiel koormatusel või teiste sõnadega siis, kui mootor on täiesti kuum. Eelsoojendi enamasti ei ole reguleeritav. Pearaskus seisnebki selles, et olenevalt koormatusest ja ilmastikust m o o t o r t ö ö t a b õ i g e s a g e l i l i i g a k ü l m a l t ja seega petrooli ja õhu segu ei soojendu küllaldaselt ette. Ilma vastavate reguleerimisteta ja as-

jatundliku järelevalveta peaaegu iga traktor töötab külmemalt kui õigus. Peamine soojuse reguleerimine seisneb jahutusvee temperatuuri hoidmises võimalikult keemispunkti lähedal. Veel parem oleks petrooli gaasistumise seisukohalt, kui jahutusvesi keeks; kuid et keemise puhul vesi auraks ära ja radiaatori sagedane järeletäitmine teeks tüli, samuti veekivi tekkimine oleks suur, on kõige parem petrooliga töötamisel hoida jahutusvee temperatuur 90°C lähedal. Selleks tuleb vastavalt reguleerida radiaatori kardinat, millega on varustatud kõik viimaseaja traktorid. Paljud vabrikud varustavad oma traktorid veel termomeetriga, mis näitab jahutusvee temperatuuri.

Väikese koormatusega töötamisel, eriti külmal ajal, on jahutusvee kui ka mootori temperatuur töötamiseks üldiselt liiga madal; seejuures esineb määrdõli kiiret lahjenemist, mis omakorda põhjustab mootori ülemäärast kulumist. Viimaseaja katsed on näidanud, et madal mootori temperatuur iseendast soodustab mootori kiiremat kulumist. Kiiret õli lahjenemist ja vedeldumist on märgata õli juurdekasvamisest kartris.

Teiseks suureks õli vedeldajaks on b e n s i i n i k o k k u h o i d m o o t o r i k ä i v i t a m i s e l. Käivitamisel tuleb lasta mootoril joosta bensiinil, kuni jahutusvee temperatuur on tõusnud 90°C , ja alles siis üle minna petroolile. Selleks on vaja töötada bensiiniga vähemalt $\frac{1}{4}$ tundi. Samuti enne traktori seisma jätmist tuleb üle minna bensiinile.

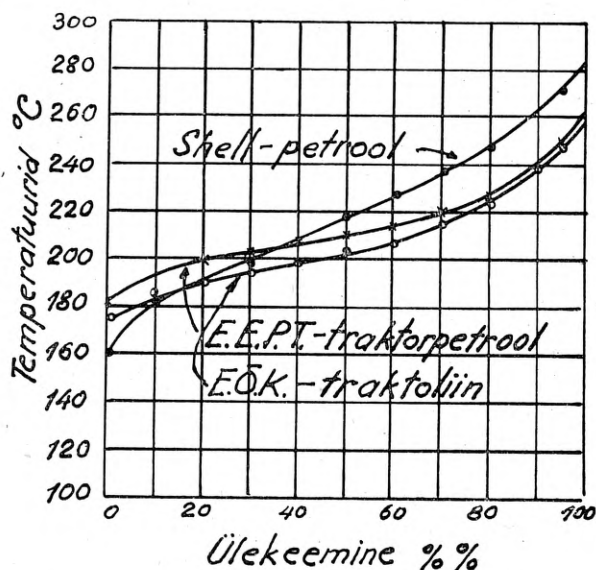
Kui petroolile üleminekul mootor jätab süüteid vahele ja tõrgub, ei ole mingil tingimusel lubatav karburaatori õhuklapi ajutiste sulgemistega ja rikkama segu andmisega katsuda mootorit poolvähisi petroolile üle viia, sest sellejuures on õli vedeldumine erakordselt suur ja sel viisil on paljudi mootoreid läbi kulutatud enneaegu.



Joon. 1. Põletiste proovimiseks kasutatud traktor „Fordson'i“ mootor pendeldünamoga.

Traktorijaamade kontrollimisel on selgunud, et kaugelt suurem enamus traktoreid töötab meil liiga külmalt. Külma ja tuulise ilmaga oli juhtumeid, kus enamikul traktoreist oli jahutusvee temperatuur vaevalt 60° C. Peab ütleva, et ka bensiini kokkuhoiuga traktorite käivitamisel patustatakse traktorite, seega ka iseenda vastu rohkem, kui see kuidagi oleks lubatav. Lõppeks, erilist tähtsust evib veel asjaolu, kuivõrd puhtalt rasked põletised ära põlevad kõvu põletisjäätmeks jätmata.

Viimasel ajal, kus meil on täies ulatuses mindud üle põlevkivi-traktoripetrooli tarvitamisele, on selgunud, et põlevkivi-traktoripetrooli kasutamisel esineb võrdlemisi tugevat põlemisjäätmeks tekkimist. Põlemisjäätmeks, nagu tahm, koks ja pigi, kui neid tekib suuremal määral, avaldavad väga halba mõju mootorile. Kolvi rõngad ja klapid pigituvad kinni ja selle tõttu mootori võimsus langeb. Tahm ja koks silindris tekitavad suuremat hõõrdumist; sellega seltsib kiire

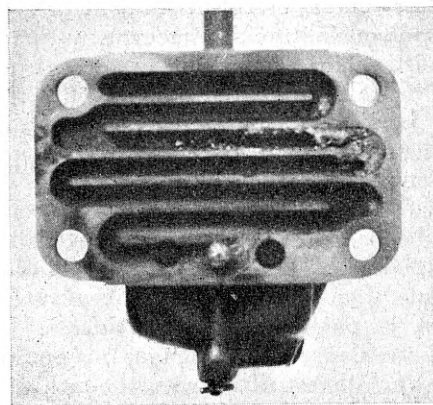


Joon. 2. Proovitud petroolide ülekeemiskõverad.

mootori kulumine ja isegi võib juhtuda silindri sissesööbumisi. Õlikoks ja tahm kolvi otsal võib hakata hõõguma; nendest sünnib isesüttimisi, nn. vastusüüteid, mis vähendavad mootori võimsust. Vastusüüde puhul mootor klopib; surve laagritele on suur ja võib saada neile hädaohtlikuks. Mootor samuti hakkab klopima, kui silindri kaanele ja kolvi otsale tekkinud tahma- ja koksikihi tõttu kompressiooniruum on vähenenud.

Põlemisjäätmeks tekkimise tõelise olukorra selgitamiseks asus möödunud aastal Põllutööstusministeerium korraldama võrdluskatseid põlevkivipetroolidega, kusjuures proovimisel võeti võrdluseks (standardiks) meil pikemat aega kasutatud ja rohkem tuntud Shell'i petrol.

Võrdlusproovitööd korraldati Põllutööstusministeeriumi Põllumajandusosakonna poolt Põllumajandusliku Uurimise ja Katseasjanduse Komitee ratsionaliseerimise sektsiooni ülesandel. Proovimised teostati peamiselt Tallinna Tehnikaülikooli Sõp-



Joon. 3. Eelsoojendi kanalid pärast 6-t. töötamist EEPT traktoripetrooliga.

justehnilises laboratooriumis ja osalt Riiklikus Katsekojas.

Proovimised sooritati:

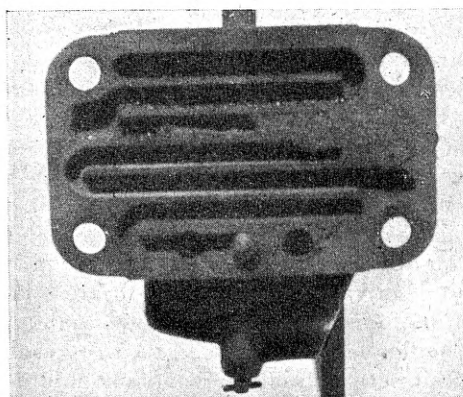
1. Esimese Eesti Põlevkivitööstuse (EEPT) mootoripetrooliga,
2. Eestimaa Õlikonsortsiumi (EÖK) traktoliiniga ja
3. Shell'i petrooliga.

Proovimiste ülesandeks oli:

- a) määrata loetletud petroolide iseloomustavamad tehnilised andmed,
- b) pikaajalistel töötada laskmistel selgitada põlemisjäätmeks tekkimist ja uurida petroolide mõju määrdõli vedeldumisele,
- c) määrata põletisekulu.

Proovitöötamiseks kasutati traktorimootorit „Fordson“, kusjuures mootor oli otseselt ühendatud rihmarattavõlli ja kardantelje kaudu pendeldünamoga (joon. 1). Traktor oli uus ja täiesti korras.

Joonisel nr. 2 toodud ülekeemiskõveratest selgub, et proovitud põletiste ülekeemiskõverate lõpppunktide vahed on võrdlemisi väikesed; seega eelsoojendid, mis on ehitatud standardpetrooliga töötamiseks, peaksid eelsoojenduse mõttes olema täiesti küllaldased ka põlevkivipetroolidele. Shell'i petroolil on ülekeemise lõpppunkt kõige kõrgemal.



Joon. 4. Eelsoojendi pärast 6-t. töötamist EÖK traktoliiniga.

Katsetest selgus, et eelsoojendisse ja mootoris- se jätab põlemisjäätmekõige vähem Shell'i pet- rool, tublisti enam EEPT traktoripetrool ja kõige enam EÖK traktoliin.

Joon. 3 näitab karburaatori eelsoojendi kana- lite ummistust koksiga pärast kuuetunnist EEPT traktoripetrooliga töötamist. Joon. 4 kujutab se- dasama EÖK traktoliiniga töötamise järele. Mõle- mal pildil eelsoojendi kanal on õige tublisti um- mistunud. Koksi all on siiski veel väike läbipääs põlevsegule. Iga proovi järele koks kraabiti eel- soojendist ja paigutati katseklaasidesse. Joon. 5 kujutab katseklaase koksihulgaga, mis on tekkinud proovitud põletistest 6 töötunni jooksul.

Kokkuvõetult võib ütelda, et sama ajaga, mille jooksul Shelli petrool jätab eelsoojendisse vaevalt märgatavalt tahma, tekitavad põlevkivipetroolid nii suurel hulgal koksi, et kipuvad ummistama eel- soojendi plaadi kanaleid. Seetõttu osutub EEPT traktoripetrooli ja EÖK traktoliiniga töötamisel hädavajalikuks eelsoojendi puhastamine iga päev. Joonisel nr. 5 on ka näha, et jäätmekokkimine on suurem külma mootoriga töötamisel.

Proovitud põletistest mootoris tekkivate jäät- mete rohkusevahetuse oli ligikaudu samane, mis eelsoojendiski.

Erilist tähelepanu tuleb juhtida põlevkivipetroo- lide jäätmekokkimisele ja seda tuleb lugeda põ- levkivipetroolide suureks pahaks, mille kõrvalda- miseks tuleb võimalikult kiiremini leida abinõusid.

Proovitöötamisel kaldus kõige enam õli vedel- dama Shelli petrool. 18-tunnisel Shelli petrooliga töötamisel oli määrdeõli hulka sattunud 22,05% põletist.

Proovitud põletiste k u l u t u m i s e s on esine- nud vaid väikesi vahesid; arvesse võttes võimalik- ke katsumisvigu ja põletiste põlemisväärtusi, kus vahed üldiselt on väga väikesed, võib ütelda, et põlevsegu soodsaima koostise puhul on kõigi proovitud petroolide kulu umbes ühesuurus.

Kõige eelseletatu põhjal võib soovitada järg- misi juhiseid:

1. Mootor täiesti ette soojendada bensiiniga. Mitte enim üle minna petroolile, kui jahutusvesi on kuumenenud ligi keemiseni. Soojendamist ki- rendada radiaatori kardina sulgemisega.

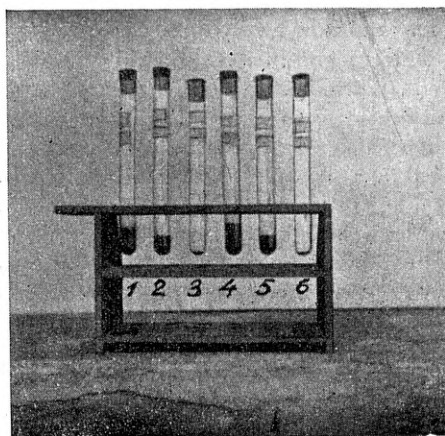
2. Töö ajal hoida mootori temperatuur kõrgel ja jahutusvesi ligi keemas; selleks radiaatorit katta kardina tarvilises ulatuses.

3. Tarvitada petrooli ainult enamvähem täis- koormatusega töötamisel. Kerge töö või vähem kui pool koormat ei hoia mootori temperatuuri küllalt kõrgel petrooli jaoks; seepärast on parem sellisel puhul tarvitada bensiini.

4. Lühikesteks töödeks külmal ajal on parem lasta kogu aeg mootoril töötada bensiiniga.

5. Hoolega valvata karburaatori järele ja peale mootori soojumist reguleerida ta võimalikult lah- jemale segule, sest see on kõigiti kõige kasulik: põlemisjäätmekokkimine ja õli vedeldumine on väiksem.

6. Töö ajal hoida säde varajane; hiline süüde põhjustab mittetäielikku põlemist ja õli vedeldu-



Joon. 5. Kuuetunnise töötamise järele eelsoojendisse ko- gunenud tahmahulgad:

1 — EÖK traktoliiniga töötamise järele	} Jahutusvee temperatuur normaalne.
2 — EEPT traktoripetrooliga töötamise järele	
3 — Shelli petrooliga töötamise järele	
4 — EÖK traktoliiniga töötamise järele	} Jahutusvee temperatuur madal.
5 — EEPT traktoripetrooliga töötamise järele	
6 — Shelli petrooliga töötamise järele	

mist; liiati, hilise süütega töötamisel mootori võim- sus on väiksem.

7. Peetagu alati meeles, et liigne õli vedeldu- mine põhjustab ülemäära mootori kulumist. Eriti ebakohane kokkuhoid bensiinis ja külma mootori- ga töötamine põhjustavad kalleid remonte ja vä- hendavad mootori iga.

8. Põlevkivipetroolidega töötamisel tuleb põ- letise eelsoojendit ja mootorit tihedamini puhas- tada. ■

Vastuseid küsimustele.

Lugeja A. V., Petseris. 1) Heade permanentmag- netite valmistamiseks iga teras ei kõlba. Missugu- sed vastavad erisordid ja missugustes mõõtmes on praegu saadaval, seda pärige teraste erifirma- delt. Neilt saate ka andmeid iga müügiloleva sordi magnetiliste omaduste kohta, karastamiseskirjad jne.

2) Permanentmagnetite magnetiseerimise asjus tuleks Teil pöörduda mõne vastava eritehase või töökoja poole. Ühe magneti magnetiseerimise jaoks ei tasu hakata valmistama magnetiseerimis- sisseadud.

