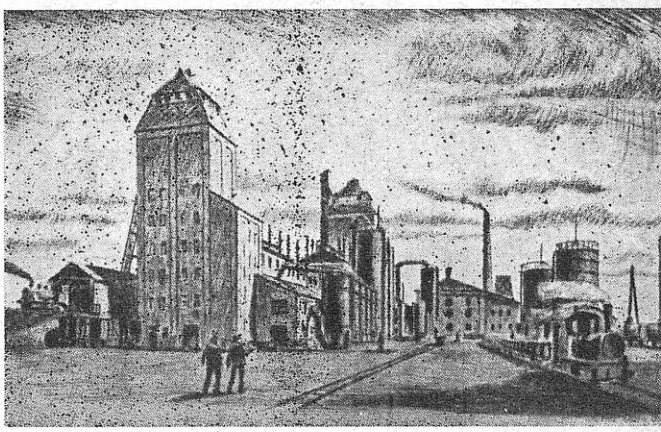
TEHNIKA KÕIGILE

Tallinna Tehnikainstituudi Ehitusõpetuse Laboratoorium



SISU:

TÖÖSTUSTEHNIKA

Põlevkivi tootm. ja töötlem. Eestis (järg) — Tedder, O.
Kestemurdest . . . . . — Grünreich, E.
Traadivalmistamise arengust.

EHITUSASJANDUS

Betoonist aiapostid ja tarad . . . . . — Grauen, A.
Puitbetoonist . . . . . — Grauen, A.
Kanalisatsiooni ehitajaile . . . . . — Sõrra, V.
Granitoid-kõnnitee . . . . . — Luht, M.

TEHNIKA PÕLLUMAJANDUSES

Vanade veskikivide uuendamisest . . — Fischer, K.
Jõu-koorelahutajate arengust (järg) . . — Laane, G.

ELEKTROTEHNIKA

Magneeto . . . . . — Prükkel, R.
Elektriseadmetest tekkidavõivate õnnetuste luutmisest . . . . . — Rava, R.

MITMESUGUST

Kuidas ehitada purjejahti (järg) . . . . — Maksim, J.
Elektriline käsihaamer.
Vastuseid küsimustele, praktilisi näpunäiteid, tehnika uudiseid jne.

INSENERIKOJA VÄLJAANNE

Nr. 9 SEPTEMBER 1937

KARBORUNDUM JA ELEKTRIT

(Seadusl. kaits. kaubamärgid)

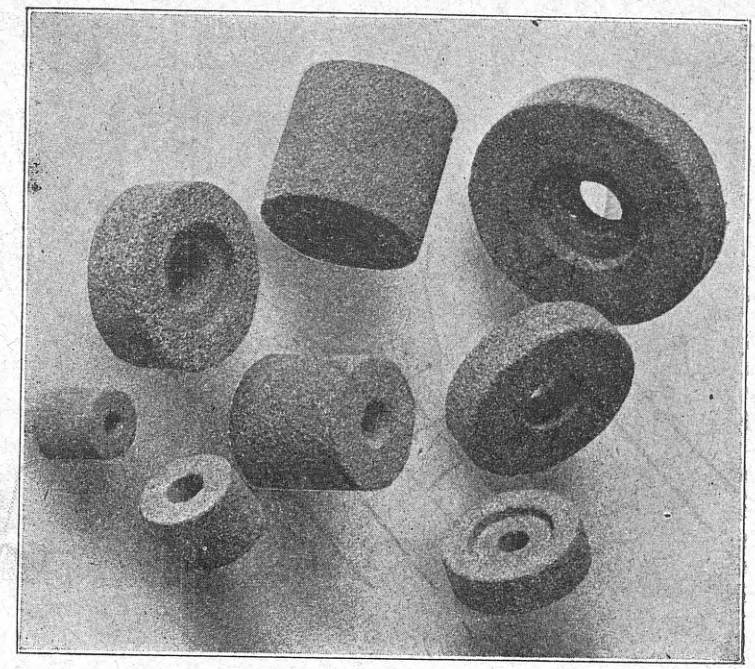
Lihvimiskettad, käiad, segmendid ja kivid

◆

Vanim ja suurim lihvimis-vahendite vabrik Euroopas

Vereinigte Karborundum und Elektritwerke A-G.

Staré Benátky, Tschechoslovakei



Esindused igas riigis kogu maailmas.

Eesti esindus ja pealadu

EMANUEL J. JIZBA

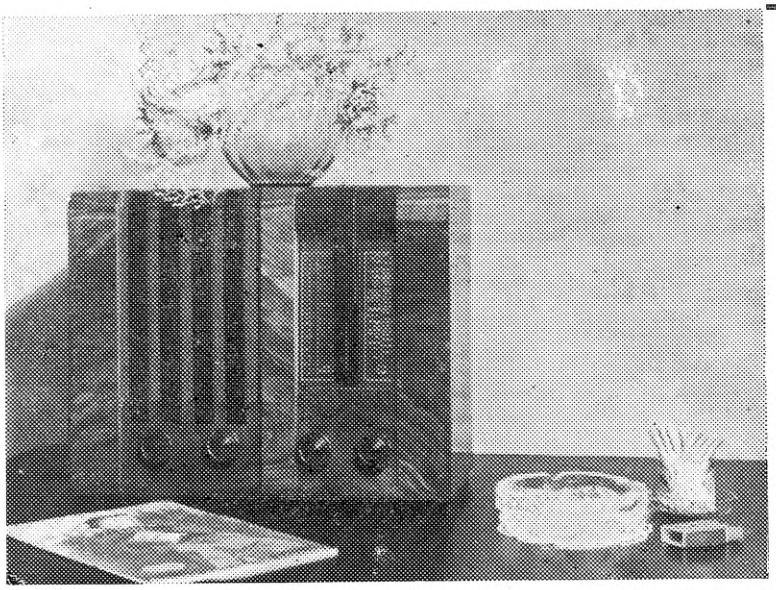
Tallinn, Kaupmehe 11—3, telef. 469-01

TÖÖSTUSE JA KAUBANDUSE OSAÜHINGU

Orto

Suure määrdevõimega ja vastupidavad

õlid ja määrded



ÜLO

RAADIO

aparaadid on müügil üle maa

Tehase ladu ja müügi-osakond
Tallinn, Pikk tn. 3.
Tel. 465-66.

ÜLO
RAADIOTEHAS
tel. 465-66
PIKK tn.
3

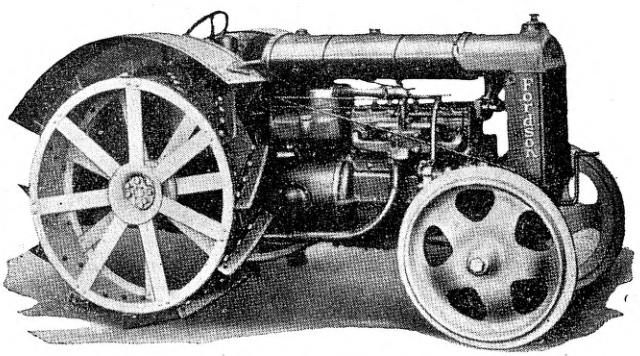
ÜLO kolm punkti:

- Ületamata kvaliteet
- Lahedad maksutingimused
- Odavad hinnad

koos meeldiva välimusega on **ÜLO** aparaatide soovitus

TUGEV
VASTUPIDAV
KOKKUHOIDLIK

ning kohane mitmekülgseks tööks on



FORDSON TRAKTOR

Voliline FORD & FORDSON esindaja:

A-S. A. ROSENVALD & Ko.

TARTUS, Suurturg 8, tel. 300 ja 18-75
Osakonnad: VILJANDIS ja VÕRUS

A-S. FRANZ KRULL

Masinaehituse vabrik ja valukuur

Asutatud 1855. a.

Tallinn, Kopli t. 68. Oma keskjaam, telefonid 425-35 ja 445-68
Tartu osakond: Raekoja 3, telefon 17

Valmistab parimas headuses:

- **tõstetoole (lifte),**
- **keskkütte katlad,**
- **kõiksugu masinaid** ja
- **põllutööriistu**

Nõudke kalkulatsioone.

Tarvitage Inglise kvaliteet-tööstussaadusi!

RANSOMES — põllutööriistad ja -masinad, maatasandajad, viljapeksumasinad, lokomobiilid jne.
RUSTON-HORNSBY — igat tüüpi plahvatusmootorid, pumbad, diisel-lokod, aurukatlad.
RUSTON-BUCYRUS — baggerid, puur- ja teedeehitusmasinad.
MUIR-HILL — mullakärud, maatasandajad, libistajad jne.
TREWHELLA — puu- ja kännujuurimismasinad.
GWYNNES — igasugused pumbad.
ROBINSON — puutööstusmasinad, saekaatrid.
MARSHALL — isesõitjad, traktorid, teerullid jne.
STREAM-LINE — tarvitatud õli puhastamise filtrid.
MORRIS — kraanad, talid, konveiorid, liftid jne.
BESTO-BELL — igasugused saed.
J. N. E. — mitmesugused aerodroomide ehituse ja teised masinad, laevaehitus ja -parandus, elektri ja raadio materjalid, malm teras, teised metallid jne.

V. M. LAUSSEN — Inglise tööstussaaduste esindused — Tallinn, Roosikrantsi 3, telefon 466-26

O-ü. Raadio-Elektrotehnika Tehas

(RET)

Seega teatame lugupeetud raadiosõpradele, et oleme avanud 1937/38. aasta raadiohooaja ja lasknud müügile rikkaliku sarja viimistletud patarei- ja võrkvastuvõtjaid.

Ret raadiotehase peaesindajaks Eestis on

RAADIO-KOOPERATIIV

kelle kauplused asuvad **Tallinnas,** S. Karja 9; **Tartus,** Võidu 11; **Pärnus,** Kalevi 40; **Rakveres,** Tallinna 25 ja **Viljandis,** Lossi 31.

Peale nende kaupluste on **Ret** aparaadid müügil üle maa kõigi keskuste suuremates raadioärides.

Külastage neid kauplusi, kus teile demonstreeritakse uusi aparaate ja antakse tutvumiseks illustreeritud **Ret-kataloog** sügavtrükis.