3) Eesti keeles permanentmagnetite magneti- seerimise kohta raamatuid ei ole. Võõrkeelseid saate tellida suuremate raamatukaupluste kaudu.

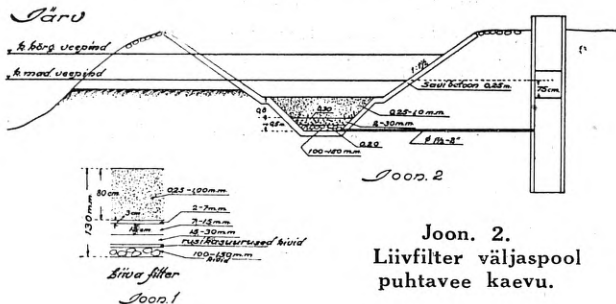
4) Kuivalaldite isehitamiseks ostke mõnest suuremast raadio- või elektrotehnikaärist alaldi elemendid ja muud osad, mida te ise ei saa val- mistada. Sealtsamast saate ka skeemid ja muud juhised.

N. Lug. nr. 5234, Kohtlast. Et tsementkivist nopsa- seinas ei tekiks pragusid, tarvitage hästi kivilinenud vähemalt 5 nädalat vanu kive, sein tehke $1/2 + 1/4 + 1/4$ ja vundament rajage korralik. A.

Kuidas muretseda puhast vett.

(Vastuseks lugejate küsimustele.)

Teatavasti möödunud talvel kaevud ja allikad jäid kuivaks, ka niisugused, mille kuivaksjäämist varemadel aegadel ei mäletata. Oldi sunnitud tarvitama järve ja jõe vett. Külmal talvel järve ja



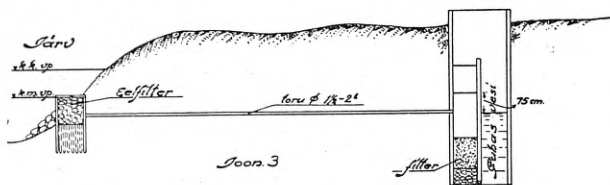
Joon. 1. Liivfilter.

jõe vee tarvitamine ei sisalda tervishoiuliselt seisukohalt mingit hädahoitu. Teistel aastaaegadel ja sulaga talvedel võib sattuda järvedesse ja jõgedesse tervisele kahjulikke pisikuid; pealeselle vesi muutub sogaseks. Niisugust vett ei saa soovitada joogiks ilma puhastamata või keetmata. — Jõe või järve vett enne tarvitamist tuleb filtrida. Selleks võib kasutada liivfilterit. Liivfilter koosneb alusest — kandvast kihist — ja filterkihist (joon. 1). Kandekihist koosneb: 1) kiht kive läbimõõduga 100÷150 mm, 2) kiht rusikasuuruseid kive, 3) 15 cm paksune kiht kruusa teraga 15÷30 mm, 4) 12 cm paksune kiht kruusa teraga 7÷15 mm, 5) 3 cm paksune kiht liiva teraga 2÷7 mm. Kokku 45÷50 cm. Kandvale kihile järgneb ca 80 cm paksune filterkiht, mis koosneb pestud liivast mitmesuguse teraga 0,25÷1,00 mm. Filtri pealispinnale pärast filtri sissetöötamist tekib filterkile, mis õieti teebki vee puhtaks hõljuvatest ollustest kui ka pisikutest. Kui kile muutub liiga paksuks ja seega filtri ummistab, siis tuleb pealmine kiht uuendada värske filterliivaga. Ca 75 cm kõrguse rõhke puhul tuleb lugeda vee läbifiltrumiskiiruseks ca 80 mm tunnis. See kiirus ja vee tarviduse suurus määravad filtri pinna suuruse.

Olgu puhtavee tarvidus ööpäevas 2000 liitrit; siis filtri pind peab olema $2,00 : 0,08 \times 24 = 1,0 \text{ m}^2$.

Vee võtmisel järvest võiks toimida, näiteks, kas joon. 2 või joon. 3 kohaselt.

Joon. 2 järele kaevatakse tiik veetihedate seinetega. Tiigi põhjas asub filter. Tiiki juhatakse vesi



Joon. 3. Liivfilter puhtavee kaevus.

lahtise kraaviga. Filtrit vesi juhatakse toru mööda puhtaveekaevu.

Joon. 3 järele ehitatakse filter kaevu. Filter eraldatakse puhtaveeruunist kaevus seinaga. Vesi juhatakse järvest või jõest filtrile toru mööda. Toru veekogupoolne ots olgu kaitstud eelfiltriga. ■

A. V.

KAS ON VAJA KATTA AUTO-TAGAVARAKUMMISID?

Autovabrikud tagavarakummisid autoga kaasa andes, sageli katavad need mingi kattega. On tekkinud küsimus, kas plekkkate ei aja suvel ta all oleva kummi nii palavaks, et see viimasele võiks hädaohtlik olla? Ettevõtetud katsed on näidanud, et temperatuur katte all ei tõuse kunagi nii kõrgeks, mis oleks hädaohtlik kummile. Aga kindlaks on tehtud, et kummile on kahjulikud ultravioletsed kiired, mille eest tuleb auto-tagavarakummisid kaitsta. Need kiired teevad kummi rabedaks ja seega vastupidavuselt nõrgemaks. Seepärast on alati soovitatav eemaldada kummiesemed päikese-kiirte mõju alt. ■

R. P.

Narva Linaketramise Manufaktuuri Ühisus

KONTOR: TALLINN, PÄRNU MNT. 11

Valmistab parimast kodumaa linast:

käterätikuriit, pleegitud ja pleekimata lauapesuriit, " " " voodipesuriit, " " " presendiriiet, vihmakindlalt immutatud mantliriiet, kleidiriiet, käsitööriit, voodirivaheriiet, madratsiriiet, sadulsepaniiti, traadilõnga, heegeldamisniiti, sidumisnööri, kotte linast ja džaudist.

Ilmusid uuemates mustrites:

voodiesised vaibad, suured põrandavaibad, põrandariie jne.

Hobujõud ja nominaalvõimsus.

Vastuseks lugeja R. M. küsimustele.

Lokomobiilide iseloomustamiseks kasutatavate võimsuste täpsete ametlike definitsioonide saamiseks pöördusime Eesti Rahvusliku Jõukomitee poole, kust seletati järgmist:

„Jõumasina võimsuseühikuks on hobujõud. Hobujõud on mehaaniline võimsus 75 kilogrammeetrit sekundis ja tähistatakse HP või h.-j. Seega $HP = 75 \text{ kgm/sek.}$ See jõud on mõõdetud jõumasina võllil; seda nimetatakse tihti ka „tegelikuks võimsuseks“ ehk „normaalvõimsuseks“ ehk „efektiivvõimsuseks“. Peale nende võimsusemõistete on veel „inditseeritud võimsus“. Inditseeritud võimsus on mehaaniline võimsus, mis arendatakse jõumasina silindris. Efektiivse võimsuse hobujõududes saame, kui inditseeritud hobujõude arvust arvame võimsuse ka hobujõududes väljendatuna. Kui masina efektiivvõimsus hobujõududes märgistada N_e , sama masina inditseeritud võimsus hobujõududes N_i ,

siis suhe $\frac{N_e}{N_i} = \eta$ näitab masina mehaanilist

tõhutegurit. Olenevalt masina ehituse headusest mehaaniline tõhutegur η on piirides $0,88 \div 0,93$.

Inditseeritud võimsus määratakse indikaatori abil saadud indikaatoridiagrammi järele.

Üks inglise hobujõud on 550 naeljalga sekundis, mis on võrdne $76,041 \text{ kgm/sek.}$, seega erineb meil kehtivast hobujõust $1,3\%$ võrra.

Nominaalhobujõud on mõiste, mille võtsid tarvitusele inglased. Lokomobiilide võimsuse määramise aluseks see ühik oli küllalt õige siis, kui töötati madala aururõhuga ($3 \div 4$ atü) ja aeglase masinatiirudega. Meie praeguste lokomobiilide kohta, mis töötavad $10 \div 12$ -at-se rõhkega, ülekuumendatud auruga ja kiirtüüliste masinatega, ei ole nominaalhobujõud enam kohaldatav.

Nominaalhobujõu saame arvutada järgmiselt:

$$\frac{\text{silind. läbimõõt tollides} \times \text{silind. läbimõõt tollides}}{10}$$

Kui näiteks silindri läbimõõt on 6,5 tolli, siis on nominaalvõimsus:

$$\frac{6,5 \times 6,5}{10} = 4,23 \text{ ehk ümmarguselt } 4 \text{ nominaal-}$$

hobujõudu.

Lokomobiili efektiiv- ja nominaalhobujõudude arvude suhe kõigub $2,7 \div 3,3$ piirides, olenedes katla küttepinnast, aururõhust, silindri läbimõõdust, kolvikäigust, tiirudearvust ja sellest, kas tarvitatakse niisket või ülekuumendatud auru.

Toome näiteks andmed 3 lokomobiili kohta, mille efektiivvõimsus on kõigil 25 HP, kusjuures masin nr. 3 töötab ülekuumendatud aurul:

	1	2	3
katla küttepind m^2	14	13,5	8
aururõhk at	8	10	10
tiiru minutis	150	150	200
silindri läbimõõt mm	240	220	170
kolvikäik mm	305	305	250
nominaalhobujõudude arv eespooltoodud valemile järele	9	8	5

Vallavalitsustele, kes on pöördunud Eesti Rahvusliku Jõukomitee poole lokomobiilide võimsuse kindlaksmääramiseks, on teatatud „normaalhobujõu“ kui ka „nominaalhobujõu“ mõisted.

Maksustamine teostub „Vallaomavalitsusmaksude määramise aluste ja ülemmäärade määruse“ (RT 1937, 35, 331) alusel, mis on kehtiv 1. maist 1937.

Silmas pidades, et „Vallaomavalitsusmaksude määramise aluste ja ülemmäärade määrusest“ otsest ei selgu, kas lokomobiilide ja muude jõumasinate maksustamise alusena on mõeldud efektiivvõimsus või nominaalvõimsus (määruses on öeldud „hobusejõu pealt“), pöördusime Siseministeriumi Omavalitsuste Talituse poole. Seal seletati, et maksustamise aluseks eelnimetatud määruse rakendamisel tuleb võtta nominaalhobujõudude arvud.

Ka jõuvankrite (autode, traktorite jne.) mootorivõimsust antakse kahte moodi. Kui näiteks on üteldud, et jõuvankri mootorivõimsus on 12/65 HP, siis esimene väiksem arv tähistab nominaal- (e. register-) võimsust, teine suurem arv aga efektiivvõimsust e. maksimaalset pidurivõimsust. Efektiivvõimsus tavaliselt määratakse vabrikus vastaval katsupingil, nominaalvõimsus aga arvutatakse meil järgmiste valemite järele:

$N_n = 0,3 \cdot i \cdot d^2 \cdot S$ — neljataktilise mootori puhul või

$N_n = 0,45 \cdot i \cdot d^2 \cdot S$ — kahetaktilise mootori puhul.

Nendes valemities tähistavad: i — silindrite arvu, d — silindri läbimõõtu cm, S — kolvikäiku m.

Valemid jõuvankrite nominaalvõimsuse arvutamiseks ei ole kõikides riikides ühesugused. ■

Ins. H. Norman.

Keevitades elektriga saavutate kokkuhoidu!
Vastupidavaim, ökonoomseim ja odavaim on
„VALDUR“ KEEVITUSTRAFO
TÖÖSTUS TALLINN, PALDISKI 33 TELEF. 436-13
Soodsad ostutingimused ♦ Vastutus
Transformaatorite üürimine ♦ Keevitustööd.

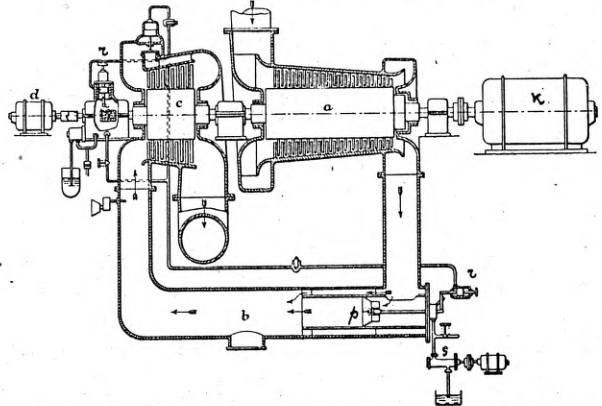
Gaasiturbiin levimas?

Ajakirja „Engineering“ andmeil H. N.

Sellest ajast alates, kus aurumasina poolvend, auruturbiin jõudis välja kujuneda küllalt ökonoomseks ja töökindlaks jõumasinaks, mille abil soojusjõujaamades nüüd produtseeritakse kaalukalt suurem osa maailmas kasutatavast mehaanilisest energiast, on olnud paljude leiutajate ja konstruktorite püüded suunatud sellele, et välja arendada kasutamiskõlblikuks jõumasinaks sise-põlemootori poolvenda — gaasiturbiini ehk sise-põleturbiini. Kuni viimaste aastateni vastavad katsed ei andnud eriti märkimisväärsed tulemused. Oli kaks konstruktiivset raskust, mille taha jäid kinni kõik varemad katsed gaasiturbiini arendamiseks. Esiteks gaasiturbiini labidate materjaliküsimus. Ükski varem tuntud materjalidest ei osutunud küllalt vastupidavaks nendel kõrgetel temperatuuridel, milleni kuumenevad gaasiturbiini labidad töötamisel. Teiseks märgatavaks takistuseks ja gaasiturbiini ökonoomsuse alandajaks oli seni tuntud tsentrifugaal-õhukompressorite madal tõhutegur.