Tartu Mehaaniline Puutööstus

ARH. PODČEKAJEV, GOLUBEV & KO.

on asunud uutesse ja avaratesse ruumidesse

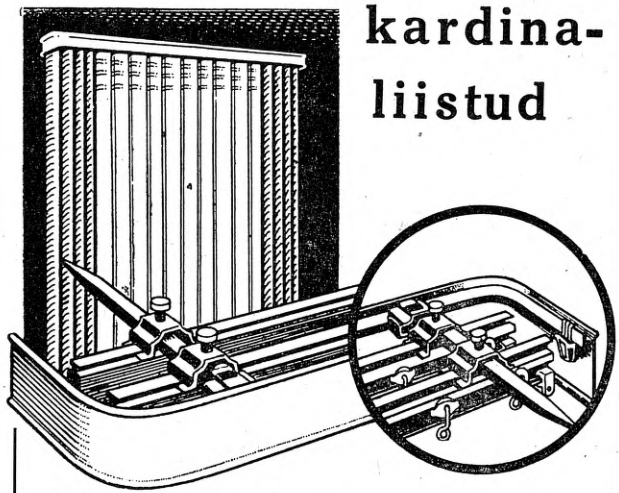
Tähe tän. 143 (Alevi tän. 30)

Valmistatakse:
toa-, panga-, kontori-, äri-, kino-, kohviku- jne. s i s s e s e a d e i d

Ehitajatele:
aknaid, uksi, treppe, paneele, parketti jne.

Töö korralik ning materjal erikuivatusest.
Vastutus täielik.

Moodsad kardina-liistud



Igas mõõdus saadaval

T-ü. «MAJA»

kaupluses

Estonia puiestee 25. Telefon 461-39

BOSCH käsi-haamer

raiumiseks, puurimiseks, betooni tihendamiseks ja muudeks töödeks

Esindus ja müük:

Ins. ERIK KOCH

ELEKTROTEHNIKA BÜROO

Vene 6 **Tallinn** **Tel. 448-90**

EESTIMAA PÕLLUSAADUSTE ÜMBER-TÖÖTAMISE OSAÜHISUS

«VIRU»

VABRIKUD:

Rakveres, Kadrinas ja Jõhvis.

TOODAVAD:

Kartuli tärklist, siirupit ja dekstriini.

PEAESINDAJA:

A-S. RUMBERG-TUBERG

Tallinnas, S. Kloostri 22/18.
Telef. 438-43.

Iga joonestaja lemmikuks on

pliiatsid ja kummid

Saadaval paremates eriärides.

Suurmüügil: **K-m. JÜRI KODRES**

Tallinn, Viru 3, telefon 478-60

Rikkalik valik kõikidest joonistus- ja joonestustarvetest, arvutuslükateist, valgustundelistest kopeerimispaberitest „Safir" ja teistest jne. jne.

TEHNIKA KÕIGILE

INSENERIKOJA VÄLJAANNE

TELLIMISHIND:
1937. aasta peale (nr. 1—12) 4 kr.
üksiknumber 40 s.

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.

REDAKTSIOONI-KOLLEEGIUM: ins. E. Avik, ins. P. Etruk, dr.-ins. H. Freymuth, ins. O. Hinto, dr.-phil.-nat. J. Hüsse, prof. L. Jürgenson, ins. E. Kimber, prof. P. Kogermann, arh. A. Kotli, dr.-ins. A. Laur, prof. O. Maddisson, ins. H. Perna, ins. F. Peterson, ins. J. Roonemaa, arh. A. Volberg, ins. K. Zeren.
KUUKIRJA JUHATUS: Dr.-phil.-nat. J. Hüsse, ins. J. Veerus, ins. V. Reinok, ins. A. Grauen.

TOIMETUS: Vastutav- ja peatoimetaja: ins. A. Grauen, tel. 450-17. Kaastoimetajad: ins. A. Vellner, tel. 477-00/52, ins. H. Norman, tel. 476-92, dr.-phil.-nat. J.Hüsse, keeleline korrektor J. Roonemaa, tel. 477-60/270.
TOIMETUSE ja TALITUSE aadress: Vene t. 30, Tallinn, tel. 431-35. Toimetaja kõnetunnid: esmaspäeval ja reedel kl. 18—21. Kontor on avatud äripäevadel kl. 9—15. Tellimisi võetakse vastu ka postkontorites. Jooksev arve Krediit Pangas nr. 18994; Posti jooksev arve nr. 573.
KUULUTUSTE HINNAD: 1/1 lk. 40 kr., ½ lk. 20 kr., ¼ lk. 10 kr., ⅛ lk. 6 kr., 1/16 lk. 3 kr. 50 s. Kaantel ja tekstis 50% ja vastu teksti 25% kallim.

II AASTAKÄIK SEPTEMBER 1937 Nr. 9

Tööstustehnika.

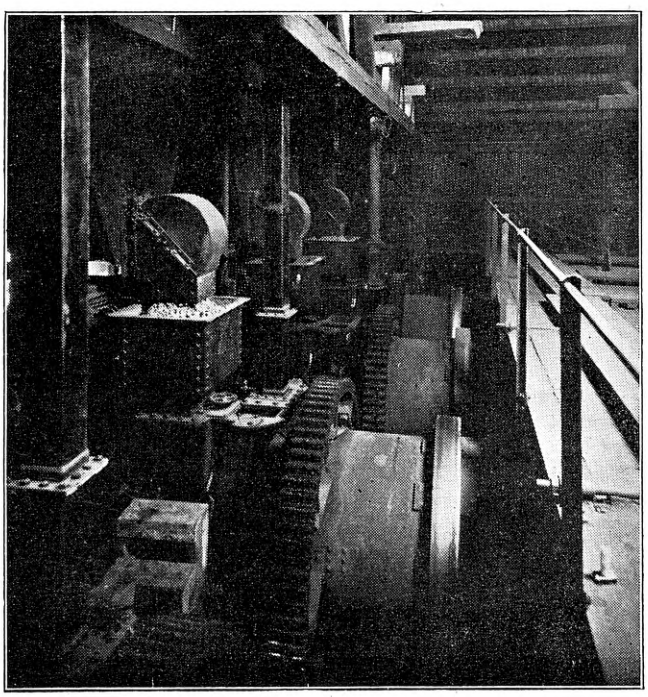
Põlevkivi tootmisest ja töötlemisest Eestis.

Ins. O. Tedder. (2. järg ja lõpp.)

Meie õlitööstused kasutavad praegu kolme erinevat õliajamise meetodit: tunnelahjusid, püstgeneraatoreid ning pöörlevaid, väljastköetavaid retorte.

Raskused õliajamisel põlevkivist seisavad selles, et kuumutatult kuni 380° C põlevkivi kaldub kergesti asfaltumisele (hakkab nagu keema ja eraldab endast ohtralt bituumenit). Kuna seda põlevkivi omadust esialgu ei tuntud, äpardusid kõik esimesed õliajamise katsed väljastköetavate püstretortidega. Nende juures osutus võimatuks utmistemperatuuri hoidmine nõutavais piires (500÷550° C), nende sisu sulas kompaktseks massiks või paremal juhul ainult seinad kattusid asfaldiga, kuid siis katkes varsti sooja üleminek retordi sisemusse ja seinad põlesid kiiresti läbi. Väljastpooltköetavatest retortidest osutus töövõimeliseks ainult Davidson'i retort Gold-Fields'i vabrikus; see on pöörlev horisontaalretort, milles tugevad kraapijad hoiavad ära asfaldikorra tekkimise seintele.

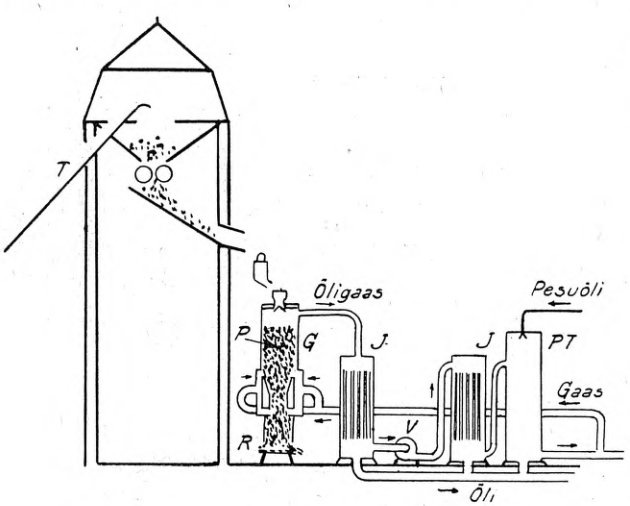
Paremaid tagajärgi on saavutatud töömeetoditega, mis võimaldavad temperatuuri reguleerimist utetavas kivis sel teel, et kuumad gaasid ehk õliaurud juhitakse läbi põlevkivikihi; selles küllastuvad nad õliauruga, kuid kaotavad selle jälle jahutamisel erilistes jahutites. Seda põhimõtet kasutatakse meil kahes variatsioonis: A./s-i „Esi-



Joon. 5. Davidsoni pöördretort Gold-Fields'i õlivabrikus. Vasakul on näha täitekolu, paremal üleval gaasi väljalase, paremal all küttekolle resti ja gaasipõletitega.

mene Eesti Põlevkivitööstus" (lüh. EEP) püstgeneraatoris juhitakse läbi värske põlevkivikihi poolkoksi põlemise kuumad gaasid, mis õliaurud endasse imevad ning ühes nendega jahutamisseadmesse lähevad. Eesti Kiviõli ja Eestimaa Õlikonsortsiumi tunnelahjudes aetakse põlevkivikihist läbi temast eralduvad aurud, neid iga läbimineku eel kuumendades; igakordsel läbimineku eraldub põlevkivist õliauru, millest osa juhitakse jahutitesse, kuna ülejäänud osa jätkab ringkäiku ülekuumendisse ja sealt ahju jne. jne.