Viimased aastad aga on toonud nendele küsimustele soodsamaid lahendusi. Umbes seitse aastat tagasi tuntud Šveitsi turbiinide-erifirma Brown, Boveri ja Co arendas välja nn. aksiaaltüüpi (ehituselt auruturbiinile sarnleva) õhukompressori, mis võimaldas saavutada gaasiturbiini tõhuteguri 65%-list paranemist, võrreldes gaasiturbiinidega parimate, tsentrifugaaltüüpi kompressorite kasutamisel. Teiselt poolt, senistest kõrgemat temperatuuri taluvate labidatematerjalide väljaarendamine võimaldas tõsta gaasiturbiini töötemperatuuri ja sellega täiendavalt saavutada veel 18%-list gaasiturbiini tõhuteguri paranemist. Need uued võima-

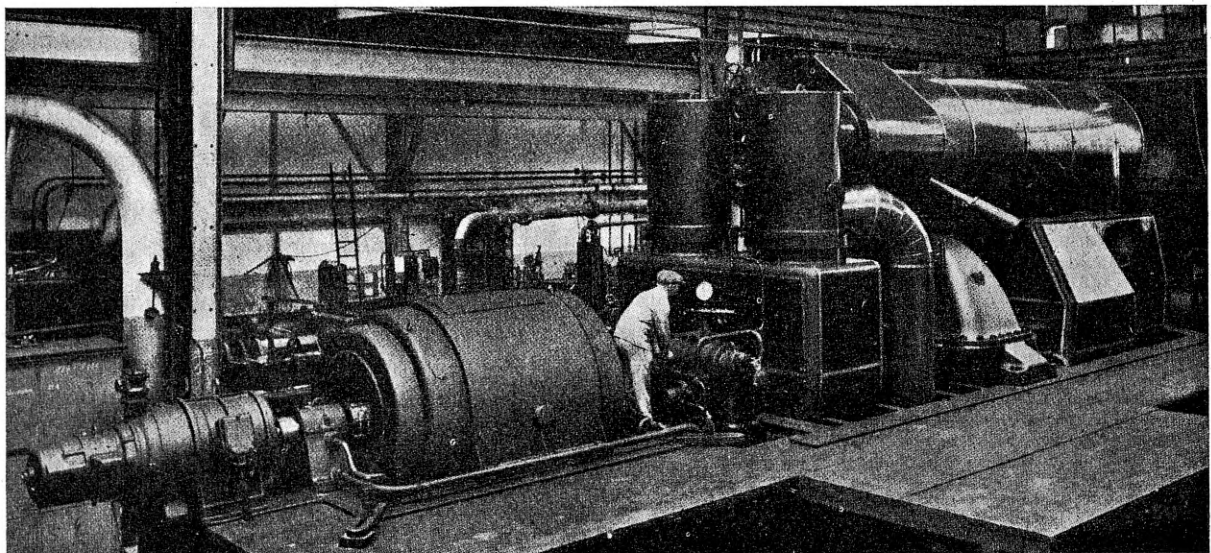
lused firma Brown, Boveri ja Co on kasutanud gaasiturbiini edasiarendamiseks ja vastava konkreetse tulemusena möödunud aastal valmis ta poolt ehitatud 4000-kW-se võimsusega gaasiturbiiniseade, mille kirjelduse toome alljärgnevalt.



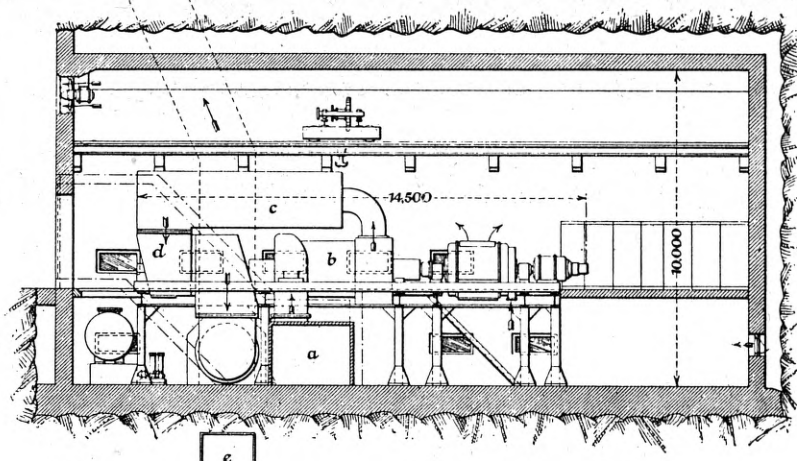
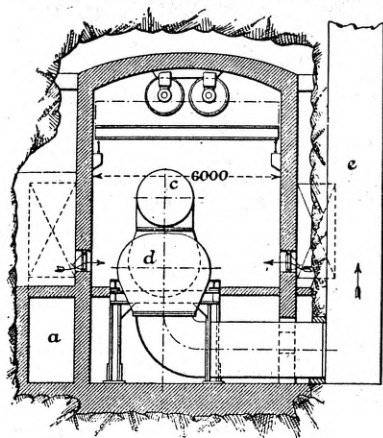
Joon. 1. Brown, Boveri ja Co gaasiturbiin skemaatilisel lõikes. a — õhukompressor, b — põlemiskamber, c — gaasiturbiin, d — käivitusemootor, k — vahelduvvoolu generaator, p — õlipõleti, rr — regulaator, s — õlipump.

Joonisel nr. 1 see turbiin on kujutatud skemaatiliselt läbilõikes, kuna joonisel nr. 2 näeme turbiini proovimisalusel.

Joonisel nr. 1 on a õhukompressor, milles õhk surutakse kokku 2÷3 atü-ni. Kompressorist suruõhk voolab põlemiskambris b, misjuures juhtlabid annavad sinna sissuvale õhule kergelt tiirleva liikumise. Põlemiskambri parempoolses otsas asetseb pikkuselt peagu põlemiskambri keskpainega ulatuva sisemise toru sees õlipõleti p (pi-



Joon. 2. Gaasiturbiin proovimisalusel.



Joon. 3. Gaasiturbiin monteerituna pommikindlasse varjendisse. a — värske õhu juurdevool, b — kompressor, c — põlemiskamber, d — gaasiturbiin, e — äragaasid.

husti), mida toidab elektrimootori poolt käitatav tsentrifugaal-õlipump s. Vaid osa õhku läbib seda toru, milles asetseb pihusti ja kus temperatuur õli põlemisel tõuseb kuni ca 1400°C . Ülejäänud osa õhku voolab sisemise toru ja põlemiskambri välisseina vahele jääva ruumi kaudu ja sisemisest torust tulevate põlemisproduktidega segistudes alandab nende temperatuuri kuni ca 560°C . Turbiin c, millesse tulised gaasid edasi voolavad, on reaktiivtüüpi, mitme labidatereaga. Äratöötanud gaasid juhitakse atmosfääri. Võlli vasakus otsas asetseb käivitusmootor d, kuna hüvakus otsas näeme kolmefaasilise vahelduvvoolu generaatorit k.

Huvitav on gaasiturbiini rootori konstruktsioon. Rootor koosneb kahest otsatükist ehk äärikust, mis on välja taotud ühes tükis vastava võlliosaga, ja nende vahele keevitatud keskmisest kettast. Nii-sugune konstruktsioon tagab suurt tugevust, langeb ära vajadus kiilude ja kiilunuutide järele, mis tervikvõlli puhul oleksid vältimatud, ja pealegi pinged keevitatud osas on minimaalsed, kuna see asetseb kaugel võlli keskjoonest. Säärane konstruktsioon, mille mainitud firma on välja arendanud auruturbiinides, on osutunud täiesti usaldusväärseks. Gaasiturbiini ja õhukompressori aksiaalsurve vahe võtab vastu tavaline segment-tugilaager.

Kirjeldatava gaasiturbiiniseadme võimsus on 4000 kW 3000 tiiruga minutis. Ta otstarbeks on hädavoolu andmine Neuchâtel'i linnale ja ta on asetatud pommikindlasse varjendisse. Seadme koormamis- ja tiirude reguleerimiskatsed toimusid valmistajavabrikus möödunud aasta 7. juulil vastavate ametlike asutiste kontrolli all. Seadme üldine tõhutegur, s. o. generaatori poolt antava elektrienergia ja põletises sisalduvale põlemissoojale vastava energia suhe leiti olevat 17,38% *). Tiirude automaatne reguleerimine toimub sel viisil, et regulaator rr muudab sissuva põletise hulka. Auruturbiinide reguleeritavusega võrreldes toimub gaasiturbiini tiirude automaatne reguleerimine teatava hiline misega.

Seadme tõhutegurit olnuks võimalik suuren-

dada, juurde ehitades lisaseadme õhu eelsoojendamiseks töötanud gaasidest või kasutades nende sooja näiteks auru tekitamiseks. Antud juhul valmistaja on loobunud niisugustest lisaseadmetest, et sel viisil säilitada gaasiturbiinseadet lihtsamana. On vaja ka siin tähistada, et gaasiturbiin ei vaja jahutusvett, s. t. teda on võimalik üles seada ka niisugustes kohtades, kus puudub võimalus jahutusvee juurdejuhtimiseks.

Kas ja missugustes olukordades kõnesolevat tüüpi gaasiturbiinid suudavad võistelda teiste senikasutatud jõuseadmetega, seda näitab tulevik. Praegu oletatakse, et seda tüüpi gaasiturbiinid võiksid leida kasutamist järgmistel juhtudel:

1) Toetus- ja tippkoormatus-jõuseadmetena, samuti ka hädajõuseadmetena, eriti kui neid on vaja paigutada pommikindlatesse varjenditesse.

2) Keemia- ja terasetehastes. Mitmed gaasilised reaktsioonid keemiatööstustes toimuvad surve all, mispärast juhul, kui reaktsiooniproduktideks osutuvad kuumad gaasid, on võimalik neid kasutada gaasiturbiini käitamiseks. Teatud arv niisuguseid seadmeid juba töötavad USA-s ja Itaalias.

3) Suruõhu andmiseks kuumutusahjudele. Nii-sugusel otstarbel gaasiturbiini õhukompressor valmistatakse suurem, kui on vaja gaasiturbiini enda jaoks, ja ülejääv suruõhk juhitakse ahjudesse. Turbiini ülejääv energia kasustatakse sel viisil mitte elektrienergia produtseerimiseks, vaid suruõhu valmistamiseks. Nii-sugust kasutamiseviisi hõlbustab asjaolu, et ahjudes tarvilik õhurõhk on umbes samasuur, kui on vaja gaasiturbiinile.

4) Arvatakse, et pole võimatu lähemalt kaalumisele võtta gaasiturbiini väljaarendamist veduri-jõuseadmeiks. Tavalise auruveduri-jõuseadme tõhutegur teatavasti on kõigest 6–12%, kuna gaasiturbiiniseadmel, kui arvesse võtta ka ratastele üleandmise kaod, tõhutegur oleks umbes 15%. Ei ole aga võimatu, nagu eespool juba on tähendatud, gaasiturbiini tõhutegurit veelgi tõsta. Kaaluvateks eemusteks osutuvad jahutusvee mittevajalikkus ja — diiselelektriliste veduritega võrreldes — väiksem kulumine, väiksem määrideõlikulu ja võimalus kasutada odavamaid põletusõli sorte.

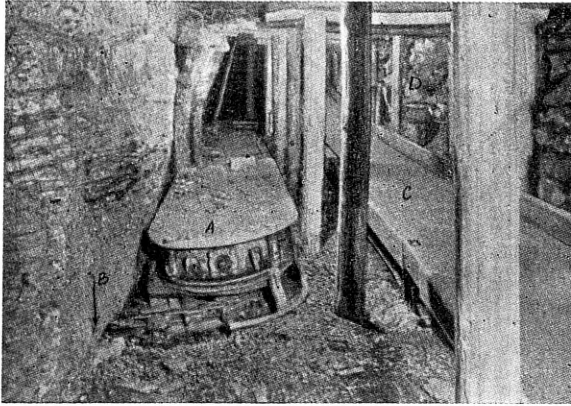
5) Arusaadavalt pole ka takistusi gaasiturbiinide kasutamiseks laevadel. ■

*) Aurutusturbiini ja aurukatla üldine tõhutegur on keskmiselt ca 21%, ulatudes kõrge aururõhu, kõrge auru ülekuumenduse ja suure tühjuse puhul kuni 25–28%.

SOONIMISMASINAD.

Ins. V. Halinen.

Kaevise lahtimurdmisel tarvitatakse peaaegu igal pool lõhkeainet, mis, nagu teada, märgatavalt suurendab tööjõudlust ja ühtlasi vähendab kaevise tonni omahinda. Et veelgi kergendada tööd ja alandada kaevise omahinda, kasutatakse soonimismasinat.



Joon. 1. Soonimismasin söekaevanduses. A — soonimismasin, B — soon, C — transportöör ja D — aherkivi.

Soonimismasina ülesandeks, nagu näha ta nimest, on lõigata soont maakihisse. Soone e. rammi sügavus harilikult on umbes 1,5 m, kõrgus (rammi laius) umbes 10 cm.

Kui soon on tehtud, s. o. kihid on alt õõnestatud, siis on loomulik, et lõhkeainet läheb vähem kaevise lahtimurdmiseks kui siis, kui seda soont ei oleks.

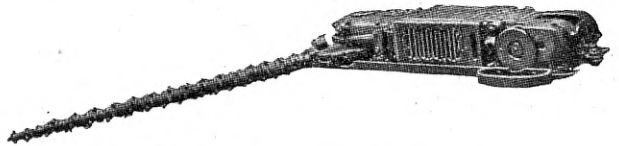
Kuivõrd häid tagajärgi võib saavutada soonimismasinatega, näeme sellest, et enne soonimismasinat tarvitusele võtmist ühes Saksa söekaevanduses oli lõhkeainekulu üle 300 g kaevise tonni, mis soonimismasinat tarvitusele võtmisega kahe aasta jooksul langes 50 grammile; seega lõhkeainete tarvitus vähenes umbes 6 korda.

Soonimismasinaid kasutatakse peamiselt maa-alustes kaevandustes (joon. 1), kuid on olemas ka maapealseid kaevandusi, kus nad on leidnud edukat rakendamist.

Maa all töötavad soonimismasinaid peavad rahuldama 3 peatingimust: 1) peavad olema võimalikult väikese kaalu ja mahuga, 2) tugevavõimelised ja 3) võimalikult vastupidavad eriti terade poolest.

Soonimismasinaid jagunevad 3 eri liiki: ketas-, varras- ja kettsoonimismasinaid.

Ketassoonimismasin (joon. 2) kujutab endast mootorit, mille külge on monteeritud teradega ratas. Kui ratas pöörleb, terad kraabivad kaevist ja lõikavad nii soont. Ketassoonimismasina taamusi on: 1) väike lõikesügavus, 2) töö juures nõuab rohkem kõrvaltöid kui teised soonimismasinaid, 3) oma võrdlemisi suure laiuse tõttu vajab palju ruumi ja 4) ketas võib kergesti kinni jääda, kui kihid veidi vajuvad.



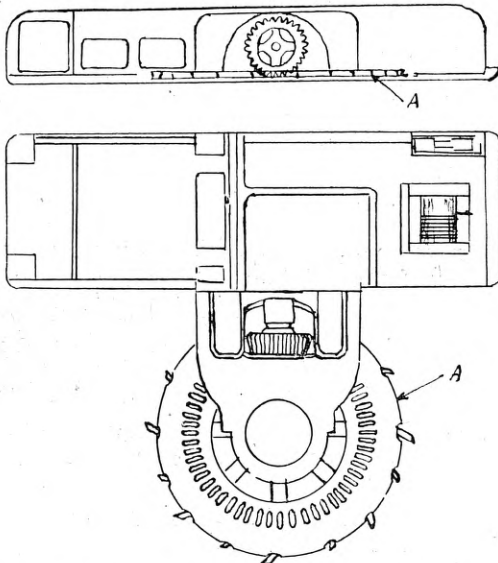
Joon. 3. Varrassoonimismasin.

Varrassoonimismasinaks nimetatakse masinat, mis teeb soont pöörleva vardaga, millele on kinnistatud terad (joon. 3).

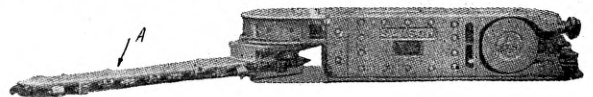
See masin leidis tarvitamist eriti seal, kus kihid olid lainetava iseloomuga. Peale pöörlemist ümber telje vardal on veel liikumine edasi-tagasi.

Kettsoonimismasina soont lõikav osa koosneb U-kujulisest raamistikust, mille väliserval jookseb teradega varustatud kett (joon. 4).

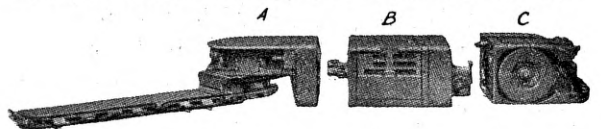
Kettsoonimismasinaid osutusid kõige kasulikumateks ja on viimasel ajal kõige rohkem kasutatavad. Joon. 1 näitab seda masinat tööl.



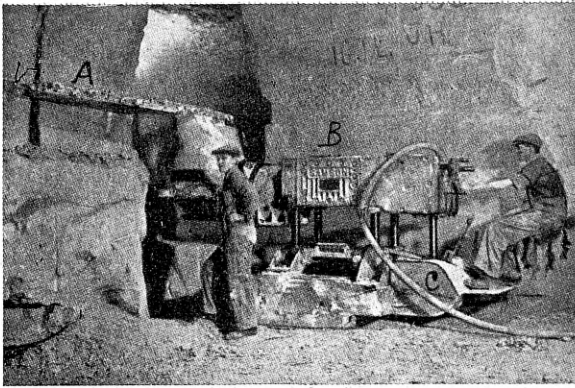
Joon. 2. Ketassoonimismasin. A — pöörlev ketas.



Joon. 4. Kettsoonimismasin. A — soont lõikav osa.



Joon. 5. A — lõikeosa, B — mootor ja C — edastamismehhanism.



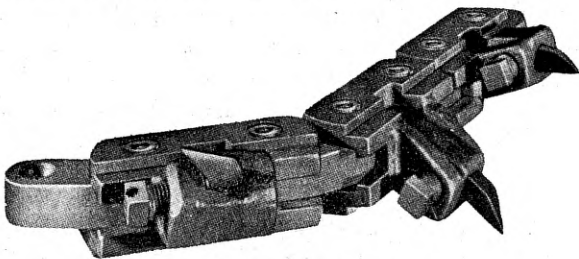
Joon. 6. Suur soonimismasin töötamas maa all.
A — soont lõikav osa, B — mootor (pneumaatiline),
C — edastamismehhanism.

Igal soonimismasinal on järgmised peaosad: 1) kere, 2) mootor, 3) lõikemehhanism ja 4) soonimismasinat edasi toimetav mehhanism (edastamismehhanism) (joon. 5).

Soonimismasinaid on enamasti pika, madala kasti taolised (joon. 4 ja 5), kuid nüüd ehitatakse juba õige suuri ja raskeid soonimismasinaid (joon. 6).

Suuremate soonimismasinate kaal võib tõusta mitme tonnini (üle 5), harilikku suurusega masinad kaaluvad 2–3 t.

Mootor on rakendatud lõiketeradega varustatud keti käitamiseks ja soonimismasina edastamiseks ratastel, rööbastel või lihtsalt kõie abil kulgul. Edastamine toimub harilikult kõie abil nii, et üks kõie ots on kusagil soonimismasina ees kõvasti kinnistatud, kuna teine kerib end soonimismasina trumlile ja nihutab nii masinat edasi (joon. 11). Mootori võimsus võib tõusta rasketel soonimismasinatele kuni 70–80 HP; harilikult nad varustatakse 20–30 HP mootoriga. Soonimismasinate mootorid töötavad kas elektriga (alalis- või vahelduvvooluga) või suruõhuga. Suruõhuga töötatakse niisugustes kaevandustes, kus on karta plahvatust, mida võivad tekitada elektri energiat tarvitava soonimismasina sädemed.



Joon. 7. Keti osa teradega.

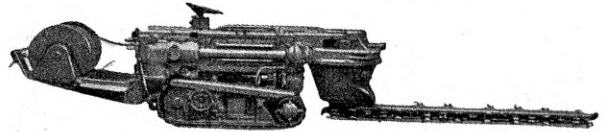
Lõikemehhanismi ketteradega võib lõigata kaunis sügavat soont — üle 2 m. Tarvitusel olevad terad on pehmemate kihtide puhul kõvast terasest, kuna kõvemate kihtide puhul tarvitatakse nn. kõvametalles (näit. viidia, vt. TK nr. 4). Terad on üksikult ja kiiresti vahetatavad (joon. 7).

Viimaseaja tehnika on teinud suuri edusamme kõvametalide leiutamises ja arendamises,

mis nüüd võimaldab kasutada soonimismasinaid ka neis kaevandustes, kus kihtide kõvadus on võrdlemisi suur.

Samuti suuri edusamme on saavutatud soonimismasinate tööviisi arendamises. Esimesed soonimismasinaid lõikasid ainult horisontaalseid sooni teatud muutmatul kõrgusel, kuna nüüd on olemas masinaid, mis võivad teha soont iga nurga all ja mitmesugusel kõrgusel (joon. 8 ja 9).

Soonimismasinad leiavad rakendust eriti seal, kus kihtide kõvadus on ühtlane ja mitte väga suur, niihästi kitsastes, kui ka laiades etes.¹⁾



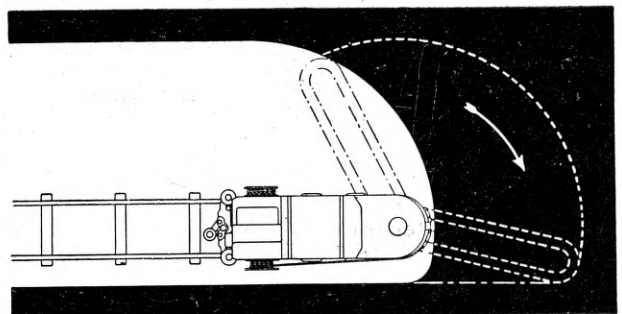
Joon. 8 ja 9. Mitmesuguseid soonimismasinaid.
A — pööratav osa.

Soonimismasina tööviis laias ees on arusaadav, kui jälgida joon. 1 ja 11.

Laiades etes soonimismasinatega töötamisel ee pikkus on suur, 100–200 m, kuid on ka lühemaid esi, sest ee pikkus oleneb paljudest looduslikest ja tehnilisest tingimustest.

Kuna soonimismasinate hinnad on kõrged (keskmine 28–30 kW-ne masin maksab 30–40.000 kr.), siis neid iga kaevanduse kohta ostetakse vähe ja tahetakse, et nad kogu aeg töotaksid. See on üheks põhjuseks, miks püütakse teha

¹⁾ Sõna „esi“ (= eesolev töötamiskoht) eestikeelne deklinaerimine saab olla ainult „esi, ee, ett“ (vesi, vee, vett). Seega „etes“ (nagu „vetes“).



Joon. 10. Soonimismasin kitsa ee valmistamisel.

Galvaanilisest metallitamisest.

Ins. K. Nuter-Tammin. (5. järg ja lõpp, vt. TK nr. 2 — 1940.)

Tervishoiust galvanotehnika.

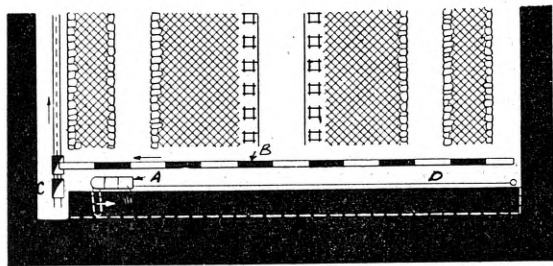
Enamik keemilisi aineid ja saadusi, mis on tarvitusel galvanotehnika, on enam või vähem mürgised; on ka selliseid, mis võivad isegi õige vähesel hulgal inimorganismiga lühiajaliselt kokkupuutesse sattumisel põhjustada inimkehas keemilisi vigastusi. Need keemilised vigastused võivad raskeil juhtudel lõppeda isegi surmaga.

Mürgid satuvad inimorganismi peamiselt kahel viisil: 1) koos mürgitatud toidu, joogivee või hingamisel mürgitatud süljega mürk satub inimmakku, kust ta pääseb sooltesse ja imendub viimaste limanaha kaudu verre; sealt ta kantakse kehakudedesse, kus tekitab ärritusi ja elundite vigastusi; 2) gaasi-, auru-, udu- või tolmu-kujuline mürk satub koos sissehingatava õhuga hingamisteedesse ja kopsudesse, vigastab viimaseid ja sealt edasi satub verre, mille kaudu samuti kantakse kehakudedesse laiali. Peale selle mürk võib sattuda inimkehha ka läbi naha või lahtise haava.

Kui vaadelda kõiki neid mürgitumise võimalusi galvaniseerimise töötingimuste seisukohalt, näeme, et metallide peitsija ja galvaniseerija mõnede töökäikude sooritamisel peab töötama erilise ettevaatusega ja kasutama vajalikke kaitsevahendeid mürgitumise vältimiseks.

Hapete ümberkallamisel, peitsi valmistamisel ja peitsimisel tuleb hoolikalt hoiduda hapete satumise eest paljastele kätele või ihunahale, samuti aurude sissehingamise eest. Kontsentreeritud (lahjendamata) hape, sattunud ihunahale, tekitab sööbehaavu ja happeaur sissehingatuna tekitab hingamisteede ja kopsude vigastusi. Eriti mürgi-

pikad eed, sest siis masin saab pidevalt töötada; kui aga eed oleksid lühikesed, siis kuluks palju aega masina ümberpaigutamistele ee lõpust ee algu ja ta produktiivsus oleks väike.



Joon. 11. A — soonimismasin, B — raputustransportöör, C — vagonett, D — soonimismasina köis.

Viimastel aastatel soonimismasinaid leiavad üha suurenevat rakendamist kaevandustes, kuid Eestis neid käesoleval ajal veel ei ole. Kuivõrd kohas- teks nad osutuvad meie oludes, peab selgitama lähem tulevik. ■

sed on salpeeterhappe aurud, eriti punakaspruunid aurud. Happeaurusid leidub ikka galvaniseerimis- ja peitsimisruumides suuremal või vähemal määral sõltuvalt ruumide õhupuhastuse tõhususest. Eriti tuleb peitsijal kannatada salpeeterhappe aurude all, kui ei ole tarvitusele võetud kaitsevahendeid.

Kehtiva Tööstuslikkude kaitiste tööõnnetuste vältimise ja tervishoiu määruse § 98 järgi nõutakse: „Tööl, mis on seoses põletushaavade tekitamise või rõivaste süttimise ohuga, samuti tööl, mis on seoses sööv- või mürkainetega kokkupuutumise või rõivaste alaliselt või perioodiliselt märgumisega või vedelainetega läbi- imbumisega, peab töötajad tööajaks varustatama vastavate kaitserõivastega, põlledega, jalatsitega, kinnastega või peakatetega.“ Sellekohaselt peitsimisel peavad töölisel tööajal käes olema happekindlad kummikindad, seljas happekindel kaitse- ülikond või vähemalt ees happekindel põll ja jalas kummisaapad või nahksaapad kummitaldadega. Vedelikkude, eriti hapete pritsmete eest kaitseks tuleb kanda kaitseprille.

Sama määruse § 97 nõuab: „Kui tööprotsessid tekitavad tervistkahjustavat gaasi, tolmu või auru või tervisele ohtlikul määral suitsu ja nende levimist tööruumis ei ole võimalikältida hoolimata kõigist võimalikest kaitseabinõudest, siis peavad töötajad olema varustatud gaasimaskidega, respiraatoritega või muude sääraste kaitsevahenditega, mis tõkestavad kahjuliku gaasi, tolmu, auru või suitsu sissehingamist.“ Selle kohaselt tuleb peitsimisel ja kroomimis-, tsinkimis- ja tsüaankaaliumiga vasetamise soojade vannide juures töötamisel hingamisteede ja kopsude kaitseks tarvitada hingamis-kaitsemaski. Peitsimiseseade ise peab olema varustatud mürgiste gaaside kõrvaldamise ja neutraliseerimise abinõudega.

Salpeeterhappe ja väävelhappe läbi tekitatud söövitushaavu on vaja kohe põhjalikult pesta külma veega, millele peab olema rohkesti lisandatud süsihaput magneesiumi. Pärast puhtakspesemist tuleb haavale panna põletishaava linimenti. Kloori-, väävlis- või salpeeterhappe aurude sissehingamise puhul tuleb viia vigasaanu värske õhu kätte ja lasta tal ettevaatlikult sisse hingata ammoniaaki, anda talle juua palju sooja piima ja ta jalgadele teha soe vann. Pruunide salpeeterhappe aurude sissehingamise puhul pöörduda kohe arsti poole. On soovitatav galvaniseerijal juua süsihapet sisaldavat vett (seltersi, soodavett) ja vahete-vahel tarvitada (sisse võtta) noaotsa täis söögisoodat, et kaitsta hambaid ja säilitada söögiisu.

Eriti mürgised on tsüaani- (sinihappe-) ühendid, millest galvanotehnika on rohkesti tarvitusel tsüaankaalium ja tsüaannaatrium (tsüaan-

kaaliumiga vasetamise ja leelisesed tsinkimisvanid). Kui kontsentreeritud tsüaankaaliumi satub inimmakku, on vaevalt loota eluga pääsemist. Selle mürgi mõjumine on nii kiire, et vaevalt jätkub aega vastumürgi tarvitusele võtmiseks. Vastumürgiks on äädikhapu raudoksüüd, mille lahust tuleb juua. Tarvitusõpetus nõutab selle rohu varuks muretsemisel. Vigasaanu tuleb paigutada külma dušši alla, eriti põhjalikult üle kallata pea ja selg; tal tuleb ettevaatlikult sisse hingata kloorgaasi.

Tsüaankaalium, tsüaannaatrium ja muud tsüaanühendid tuleb alal hoida pealkirjaga „mürk“ ja luku taga. Tsüaanileelistega kokkupuutuvad töötajad kandku põlles, kaitsekindaid, kaitseprille ja pritsmete kaitseks näomaski. Kuiva tsüaanisoola kaalumisel kantagu hingamisteede kaitseks respiraatorit suu ja nina ees. Keelatud on:

- lahtiste nahahaavadega töölistel töötamine,
- tsüaanileeliste puutumine palja käega,
- tööruumides suitsetamine,
- tööruumides söömine ja joomine, samuti
- söömine ja joomine enne käte põhjalikult pesemist seebi ja harjaga.