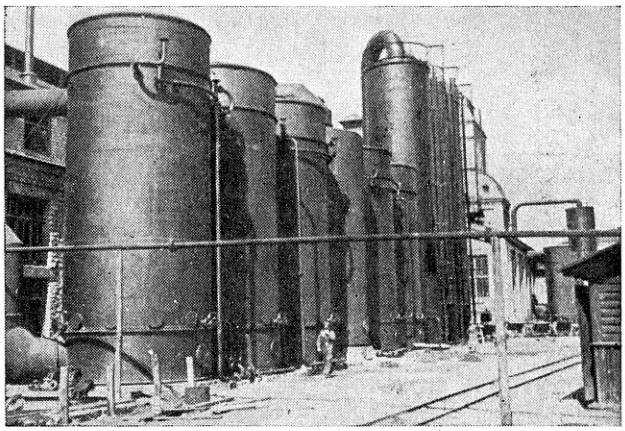
Joon. 6 selgitab lähemalt EEP-i õlivabriku töömeetodit. — Kaevandusest tulev põlevkivi tõstetakse tõstetooli T abil punkrisse, kust ta langeb läbi purustite ja sortijate punkritesse ning siit tarvidust mööda toimetatakse generaatorisse G. Generaatori alumises osas, pöörleval restil R sünnib põlemine, kusjuures tulised põlegaasid tõusevad läbi põlevkivikihi P üles ühes õliaurudega ning lahkuvad generaatori ülemises osas asuva toru kaudu sellest. Sääraselt õli kaotades langeb põlevkivi ikka sügavamale kuni pöörleval restil R põlevad ära ta viimased põlevad osad (nn. poolkoks); siis ta langeb generaatorist tuhana välja ning toimetatakse sellisena tuhamäele. Utmistemperatuuri reguleerimiseks lisandatakse generaatorisse põlemis- ja utmistsoonide vahel tarvilisel määral külma gaasi. — Generaatorist lahkudes õliaurud lähevad läbi rea õhk- ja vesijahutite J ning vedelduvad neis. Jahutite järele juhitakse õliaurud pesutornidesse PT, kus nad peavad minema läbi vihmana sadava nn. pesuõli.



Joon. 6. Esimese Eesti Põlevkivitööstuse õlivabriku skeem.

Sellejuures imeb pesuõli osa õliaurudes veel sisalduvaid kergeõlisid enesesse, kust nad hiljem destilleerimise teel jälle kätte saadakse. Jahutite takistuse ületamiseks on nende vahele lülitud ventilaator V. Ülalkirjeldatud generaatori läbilaskevõime on kuni 37 tonni põlevkivi 24 tunni jooksul, millest saadakse 18÷20% õli. Säärased generaatorid seatakse harilikult üles rühmadena; neid toidetakse siis ühisest tõstetornist ning nad töötavad ühisele kondensaatorseadmele.

EEP-i töömeetodi iseäralduseks on see, et siin peale õliaurude ka põlemisgaasid ning niiskes põlevkivis sisalduvad veeaurud tuleb jahutada õlide eraldamiseks. Seega on siin jahutatavate gaaside hulk mitmekordselt suurem kui teistes vabrikutes,



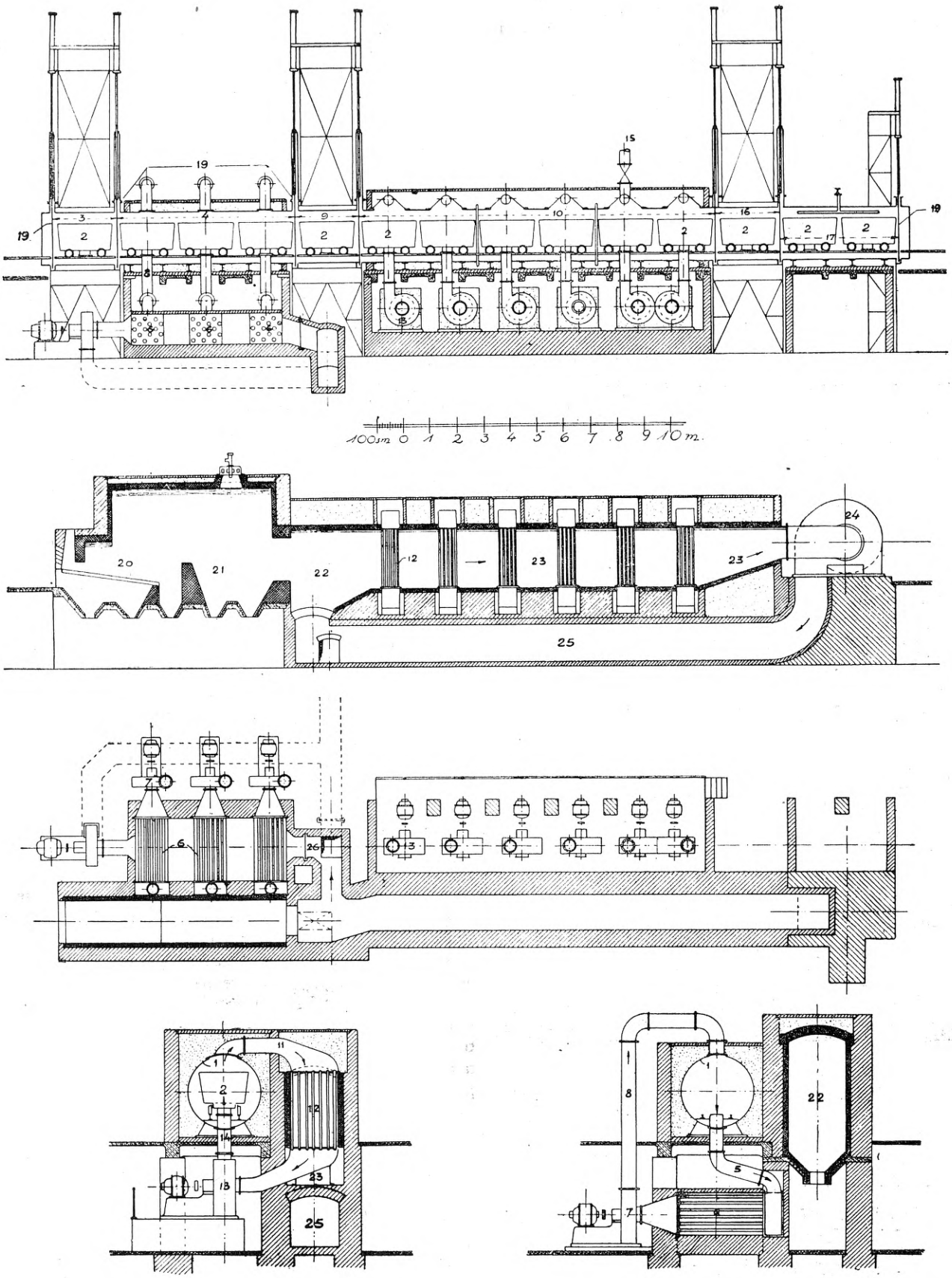
Joon. 7. Õlijahutid Esimese Eesti Põlevkivitööstuse Kohtla-Järve õlivabriku õuel.