Vasesooledega, näiteks halega (vaseroostega) mürgitatul tühjendada magu, siis juua sooja, vahule klopitud munavalget ja sisse võtta põletatud magneesiumi.

Tinasooledega mürgitatul kutsuda esile kunstlik oksendamine, ühtlasi anda juua piima, munavalgeveet, söögisoola lahust.

Sööbekaali ja naatriumhüdroksüüdi (seebikivi) lahuse jne. vastu juua vett, millele on lisandatud veidi soolhapet. Kui valud lakkavad, siis sisse võtta lusikataisi söögiõli.

Kroomimisvannides kroomhappe ja kroomisoolade kroom mõjub pikemat aega sissehingatusel, olgugi pisitillukestes annustes, väga ebameeldivalt. Kroomhappe mõjub sööbivalt, põletades kõik orgaanilise. Kroomhappe salpeeterhappe taoliselt oksüdeerimise teel hävitab sööbivalt kõik orgaanilised ained, kuded, puidu, paberi, isegi kummi ja õli. Sellepärast tuleb inuhahka piinlikult hoida kokkupuutumast kroomhappega ja töötamisel tuleb rakendada kõik eespoolmainitud peitsimise ja hapete kaitseabinõud.

Eriti laostav on kroomhappe mõju inimkeha ilanahale, peamiselt nina ilanahale. Pikema mõjume puhul töötajal tekivad ninasse haavandid, samuti on hädahäda hingamiselundid ja magu. On kroomhappe sattunud paljale käele, tekib sügav haavand, mis väga aeglaselt paraneb. Kroomimisvannide juures töötatagu ainult kummikinnastes ja kaitsepõlles ning hoidutagu happe aurude sissehingamisest. Kroomimisruumi pestagu sagedasti ja tuulutatagu ööseti, sest päeval, töötamise ajal, ei tohi ruumis tõmbetuult tekitada, sest see segaks gaaside väljajätmiseks töötamist. Nina ilanahk soovitatakse sisse määrada salviga, mille koosseis on: 3 osa puhast vaseliini ja 1 osa lanoliini. Nina ilanahk määratakse selle salviga hästi sisse ja korratakse seda mitu korda päevas. Tarvitatakse ka ninaloputusvedelikku, milleks se-

gatakse 1 osa kaltsineeritud soodat (naatriumkarbonaati) ja 1 osa keedusoola ja võetakse sellest pulbrist üks teelusikatäis ühe klaasi vee peale nina loputusvedeliku valmistamiseks. Töötajail tuleb lasta juua piima, et kaitsta magu haigestumise eest.

Inglise töökaitse-eeskirjad nõuavad, et kroomimise juures töötajate terviselist seisukorda peab kontrollitama iga kahe nädala tagant. Eestis seda küll ei nõuta, kuid ülalpoolmainitud Tööõnnetuste vältimise ja töötervishoiu määruse eeskirjad ohtlike ja tervist kahjustavate tööprotsesside kohta tuleks rakendada tegelikult elus järjekindlalt ja kõrvale kaldumata, sest vastasel korral on töötaja tervis hädahädaohus. Kui töötajad on varustatud vajalike kaitseabinõudega ja kui nad ise ka käituvad teadlikult ja ettevaatlikult, siis on tööõnnetuste oht peagu täiesti välditud. ■

LENNUKITE OHUTUSSEADMETEST.

Lennuasjanduse arendamise all tavaliselt mõeldakse aerodünaamilisi uurimisi, samuti ka lennukite suurema kerguse ja tugevuse ja mootori suurema võimsuse ja töökindluse saavutamiseks tehtavat tööd. Nende peaküsimuste kõrval aga väärivad küllaldast tähelepanu mitmesugused ohutusseadmed ja nende täiustamiseks tehtav töö.

Võtame näiteks jäätumise probleemi, mis nõuab erilisi vastuabinõusid. Kandepindade jäätumistõrje-seadmeid on juba küllalt teenistuses ja neid püütakse konstrueerida järjest mõjusamaks. Samane lugu on mittejäätuvate karburaatoritega. Erilised esiklaaside pühkijad, mis jaotavad esiklaasile alkoholi või muid mittekülmuvaid vedelikke, peavad tagama lendurile hea väljavaate ka kõige madalamatel temperatuuridel. Samuti on olemas eriseadmed ja vedelikud propelleri jäätmise vältimiseks.

Raadio osa lennuohutuse saavutamisel on üldtuntud ja viimaste aastate arendustöö on andnud siin palju uusi tulemusi. On aga olemas veel pikk rida muid ohutuseabinõusid ja seadmeid, mis üldsusele on vähem tuntud. Istmete polster ja katterii näiteks valmistatakse tulekindlad. Aegajalt linnud pörkavad vastu esiklaase ja vigastavad neid. Sellepärast on esiklaase tugevdatud ja üks vastav tehas katsetab praegu isegi kuulikindlate klaasidega. Juhtimisseadmeid on täiustatud nii, et need ei jääks enam kunagi kinni. Mootori silindripeadele tehakse veesurveproov, et sel viisil kindlustada vigastumiste vastu lennul. Mootori õlitusseadmesse seatakse üles metallosakeste püüdjad kohtade eel, kus niisugused osakesed võivad põhjustada tõsisemaid vigastusi. Poldid ja mutrid keeratakse kinni pinetust kontrolliva erivõtme abil, mis tagab, et ühendus ei jää liiga lahti, kuid ka seda, et polte ega mutreid üle ei pingutata.

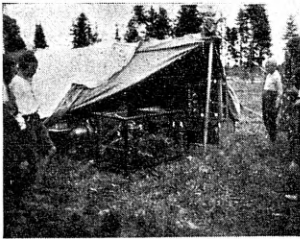
Seesuguste küsimuste läbitöötamine pidevalt jätkub ja pakub kahtlemata veel palju tööd nii leiutajatele kui ka konstruktoritele. N.

Türi saatejaam.

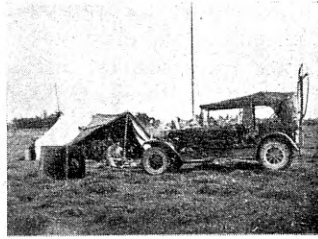
L. Stürmer.



Tänapäeva ringhäälingusaatjate projektimisega seoses olevaid küsimusi ei ole võimalik lahendada ainult arvutuste ja laboratoorse tööga. Kõrgele kruvitud nõuded saatjate laine levi suhtes nõuaksid sel puhul määratu suurt matemaatilist eeltööd ja teoreetiliste ning kogemusvalemite suure arsenal rakendamist. Pealeselle mitmed praktikas esinevad suurused nagu maapinna juhtivus, maastiku mõju, linnade ja asulate summutav mõju laineväljale ja tuhat muud pisiasja on suurused, mida ei anna ükski valem. Nende ammutamiseks tuleks teostada ikkagi praktilisi mõõtmisi, juhul kui kõik need suurused üksikult on üldse mõõdetavad. Seepärast ringhäälingusaatjate asukoha ja võimsuse määramistel on tänapäeval ainuüksi leidnud kasutamist teine tee — praktiline mõõtmine, mis on võrratult lihtsam ja kindlam ja annab ka kiiremlt tagajärgi.



Joon. 1. Katsesaatejaam Türil 1935. aastal praeguse saatejaama kohal.



Joon. 2. Riigi Ringhäälingu ametnike „laager“ 1935. a. jaama asukoha otsimisel. Vasemal katsesaatejaam, paremal auto väljatugevuse mõõteseadistu ja raamantenniga.

Praktiline mõõtmine seisneb selles, et ümbkaudu teoreetiliste kaalutluste põhjal sobivaks peetud maakohhta püstitatakse väike katsesaatja, mille antenn püütakse ehitada võimalikult sarnasena projektitava saatja antenniga. Säärase katsesaatja kiirgusväli allub samadele teguritele kui suursaatja kiirgusväli. Loomulikult on vahe vaid lainevälja ulatuses — võimsam saatja on kuuldav kaugemale. Kiirgusvälja levi ja maastiku ning asulate mõju sellele on aga üks ja sama. Ja see ongi tähtsaim punkt kogu küsimuses.

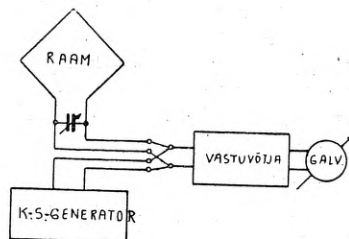
Juba 1935. a. suvel teostas Riigi Ringhääling kiirgusvälja uurimisi, seades katsesaatja üles mitmes punktis Kesk-Eestis nagu Paides, Põltsamaal ja Türil. Väljatugevuse mõõtmiseks oli R. Ringhäälingul kasutada liikuv väljatugevuse mõõtja, mis monteerituna autole, lubas teostada lühikese aja jooksul palju üksikmõõtmisi. Kogu mõõteaparatuur koosnes oma laboratooriumis ehitatud erilise 250-vatisest katsesaatjast ja erilise vastuvõtuseadme. Viimane koosnes raamantennist,

vastuvõtjast ja nn. signaalgeneraatorist, s. o. kõrgsagedusgeneraatorist, mille väljumisvõimsus oli gradueeritud.

Väljatugevuse mõõteaparatuur on tänapäeval kõikides maades konstrueeritud ühe ja sama printsiibi järgi; seda kasutab Telefunken, kasutas R. Ringhäälingu laboratoorium ja paar aastat hiljem ka Türi jaama ehitaja — Inglise firma Marconi.

Väljatugevuse suuruse määramiseks häälestatakse kontrollvastuvõtja, mis töötab raamantenniga, mille elektrilised suurused on teada, katsesaatja lainele ja loetakse vastuvõtja väljumisklemmide külge ühendatud galvanomeetrit väljalöök e. näit [hälve¹⁾] (vt. joon. 3). Siis lülitatakse vastuvõtja raamantennilt ümber signaalgeneraatorile ja reguleeritakse viimasest väljuvat kõrgsageduspinget niikaua kuni galvanomeetri näit on võrdne eelmise mõõtmise näiduga. Signaalgeneraatori gradueerimiskõverast leitakse vastav signaalitugevus, millest, teades raamantenni elektrilisi suurusi, arvutatakse väljatugevus antud kohas. Nii saavutatud väljatugevus kantakse mõõtmispunktis maakaardile. Suurema hulga üksikmõõtmiste järele võime kaardile joonestada isoojoned, s. o. võrdse väljatugevusega kohti ühendavad jooned. Joonisel 4 on näha isoojoned, mis saavutati katsesaatja asudes Türil. Peab märkima, et eelmõõtmiste teel saadud lainelevi pilt palju ei erine Türi praeguse saatja tegelikust väljatugevuse diagrammist.

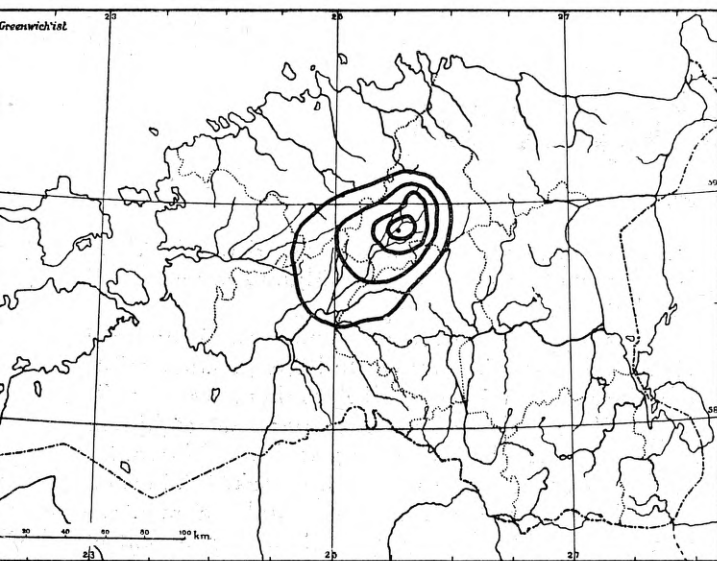
Pildid 1 ja 2 illustreerivad kujukalt neid mõõtmisi. Pildil 1 näeme katsesaatjat praeguse Türi saatja asukohas ja pildil 2 näeme autot, millele on monteeritud väljatugevuse mõõteseadistu ühes raamantenniga.



Joon. 3. Väljatugevuse mõõtja skeem.

Jaama ulatust ei määra üksi saatja poolt antennist väljakiiratud energia, vaid siin on tähtis osa veel mitmel teisel teguril. Tundub ehk paradoksina, et iga saatja normaalulatus (see maksimaalne kaugus, kus väljatugevus on nii päeval kui ka

¹⁾ Tarvitada siin sõna „hälve“ (Verirrung) on niisama vale kui tarvitada alarmi tähenduses sõna „häire“ (Störung). Iga „Ablenkung, otklonenie“ pole veel hälve. Hälvetega on meil tegemist mõõtmisvaadete järele diagrammi tõmmates: diagrammijoonest kõrvalekaldumused on hälbed. J. R.



Joon. 4. Katsesaatejaama väljatugevuse diagramm.

ööselt ühtlase väärtusega) on igal lainepikkusel enamvähem kindel suurus, nimelt seda suurem, mida pikem on töölain. Seepärast tohiks olla arusaadav riikide omavaheline kibe heitlus pikemate saatelainete pärast. Normaaluulutuse piirkonnas vastuvõetav laine on peamiselt see osa saatja antennist kiirguvast lainest, mis mööda maa-kerka pinnakumerusi paindudes edasi levib. Seepärast nimetatakse seda lainet ka pinnalaineks. Teine osa antennist kiirguvast energiast suundub teatud nurga all üles, peegeldub päikese mõjul tekkinud ioniseeritud atmosfäärikihtidest tagasi või rändab neid mööda edasi ja murdub alles kaugel saatjast tagasi maapinnale. Seda tunatakse ruumilainena. Selle abil saame õhtuti vastu võtta kauged Kesk- ja Lääne-Euroopa saatjad.

Mida lühem on töölain, seda suurem osa kiirguseenergiast üldiselt muutub ruumilaineks ja seda teravam on nurk, mille all ta ülemistest kihtidest tagasi peegeldub. Türi saatja juures on märgatav ruumilaine tagasipeegeldus umbes 150 km kaugusel saatjast. Seal pinna- ja ruumilaine, segunedes ja olles mõlemad võrdse tugevusega, tekitavad nn. aktiivfeedingut: vastuvõetav signaal allub väga tugevatele kõikumistele, mispärast seda tsooni ei saa enam arvestada normaaluulutuse sisse.

Ülaltoodu järgi näib, nagu poleks saatja juures mingeid võimalusi saatja normaaluulutuse suurendamiseks. Siiski, meenutades ülaltoodud märkmeid pinna- ja ruumilainest, on võimalik, kui saatja pinnalaine komponenti suurendatakse ruumi kiirguva energia arvel, teatavates piirides saatja ulatust suurendada. Selles mõttes on antennidel saatjate juures väga oluline osa. See pole mingi uhkuse tagaajamine, et Türi saatemast — antenn — ehitati 196 m kõrgusena tugevate teraskonstruktsioonina, mis on kõrgemaid samalaadilisi konstruktsioone terves maailmas, vaid ta praktilised eemused võrreldes kõigi teiste konstruktsioonidega olid ehitamisel mõõduandvateks, sellest hoolimata, et see konstruktsioon oli seekord päris uudne.

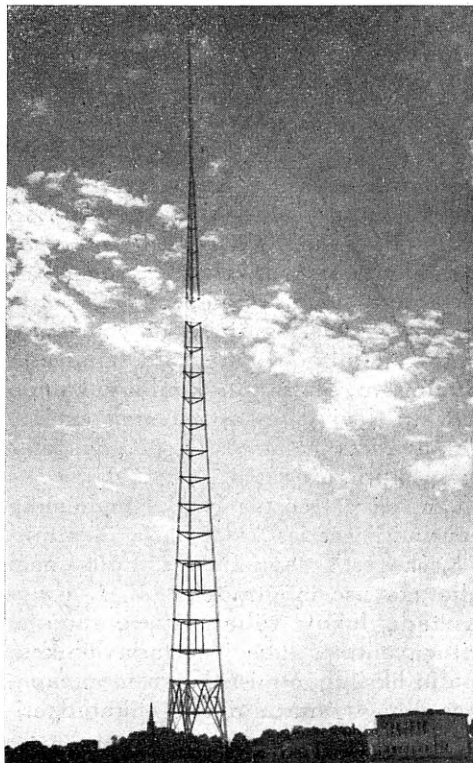
Türi saatemasti tehnilise konstruktsiooni kohta on ilmunud „Tehnika Kõigile“ nr. 10, 1938. aastal ins. F. Olbrei sulest pikem kirjutis, mistõttu seda küsimust käesolevas lähemalt ei käsitleta.

Elektriliselt on säärane mastantenn eeskujulike omadustega, kuna ta omab küllalt tõhusa vertikaalse suunamõju. Teiste sõnadega ta pinnalaine kiirguskomponent on võrreldes teiste saateantenni tüüpidega märgatavalt suurem. Sellest tingituna nihkub aktiivfeedingu tsoon umbes 40–50 km kaugemale sellest, mida annavad horisontaalsed saateantennid. Normaaluulutuse pindala kasvab aga kahekordseks, s. o. ca 20.000 km²-lt kuni 45.000 km². Ja just see viimane töö oli kõige olulisem, mis otsustas masti konstruktsiooniküsimuse.

Märgime mõned illustreerivad andmed. Elektriliselt on saatemast lahtine võnkering (vibraator), mille omalaine peab olema umbes pool töölainest. Mõõtmisel leiti Türi saatja omalaine pikkus 210 m. Masti elektriline mahutavus maa suhtes on ca 3200 cm. Samasugust mahutavust evib ka väike rullplokki, mis on ca 5 cm pikk ja 1 cm läbimõõdus!

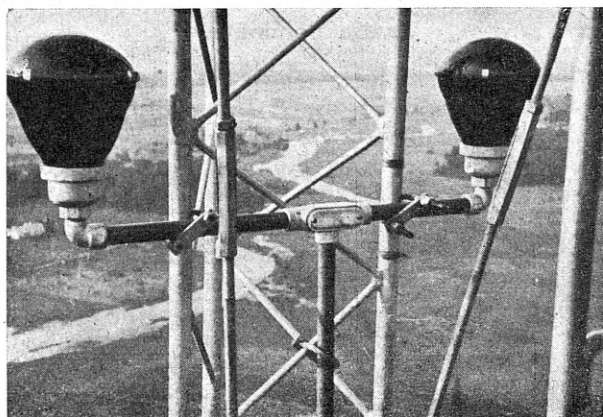
Saatja vooluallikad.

Türi saatja saab praegu toitevoolu Ellamaalt üle Ellamaa-Türi kõrgpingeliini. Jaama saabuv kõrgepingeline vahelduvvool transformeeritakse vastavate transformaatorite abil mitmeti — osalt kuni 18.000-voldiseks 6-faasiliseks kõrgpingeks ja osalt keskpingeliseks tööstusvooluks, mitmesuguste vormrite käitamiseks. Võimalike voolukatkestuste puhuks saatjal on oma reservjõuam 350 kW võimsusega, mis asub jaama juures. Enamus jõuajamas leiduvatest seadmetest on küllalt tuttavad



Joon. 5. 196 m kõrgune Türi saatejaama mastantenn. All paremal saatehoone, tagaplaanil Türi kirik.

teisteltki tehnilistelt aladelt, mistõttu nende lähem kirjeldus siin oleks üleliigne. Kuid tõesti huvitava tehnilise konstruktsiooni moodustab toiteseadmete hulgas kõrgpingealaldi, millest allpool lähemalt.



Joon. 6. Vaade masti tipult. All Türi linn. Hea ilmaga on masti tipult näha kuni 80 km kauguseni.

Saatja ja modulaatori lõppastmed vajavad kuni 15.000-voldist anoodpinget, milline saavutatakse ülestransformeeritud vahelduvvoolust elavhõbeda auruga töötava alaldi abil. Seda seadet nimetatakse ka *m u t a a t o r i k s*. Türi saatja alaldi on suuteline maksimaalselt alaldama 23 ampri tugevusega ja 15.500 voldi pingega voolu. Teiste sõnadega ta võimsus on ca 350 kW — mis on tunduvalt rohkem, kui jaam vajab normaalseks tööks. Jaama voolutarvitus suureneb vaid modulatsiooni tippudel, mille välde on väga lühike.

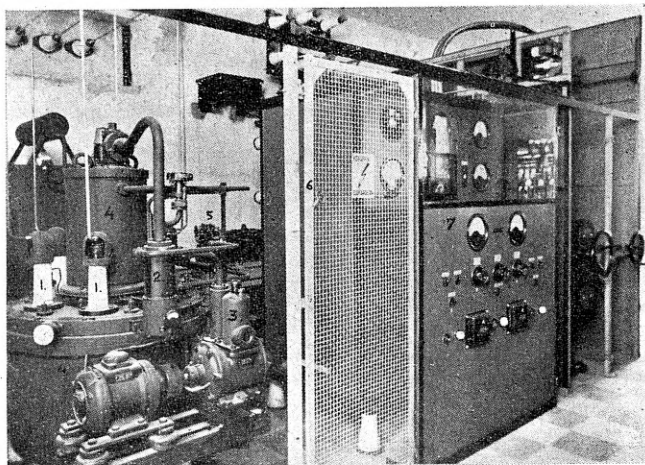
Mutaator töötab samal põhimõttel kui kõik teisedki elavhõbeda auruga alaldid, kuid oma konstruktsioonilt pakub ta palju huvitavat. Mutaatori kere on vesijahutuse võimaldamiseks valmistatud rauast ja on kõlku pandud kahest poolest, kasutamata mingeid tihistusvahendeid. See teebki selle konstruktsiooni huvitavaks, kuna teame, et mutaatori sisemuses valitseb kõrge vaakuum.

Et mõista seda, tuletame meelde kunagistest füüsikatundidest tuttavat „Magdeburgi poolkera-sid“, mida ei suutnud lahti kiskuda isegi 16 hobust. Mutaatori sees valitseva kõrge vaakumi tõttu avaldab välisõhk mõlema mutaatori poolele nii tugevat survet, et viimased mitte ainuüksi ei seisa koos, vaid säilitavad ka eeskujulikult hästi vaakumi mutaatori sees. Vaakuumi tekitamiseks on mutaatori juures nähtud ette eel- ja kõrgvaakuumi pumbad. Nõutav vaakuum on 0,002 mm elavhõbeda sammast. Tähendab rõhumine kolvis on ca 380.000 korda väiksem normaalsest õhurõhust.

Töötamise ajal rõhk kolvis võib tõusta väga kergesti, s. t. vaakuum võib halveneda üle lubatud normi temperatuuri tõusu tagajärjel. Selle kontrollimiseks on kolbi sisseehitatud bimetal-termorelee, mis temperatuuri üle normi tõusmisel paneb tööle häirekella ja valgussignaali. Termomeetri abii on valveametnikul pealegi võimalik pidevalt jälgida mutaatori sisetemperatuuri kõikumisi.

Ka vaakuumi tase on vastavalt mõõteriistalt iga moment otseloetav. Selle mõõteriista konstrueerimisel on väga teravmeelselt rakendatud füüsikast tuntud nähtust, et vaakuumis asetseva ja elektri-voolu abil köetava traadi jahtumine (temperatuuri langus) on seda väiksem, mida parem on vaakuum. Traadi temperatuurist aga teatavasti ole-neb ta elektriline takistus. Mainitud traat mutaato-ris moodustab Wheatstone'i sillas ühe haru. Silla nullinstrument on monteeritud kontrollpaneelile. Sild on töötamise ajal pidevalt voolu all ning on tasakaalustatud nii, et normaalvaakuumi korral valitseb sillas tasakaal, s. o. mõõteriist näitab nulli. Vaakuumi muutuse tõttu mutaatoris muutub ka jahtuvuse suurenemise või vähenemise tõttu traadi takistus, ning mõõteriist paneelil näitab otse vaakuumi muutuse suurust. Iga jaotus mõõte-riista skaalal vastab 0,001 mm Hg.

Ka õgvendusprotsessi rakendusviis kirjeldatud mutaatoris erineb tavalisest. Tavalised alaldid tea-tavasti juhivad voolu niikaua, kuni nende anood on positiivne katoodi suhtes, misjuures alaldist saavutatava alalisvoolu pinget reguleeritakse alal-disse juhitava vahelduvvoolu pinget muutes.



Joon. 7. Türi saatejaama kõrgpingealaldi ehk mutaator: 1 — anoodi isolatorid, 2 — kõrgvaakuumi pump, 3 — eelvaakuumi pump, 4 — mutaatori kere, 5 — süütamist jaotav mootor, 6 — kaitseuks, 7 — jaotuskilp vaakuumi-mõõtjaga, galvanomeetriga jne.

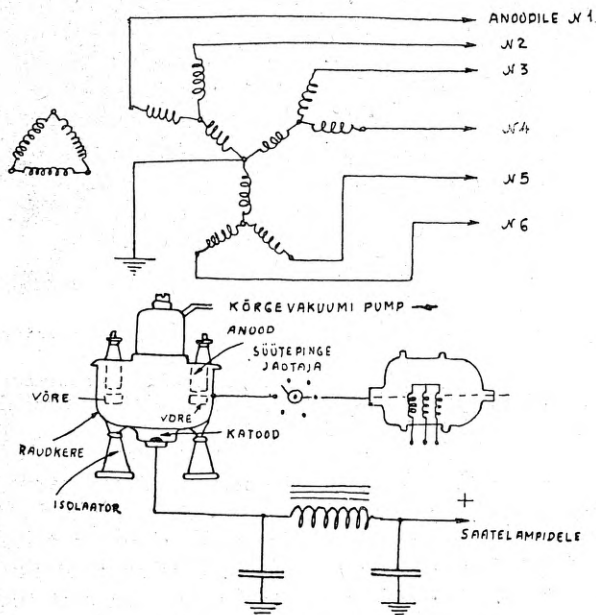
Türi saatja kõrgpingetransformaatori sekun-daarpinge on astmeliselt muudetav, mispärast täpse tööpinge reguleerimine peab sündima teisel teel. Mutaator on 6 anoodi ja 6 võrega otsekui kuuekordne triood. Mutaatori võred on asetatud normaalselt negatiivse pingega alla, nii et siis nende anoodidele vool ei pääse. Vool pääseb mutaatorist läbi ainult siis, kui üks võredest (korraga alati ai-nult üks) saab positiivse eelpinge. Sellest, kui suur positiivne pinge antakse võrele ja kui pikaks ajaks, sõltub mutaatori väljumispinge, viimane olles nii-viisi lihtsalt ja väga laiades piirides reguleeritav.

Positiivse pingega andmine ehk „süütamine“ teos-tatakse erilise pingejagaja kaudu. Viimane on pöörlev lülitusseade, mida käitatakse sünkroon-mootoriga, ja asub temaga ühel võllil. Selle abil

lülitatakse järgi mööda igale võrele erilist masinast hangitav positiivne süütepinge. Süüteimpuls on väga lühike, vaid ca 0,0005 sek, sest süütemomendist edasi töötab vastav anood iseseisvalt edasi kuni järgmise süütepinge andmiseni teisele võrele, mil alumine võre saab tugeva negatiivse eelpinge ja ta anood kustub. Süütemomenti ja eelpinge suurust meelevaldselt reguleerides on väljumispinge reguleeritav nullist maksimumini.

Maksimaalse väljumispinge saamisel anood süüdatakse 30 elektrilist kraadi (1 periood = 360°) enne positiivset maksimumi ja kustutatakse 30° pärast maksimumi. Keskmise alaline väljumispinge on sel korral 0,95 vahelduvvoolu haripingest ja tema lainesus enne filtrit, s. t. vahelduvvooluline komponent on ainult 3%. Võrdluseks olgu öeldud, et tavalise kahe anoodiga täistee-alaldis on lainesuse suurus 66%. Kokku on mutaatoril, nagu öeldud, 6 anoodi ja teda toidetakse 6-faasilise keerdvooluga.

Fotol (joon. 7) näeme kogu mutaatori süsteemi Türi saatjas. Näeme valgete pulkadena vasakul kolme kerest hästi isoleeritud anoodühendust; keskel kõrg- ja eelvaakuumpumpi. Viimane neist pumpadest asub allpool ja töötab mehaanilisel põhimõttel — mootori jõul pöörlev ekstsentriline seib kisub kaasa kõrgvaakuumi pumba väljalasketorust õhuosakesed ja paiskab nad läbi õli õhku. Erilise akna kaudu on võimalik õhumullide paiskumist jälgida.



Joon. 8. Mutaatori skeem.

Kõrgvaakuumpump on otseühenduses mutaatori sisemusega. Tema töötamispõhimõte seisneb selles, et elavhõbeda kuumendatud aurud, liikudes erilistes kanalites, kisuvad endaga kaasa mutaatori gaasireste ja õhku ning juhivad need eelvaakuumpumpaga.

Pumbad töötavad pidevalt. Peale ülalkirjeldatud seadmete on mutaatori juures tegevuses veel mitmesuguseid releesid, mis hoolitsevad mutaa-

tori heaolu eest. Lühiühendused, katkestused ja muud rikked, nendega on juba ette arvestatud ja need kõrvaldatakse vastavate releede abil automaatselt.

Saatja põhimõte.