kus jahutatakse ainult õliaurusid, ning sellele vastavalt on siin vaja suuremat jahutite jahutuspinda ning suuremat veehulka. Kõige kergemate bensiinide, nn. gaasbensiinide, eraldamine, mis teistes vabrikutes sünnib gaaside jahutamisel alla 0° C, on siin juba ebamajanduslik suurte jahutatavate gaasihulkade tõttu.

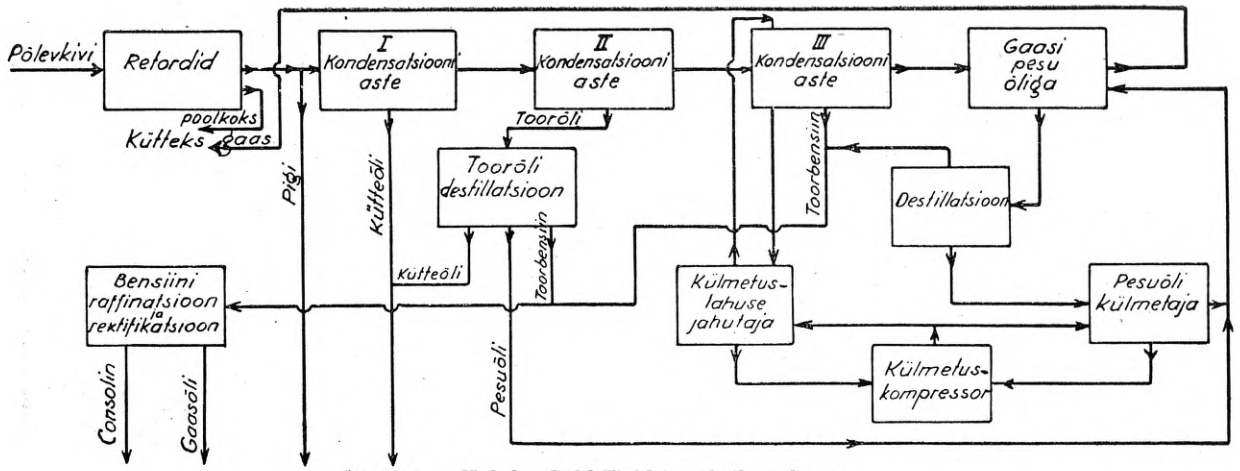
Põhjalikult erinevalt ülalkirjeldatud generaatorist töötab Gold-Fieldsi Davidsoni retort. See on 75 jala pikkune trummel, mida köetakse väljastpoolt ja mille sees liiguvad erilised kraabitsad, mis takistavad koksi korra tekkimist seintele. Lahkudes retordist lähevad õliaurud kondensatsiooni, mille esimeses astmes vedelduvad raskeõlid (kütteõlid); järgmises kondensatsiooniastmes vedelduvad kergemad õlid, nende seas ka bensiin. See kondensaat läheb destilleerimisele, kus ta lahutatakse kütteõliks, pesuõliks ja bensiiniks. Õliaurud aga lähevad edasi kolmandasse kondensatsiooniastmesse, kus nad külma soolalahusega jahutatakse allapoole 0° C; siin saadakse kondensaadina nn. gaasbensiini. Edasi lähevad õliaurud pesutornidesse, kus neid pestakse õliga, mis on jahutatud alla 0° C. Pesutornidest läbiläinud gaas on veel kaunis suure põlemisväärtusega; ta kasutatakse ära sel teel, et gaas juhitakse retordi alla selle kütmiseks. — Toorõli ning pesuõli destillatsioonist saadud bensiin juhitakse rafineerimisvabrikusse, kus ta enne müügile saatmist puhastatakse.

Tublisti keerukamad kui ülalkirjeldatud õlivabrikud on ehituselt ja töötamiselt tunnel-ahjud, nagu nad on kasutamisel Eestimaa Õlikonsortsiumi ja Eesti Kiviõli vabrikutes; selle eest nad praegu annavad ka kõige parema õlisaagise, kuni 22%.