Jaamade üleküllusest eetris tingituna nõutakse tänapäeva ringhäälingusaattajelt äärmiselt suurt töölaene konstantsust. Sellepärast on peagu kõik tänapäeva saatjad kristalltüüritud saatjad. Kuna kristall lubab vaid väikest võimsust, siis ehitatakse saatjad mitmeastmelistena, kus pärast kristalliatet järgneb terve rida kõrgsagedusvõimendeid kuni saavutatakse soovitud väljumisvõimsus. Türi saatja lõppastme võimsuseks on praegu 50 kW pluss teatav tagavara vältimatute kadude ületamiseks.

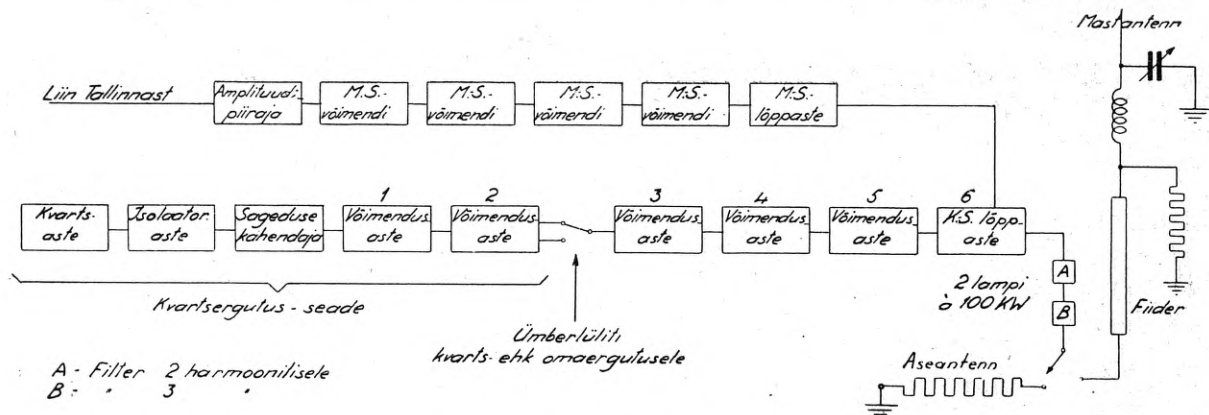
Kõik ringhäälingusaattajad on moduleeritud, s. t. madalsageduslikud helivõnked pärast vastavat võimendamist segatakse elektriliselt saatja kõrgsagedus- ehk kandeläinega. Tavaliselt teostatakse segamist üks kuni kaks astet enne lõppastet, kus energiad on küllalt väikesed ja sellest tingituna madalsagedusvõimendus võib olla tunduvalt väiksem. See kergus muutub aga näiliseks, kui arvestada mitmeid teisi tegureid. Esiteks peavad kõik need astmed, mis võimendavad juba moduleeritud kõrgsagedusvõnkeid, oma nimivõimsuse suhtes olema vähemalt 4 korda üledimensioneeritud, et läbi lasta moduleeritud laine ekstreemsuursusi. Selle tagajärjel langeb tunduvalt jaama üldine kasutegur. Teiseks on moduleeritud kõrgsagedusastmed tavaliselt moonutuste põhjustajateks, kuna neid on raske reguleerida.

Türi saatja ehitamisel on käidud julgelt teist, moodsamat teed. Siin moduleeritakse saatjas ainult lõppaste. Kõik teised kõrgsagedusvõimendusastmed on dimensioneeritud vaid nii suurtena kui seda on vaja järgmise astme täielikuks väljatüürimiseks.

Moduleerides saatjat lõppastmes vajame küllalt suurt madalsageduslikku energiat (ca 66% kõrgsageduse lõppastme energiast). Sääraseid suuri madalsagedusvõimendeid ei juletud siiani ühegi firma poolt ehitada. Siiski kasu, mis säärase moduleerimisviisi annab kasukraadi suhtes, oli küllalt kaaluv, et sellega praktiliselt katsetada. Seega Türi saatja on julgelt projekteeritud, kuid hästi õnnestunud moodsaimaid saatjaid Euroopas.

Võrdluseks olgu mainitud, et Tallinna saatjas, mille võimsust võib tõsta kuni 12 kW, moduleeritakse saatjat kaks astet enne lõppu. Moduleertransformaatori suurus on kõigest 20 VA ja ta kaalub ca 2 kg. Türi saatja moduleertransformaator on 90.000 VA ja kaalub ca 1150 kg.

Türi saatja madalsageduse lõppaste töötab nn. „B“ klassi vastutaktlülituses. Selle lülituse iseärasuseks on asjaolu, et lõppastme anoodvoolu suurus on otseselt olenev modulatsiooniamplituudi suurusest. On viimane väike, on voolukulu ka väike, ja ümberpöörduvalt. 100%-line modulatsioon tekib vaid hetkeliste tippudena, kuna keskmiseks modulatsiooniks ringhäälingusaattajatel võib tavalis-



Joon. 9. Türi saatejaama skeem.

selt lugeda 30÷50%. See tähendab aga suurt kokkuhoidu voolukulus. Teiseks on ka saatja moonutustegur tunduvalt väiksem, kuna puuduvad moduleeritud kõrgsageduslikud võimendusastmed.

Olenevalt kõikidest nendest uuendustest Türi saatja kasutegur on erakordselt kõrge, 30÷33%. Võrdluseks olgu mainitud, et Euroopas töötavate saatjate kasutegur on enamasti vaid 20÷23%.

Jaama põhimõtteline skeem on antud joonisel nr. 9. Väike termostaati asetatud kvartssaatja töötab Türi töölainest kaks korda pikemal lainel (kvartsgeneraatorite kohta vt. TK nr. 3 — 1939). Siis tuleb isolaator- ehk puhveraste, mis on laine konstantsuse huvides kristallsaatjaga sidestatud väga nõrgalt. Sellega hoitakse ära kõik võimalikud tagasimõjutused järgnevate astmete poolt. Edasi tuleb sageduskahekordisti ehk dubler-aste, kus laine muutub kaks korda lühemaks. Ja lõpuks tuleb rida kõrgsagedus-võimendusastmeid kuni saavutatakse saatja nimivõimsus 50 kW.

Lõppastme energia juhitakse pika ühendusliini — fiidri — abil antenni (möötmiste korral ühendatakse lõppaste otse aseantenniga). Viimane on 74-oomine takistus, mis on paigutatud klaastorudesse ja mida jahutatakse veega. Aseantenni takistus on võrdne fiidri lainetakistusega, nii et aseantennis mõõdetav võimsus vastab antenni minevale võimsusele. Mõõtes sissevoolava vee temperatuure ja jahutusvee liikumiskiirust on võimalik vastava valemiga abil arvutada tegelikku antenni mineva võimsuse suurust. Aseantenni kasutatakse ka mitmesugustel sisemistel proovidel, kui ei taheta, et energia kiirguks välja.

Saatja lõppastmes kasutatakse kaht lampi tüüpi CAT 12. See on võimas 75-kW-se anoodkaoga lamp, mis maksab ca 10.000 kr. Lambi kasu-võimsus, olenedes töörežiimist, võib tal olla 100 ja enamgi kW. Seega Türi saatja võiks, kui kõik teised tegurid seda lubaksid, töötada kuni 200-kW-se võimsusega.

Lambi kütteniidi kütmiseks töötavad kaks masinat. Küttepinge on ca 30 volti ja küttevool 220 amp. Ainuüksi mõlema lambi kütteks kulub 13,2 kW elektrienergiat; see on rohkem kui terve Türi linn kasutab oma valgustamiseks! Valgust annab see lamp siiski õige vähe ja seegi ei pääse välja teda ümbritsevast vaskanoodist.

Anoodi jahutamiseks (igas lambis muutub 75

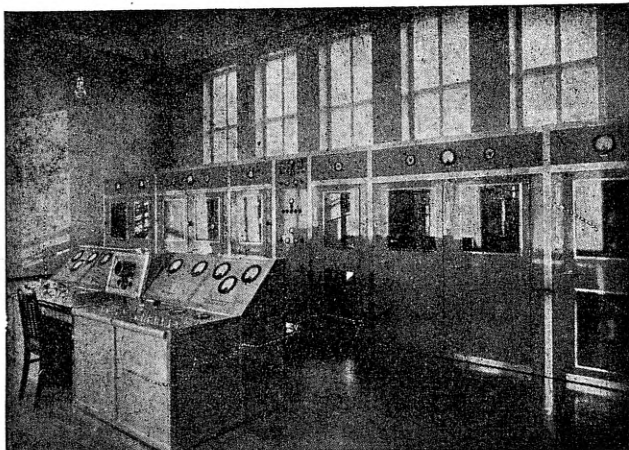
kW elektrienergiat soojuseks, mis on sama palju kui 190-nes keskmises triikrauas tekkiv soojahulk) on ta paigutatud paaki, millest voolab läbi destilleeritud jahutusvesi kiirusega 89 l/min.

Lamp on monteeritud erilisele alusvankrile ja sellega transporditakse ta saatjasse ja jälle tagasi (joon. 11).

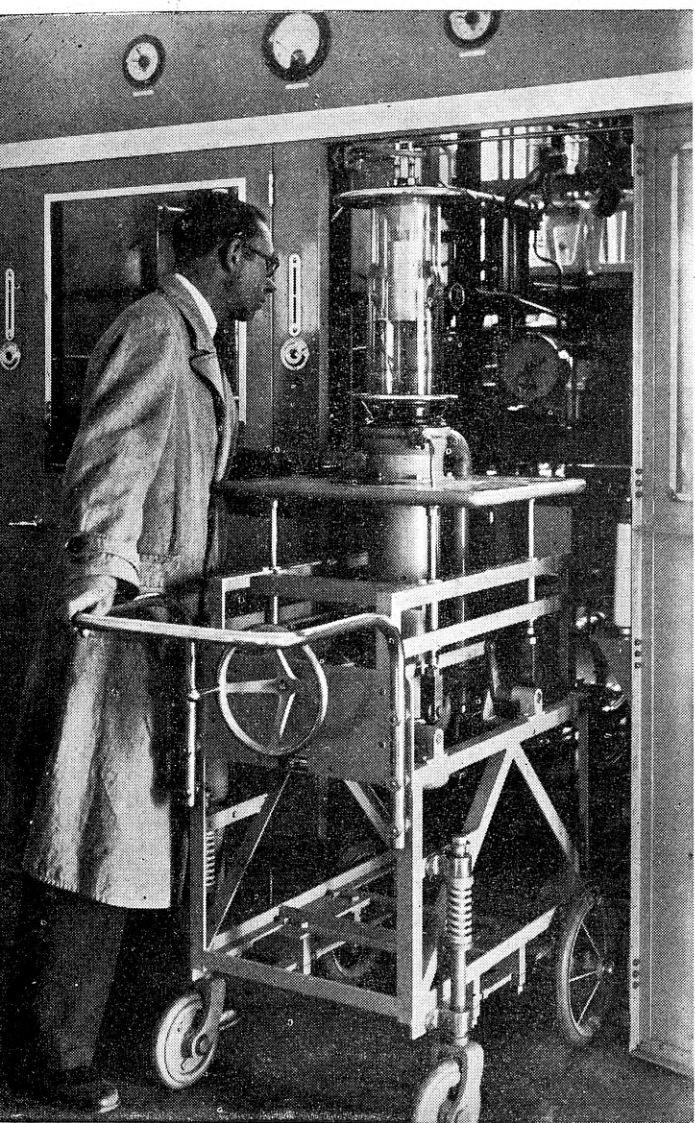
Destilleeritud jahutusvesi jookseb kinnises ringis, kusjuures ta torud läbivad suurt veebasseini väljas, kus jahutatakse ka diiselmootori jahutusvett (vt. joon. 12). 1939. a. jaanuarikuus oli jahutusvee temperatuur mõnikord kuni +20° C. Käesoleva aasta jaanuaris, mil saatja töötas juba Ellamaa vooluga ja väljas oli -20°, oli vee temperatuur ikkagi +4 kuni +5° C.

Vastavalt rahvusvahelistele nõuetele peab saatjast väljakiirguvate harmooniliste lainete % olema õige väike; nimelt ei tohi harmooniliste lainete väljatugevus 5 km kaugusel saatjast olla üle 0,3 mV/m. Selle saavutamiseks on saatja lõppastmevõnkeringi ja fiidri vahele lülitatud kaks filter, mis vähendavad 2. ja 3. harmooniliste lainete suurust.

Energialiin — fiider, mis ühendab saatjat antenniga, — on ehitatud kahest üksteisest isoleeritud vasktorust, mis on paigutatud üksteise sisse. Välimine toru on ühendatud maaga ja sisemine üheltpoolt lõppastmega ja teiselt poolt vastava



Joon. 10. Türi saatejaama saateaparatuur. Esiplaanil kontrollpult; keskel kvartsuhtsaatja; vasakul madalsagedusvõimendi; paremal kõrgsagedusastmed ja lõppaste.



Joon. 11. Lõppastme saatelambi kohaleasetamine.

seadme (häälestusringi) abil antenniga. Teooria näitab, et säärane liin esineb oomilise takistusena, mille suurus oleneb ainuüksi mõlemate torude läbimõõdust ja mitte pikkusest. Antud juhul, nagu juba mainitud, on ta lainetakistus $Z=74$ oomi.

Antenni all asuvas nn. fiidrimajas on fiider si-destatud antenniga. Antenn ise asub ca 200 meetrit saatheoonest eemal. Selle paigutusega välditi tuntavad kaod, mis oleksid tekkinud saatja hoo-nes leiduvates metallmassides ja mis oleksid üht-lasi mõjutanud ebasoovitavalt antenni kiirgevälja.

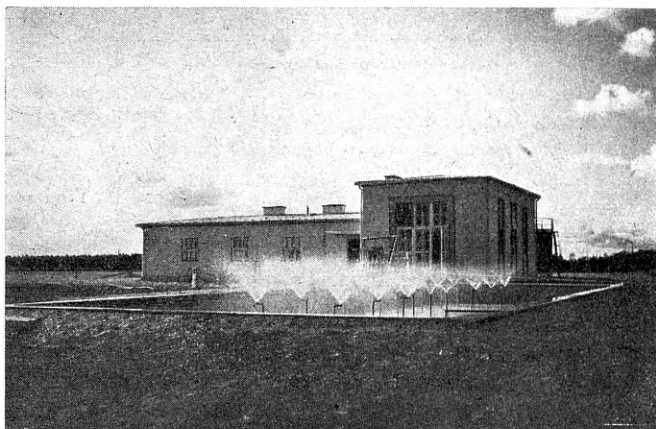
Vastusidestus.

Igasuguste elementide, praegusel korral või-mendite, rohkus toob endaga kaasa mitmesugu-seid ebasoovitavaid nähtusi. Eriti kergesti võib madalsagedusvõimendites tekkida moonutusi.

Mida mõista moonutuste all? Raadiotehnik mõistab selle all muutust, mis toimub mõne lüli-tuselemendi või terve aparatuuri töötamisel, kui temast väljuvad pinged pole enam sarnased sissu-vate pingetega. Muusikaliselt arenenum kõrv üldi-

selt suudab moonutusi märgata kergemini kui hari-lik surelik, kuid seegi on väga subjektiivne ja tihti tekib vaidlusi, kas on moonutust olemas või mitte.

Muusikaline heli pole kunagi monotoonne, s. t. ta ei koosne ainuüksi ühest põhihelist, vaid sisal-dab ka terve rea harmoonilisi — o o b e r t o o-

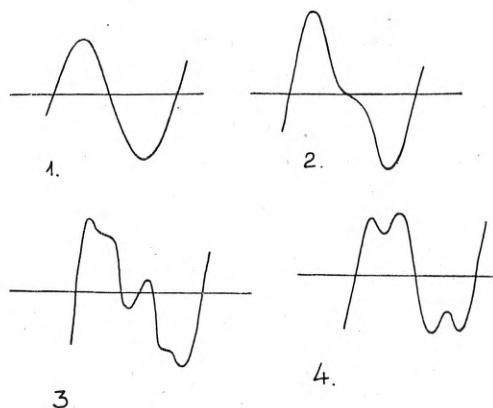


Joon. 12. Diislimaja ühes jahutustiigiga. Purskkaevud võimaldavad paremat jahutust.

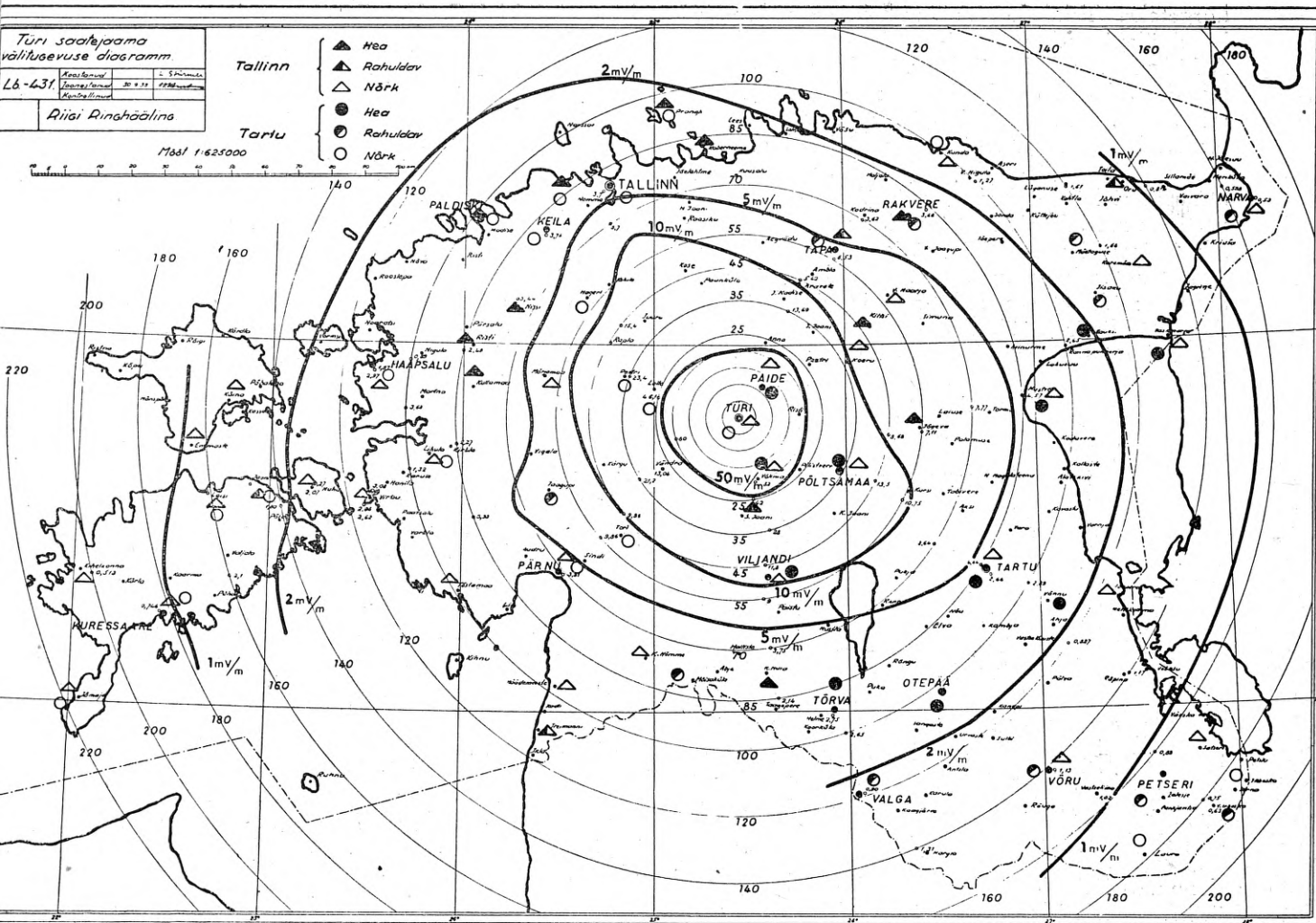
n e —, mis on 2, 3 jne. korda suurema sagedu-sega põhitoonist. Nende harmooniliste rohkus ja nende omavaheline suhe kui ka suhe põhitooniga annab helile spetsiifilise kõla ehk tämbri. Sellest tingituna erinevadki muusikariistad üksteisest.

Raadiotehnik, nagu juba mainitud, huvitub vaid sellest, kuidas tema juhtida olev seade muudab seadmesse antavate signaalide kuju. Ta seade võib võimendada üksikuid harmoonilisi rohkem ja teisi vähem. Sellega muudab seade tämbrit. Selle muutmise vastu võitleb raadiotehnik. Moonutuse mõõtmiseks kasutatakse kindlat suurust ja teda väljendatakse põhilaine protsentides.

Katsed on näidanud, et inimkõrv suudab moo-nutust tajuda madalatel helidel alates 5%, kõrge-matel helidel aga alles alates ca 20%. Kõne moo-nutus võib tõusta kuni 10% ilma segavalt mõju-mata. Laboratooriumis ühte ja sama helikõrgust



Joon. 13. Voolu kuju muutumine mitmesuguste moonu-tuste puhul: 1 — puhas moonutamata sinusoid; 2 — esi-mene ja teine harmooniline moonutustegur $k=50\%$; 3 — esimene, teine ja neljas harm., $k=ca\ 56\%$; 4 — esimene ja kolmas harm., $k=ca\ 30\%$.



Joon. 14. Türi saatejaama väljutugevuse diagramm.

võrreldes, eraldab kõrv juba ca 2% moonutust. Kõik moonutused tekivad ainult harmooniliste juures, kuna põhiline ise jääb muutmata. Seepärast muutub vaid helivärving ehk tämbr.

Moonutusi tekib igas vooluahelas, kus voolutugevus ei kasva lineaarselt pingega. Niisuguste omadustega on kõik katoodelampe sisaldavad ahelad, ühe sõnaga igasugused võimendid. Iga sarnane seade moonutab helivärvingut — tämbrit.

Joonisel nr. 13 on näidatud mõned tüüpilise- maid moonutusi, mis tekivad võimendites puhta sinusoidaalse pinge võimendamisel.

Kõikide ülaltoodud teguritega arvestades on moodsate saatjate ehitamisel üks raskemaid nõudeid moonutusteguri võimalikult väiksemale tasemele viimine. Tuleb meele pidada, et mikrofonist saabuvad helid läbivad koos stuudio võimendusseadmetega tihti kaks- kuni kolmkümmend lampi, enne kui nendega moduleeritakse saatjat. Sellepärast on ka kõik võimendid tugevasti üledimensioneeritud, sest tavaliselt lubab üledimensioneerimine vähemaid moonutusi. Türi saatja madalsagedusvõimendi ehk modulaatori juures oleks raske olnud seda nõuet täita, kuna modu-

laator on eriti suur ja teda üledimensioneerides oleks viidud jaama kõrge kasukraad alla. Viimase pahe vältimiseks valiti normaalses suuruses võimendi, kuid kasutati selle juures erilist moodsat võtet, vastusidestust ehk nn. „feed back'i“ (l. fiid bakk).

Oma iseloomult on see võte võrdlemisi lihtne: osa lõppastmes võimendatud voolust juhitakse faasi ja amplituudi valides tagasi esimeste astmete võredele, kus see liitudes primaarpingega vähendab kogu seadme moonutustegurit.

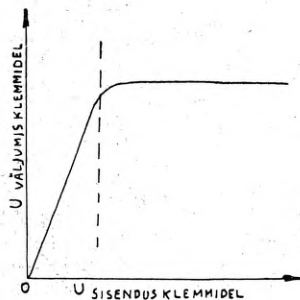
Saatja modulatsioonipinge tuleb teatavasti piki telefoniliini Tallinnast. Varuks on veel ringhäälingul eriline kõrgsagedus-telefoniseade, mida kasutatakse juhul, kui häired liinis avaldavad liiga segavat mõju.

Väga oluline osa Türi saateseadmes on väikesel seadmel, mille nimeks on amplituudidipiiraja.

Viimase ülesandeks on endast läbi lasta kõik enamvähem normaalse amplituudiga madalsageduslikud impulsid, kuid summutada need pinged, mis juhuslikult indutseeruvad liinidesse või mis mõnel muul juhul tõstavad liinipingeid ülemäära

kõrgeteks. Tekib küsimus, milleks on seda vaja? Need ülepinged on Türi saatja õrnem koht, ta Achilleuse kand, kust teda võib kõige kergemini tabada. Juba normaalse 100% modulatsiooni korral üksikud sügavad löögid normaalsel saatel tõstavad jaama saatevõimsuse neljakordseks, s. o. kuni 200 kW. Juhuslik pingelöök, nagu äikese ja atmosfääri lahendid vms. võivad saatja nii tugevasti üle moduleerida, et suur hulk kaitseid põleks läbi ja jaam langeks tööst välja.

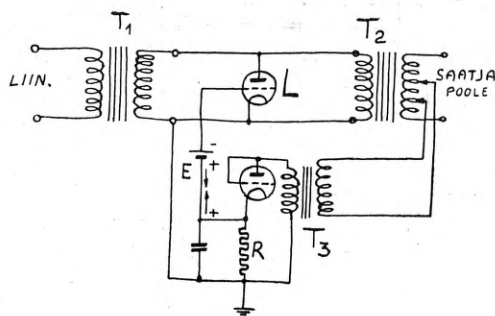
Jaama taaskäivitamine võtaks umbes pool tundi aega, mida ei saa pidada kuidagi lubatavaks. Amplituudipiiraja ülesandeks on selle võimaluse kõrvaldamine. Joonisel 15 näeme, et pinge ampli-



Joon. 15. Amplituudipiiraja väljumispinge olenevus sissu- misingest.

tuudipiiraja väljumisklemmidel on normaalrežiimi piirides praktiliselt lineaarselt olev pingest sisestusklemmidel, kuid üle selle piiri jääb väljumispinge ka 10 ja enamgi korda suuremate sisestuspingete puhul peaaegu muutumatuks.

Joonisel 16 on kujutatud amplituudipiiraja skeem. Liini pinge sissub transformaatorisse T_1 ja läheb sealt edasi T_2 kaudu saatjasse. T_2 sekundaarahelast juhitakse tagasi osa pingest, mis suubub transformaatorisse T_3 . Viimase sekundaarklemmid on ühendatud lampalaldiga, mille abil tekitatakse takistus R pingelang seda suurem,



Joon. 16. Amplituudipiiraja põhimõtteline skeem.

mida tugevam on modulatsioonipinge. Sellest momendist alates, mil see pinge ületab lambile antud negatiivse eelpinge, muutub lamp L juhtivaks ja esineb T_1 ja T_2 vahelises liinis lisatakistusena, mis on seda väiksem, mida suurem on alaldatud pinge. Lambi sisetakistuse vähenedes neelab ta liinist energiat ja pinge amplituudipiiraja väljumisklemmidel ei kasva.

Lugejatele pakub võibolla pisut huvi jaama vastuvõtmistoimingust see osa, kus teostati väljatugevuse mõõtmisi ja koostati vastavad diagrammid. Selleks sõideti uuesti ringi mööda kodumaad, seekord Marconi väljatugevuse mõõtjaga. Need tulemused on näidatud diagrammina joonisel nr. 14. Selle diagrammi hindamiseks võib kasutada järgmisi norme:

detektorvastuvõtt vajab väljatugevust 10–25 mV/m (olenevalt antenni kõrgusest); tavaline lampvastuvõtja — 1–5 mV/m; supervastuvõtja — 0,1–1 mV/m.

Keskmise väljatugevuse antud punktis võime arvutada, kasutades järgmist empiirilist valemit:

$$E_{\text{mV/m}} = 25.000 \cdot d^{-2,1} \text{ km},$$

kus d — kaugus Türiolt otsejoones kilomeetrites. ■

Õpetlik ekskursioon TK lugejaile.

Pühapäeval, 2. juunil k. a. kavatakse korraldada TK lugejatele ja nende perekonnaliikmetele õpetlik ekskursioon Türi, kus tutvutakse ringhäälingu saatejaamaga, Türi paberivabrikuga ja Särevere piimatehasega.

Ekskursioonist osavõtta soovijaid palutakse eelregistreeruda TK toimetuses (Vene tän. 30, tel. 431-35), kuni 27. mai kl. 12-ni. Olenevalt osavõtjate arvust koostatakse täpne sõidukava, mis antakse teada raadio kaudu 27., 28. ja 29. mail kell 20.45.

(Vt. äralõigatav nurk kuulutuse VIII küljel!)

Materjalide kasutamine ilma allikat nimetamata on keelatud.

TOIMETUS: Vastutav- ja peatoimetaja: Insener Andres Grauen, tel. 450-17. Kaastoimetajad: ins. A. Velner, tel. 477-00/52, ins. H. Norman, tel. 476-92, dr.-ins. A. Laur, tel. 465-94, keeleline korrektor ins. J. Roonemaa, tel. 477-60/270.

KUULUTUSTE HINNAD: $\frac{1}{1}$ lk. — 40 kr., $\frac{1}{2}$ lk. — 25 kr., $\frac{1}{4}$ lk. — 15 kr.; vastu teksti või muul erilisel kohal 25% kallim; tekstis ja IV kaanekülj: $\frac{1}{1}$ lk. — 70 kr., $\frac{1}{2}$ lk. — 40 kr., $\frac{1}{4}$ lk. — 20 kr. II ja III kaan: $\frac{1}{1}$ lk. — 60 kr., $\frac{1}{2}$ lk. — 30 kr.

Ilmus trükist 9. mail 1940. a. Trükitud 6000 eks.

Trükikoda J. Roosileht & Ko. Tallinnas, Lühike jalg 4.