Joon. 8 kujutatud Eesti Kiviõli tunnel-ahi seisab koos mitmest joonisel lõikes näidatud sektsioonist ehk kuumendus-ringist. Need ringid on



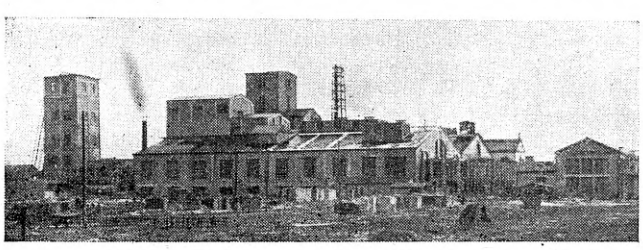
Joon. 8. A./ü. „Eesti Kiviõli" tunnelahi. Üleval tunneli pikilõige; selle all ülekuumendi kanali pikilõige; all vasakul utmissektsiooni põiklõige, all paremal kuivatus- sektsiooni põiklõige.



Joon. 9. Kohtla Gold-Fieldsi vabriku skeem.

jaotatud kolme rühma: kuivatusrühm (4), utmisrühm (10) ning kustutusrühm (17); teineteisest ning välisõhust on nad eraldatud lüüsidega ning siibritega. Töötamise ajal on ahju tunnel täidetud põlevkivi vagonettide rongiga, kusjuures igas sektsioonis asub üks vagonett. Sektsioonis on vagonett lülitatud kuumendus-ringi, mis seisab koos ventilaatorist (13), ülekuumendist (12) ning vagonetist endast. Kõikide sektsioonide ülekuumendid asuvad piki tunnelit asetsevas kanalis (23) ning köetakse selle kanali otsas asuvast koldest (21). Ventilaator imeb õliauru utmisruumist (10) läbi ülekuumendi (12) ning surub ta läbi vagoneti utmisruumi tagasi. Ülekuumendist läbi minnes soojenevad aurud ning, minnes läbi vagonetis asuva põlevkivi, sulatavad enesesse ikka uusi ja uusi õliauruhulki. See protsess kestab vahetpidamatult, kuigi vagonettide rong tunnelis liigub iga vagoneti sissetoomisega ühe sektsiooni võrra edasi.

Õliaurud juhitakse utmisruumist läbi toru (15) kondensatsiooni, kus nad vedeldatakse harilikul viisil. Põlevkiviga täidetud vagonett satub



Joon. 10. Vaade Eesti Kiviõli õlivabrikule.

läbi lüüsi kuivatusruumi (4), kus põlevkivi kuivatatakse ning kust ta läbi lüüsi (9) juhitakse edasi utmisruumi (10); siin tõstetakse gaaside temperatuur nii kõrgele, et algab õli eraldumine põlevkivist, mis kestab, kuni vagonett on utmissektsioonides. Jõudes lüüsini (16) on põlevkivi oma õli juba kaotanud ning peale jahutamist veega kustutussektsioonides (17) lahkub ta ahjust poolkoksina.

Vagonettide liikumine tunnelis sünnib hüdrauliliste tõukeseadiste toimel, nende liikumise juhtimine on tsentraliseeritud ning kontrollitakse erilise signaalseadise abil. Eesti Kiviõli vanas õlivabrikus antakse iga 12 minuti järele ahju üks vagonett põlevkivi, samal ajal lahkub ahjust üks vagonett poolkoksi; 1937. a. vabrikus on samasuuruselisel ahjul gaaside ning vagonettide kiirust tõstetud ning seega saavutatud ligi $2^1/_2$-kordne läbilaskevõime.

Põlevkiviõli on raske (erikaal 1,0), tumepruun, omapärase lõhnaga õli. Algkujul tarvitatakse teda kütteõlina. Tähtsamad temast saadavad ained on bensiin, mootorõlid, immutusõlid ning bituumenid. Järjekindlalt töötatakse laboratooriumides põlevkivi uurimise ning tast uute ainete tootmisviiside väljatöötamise kallal — üheks sääraseks hiljuti müügile lastud põlevkiviõli produktiks on näiteks atsetoon.

Tähtsamaks põlevkiviõlist toodetavaks aineks on aga kahtlemata bensiin ning seda saadakse õlist praegu umbes 20% [1]). ■

TEHNILISI UUDISEID.

Pikad rööpad.

Ühe inglise rööpatehase poolt on valmistatud rööpad pikkusega 36,5 m. Need on pikimad tarvitusel olevad rööpad maailmas ja kaaluvad 1,75 tonni rööbas.

Pikad rööpad on ette nähtud kiirrongide poolt läbistavate teede jaoks, kus vedurid arendavad kiirust kuni 140 km tunnis. Siin hoitakse esiteks kokku rööpa sidematerjalide poolest ja teiseks sõit säärastel rööbastel on märksa rahulikum ning vaiksem. ■

Suurim kokkukeevitatud laev.

Suurimaks keevitatud teraslaevaks maailmas saab olema Ameerikas, Sun Shipbuilding Co tehastes ehitatav tanklaev, mis valmib k. a. lõpuks. 18.500-tonnilise veeväljasurve juures see osutub ühtlasi suurimaks praegu ehitusel olevaks Ameerika kaubalaevaks. Laeva pikkus on ca 160 meetrit, laius ca 21 m; turboelektriline masinseade 5000 h.-j., kiirus 13 sõlme. ■

[1]) Mõnes järgnevas numbris loodame tuua lähema kirjelduse bensiinitootmise üle. **Toimetus.**

Kuivjää energia-akumulaatorina.

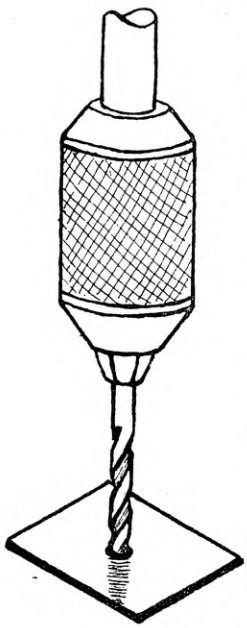
1 kg kuivjääd annab ümmarguselt 1 m^3 gaasikujulist süsihapet. Lastakse kuival jääl aurustuda suletud anumas, võib surve tõusta säärasel määral, et anum lõhkeb. On katsutud säärast kõrget survet kasustada suruõhumootoris. On saavutatud kerge mootoriga suurt kasukraadi. Kuna kuivjääd valmistatakse mehaanilise jõu abil, võib seega sel teel energiat akumuleerida. Tuulemootorid või veejõujaamad võiksid oma liigse energia koguda kuivjääks. ■

Metallide katmine roodiumiga.

Plaatina-rühma metallidest — plaatina, iriidium, osmium, roodium jne. — on kõige rohkem tarvitamisel kaks, nimelt plaatina ja iriidium; viimane peamiselt täitesulepeade sulgede teravikuna. Viimasel ajal kasvab ka roodiumi tähtsus, mida saadakse kõrvalainena niklimaagi ümbertöötamisel. Roodium on kallim kui plaatina, kuid muude metallide õhukese galvaanilise kattena on ta igal juhul kasutatav. Metallide katteks sobib roodium eriti sellepärast, et laseb end hästi poleerida ja õhus ei tuhmu. Tehnikas tarvitatakse roodiumiga katmist kõrge peegeldusvõimega ja hästi vastupidavate metallpeeglite valmistamiseks. Ka hakkavad minema moodi roodiumiga kaetud söögiõud. Neil on hõbedat ületav läige ja nende paremuseks on, et neid ei ole vaja puhastada ning nad ei kulu ka nii kergesti. ■

Termiit lõikeleegina.

Lammutustöödel Chicago suure näituse maaalal oli vaja lammutada 200 m kõrgust terastorni. Kuna sel oli ainult vanaraua väärtus, otsustati ta lasta pikali. Sellejuures lihtsaimaks ja ohutuimaks abinõuks leiti olevat termiit. Torni alustoed ümbritseti alt savist õõneskehadega, millesse kallati kokku 500 naela termiiti, s. o. alumiiniumpulbri ja raudoksüüdi segu. Selle järele süüdati termiit magneesiumiga. Tekkis suur kuumus, terasest sambad sulasid kui vaha ning torn kukkus ümber. ■



Peegel hõlbustab puurimist.

Peente aukude puurimisel käsipuurmasinaga nõuab suurt vilumust aukude puurimine täpselt risti puuritavale pinnale. Hõlbustuseks oleks seejuures väike, auguga varustatud metallpeegel. Puurimisel läbi seesuguse peegli on puuri juhtimine kerge ka vilumatule silmale. ■

Tarvitage ja nõudke kõikjalt ainult

EESTI KIVIÕLI A-Ü.

kompressioonikindlat segamata kodumaa

BENSIINI

ESTOLIN

Ins. E. Grünreich.

KESTEMURDEST.

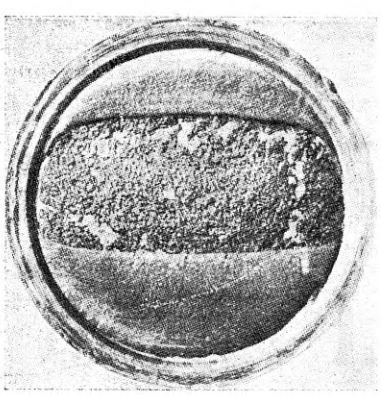
Sageli juhtub, et masinate töötavad osad murduvad raskelt seletatavatel põhjustel. Nii ei ole sugugi harva juhtumeid, kus mootorite kepsupoldid murduvad töötamisel sellest hoolimata, et nad on valmistatud terasest, mille tõmbtugevus on kuni 75 kg/mm²; tegelikult on aga poldid koormatud vaid 25 kg/mm²; seega peaksid evima umbes kolmekordset tugevustagavara.

Seesuguse murde pind evib enamasti väga iseloomustavat väljanägemist.

Joon. 1 on kujutatud auto pooltelg, mis sõidul järsku murdus pooleks erilise põhjuseta. Selle murde tekkimist võib seletada järgmiselt: järsu ülemineku (järgu) tõttu on tõugete tagajärjel tekkinud all ja üleval karvpragu; see on laienenud järkjärgult, kusjuures löökide mõjul murdepinnad on üksteist vastu surutud ja seeläbi tasaseks hõõrutud. Kare murdepind aga on materjali keskmisel osal, mis katkes ühekorraga viimasest hoobist; teiste sõnadega, põiklõike pind vähenes järkjärgult sedavõrd, et jätkus ainsast hoobist võlli purustamiseks.

Säärast tüüpilist murret nimetatakse k e s t e m u r d e k s, sest pragude tekkimise algusest kuni lõpliku katkemiseni võib vahel minna õige palju aega.

Masinate osade tugevuse arvutamisel ja nende põiklõigete määramisel kasutati seni enamasti ai-



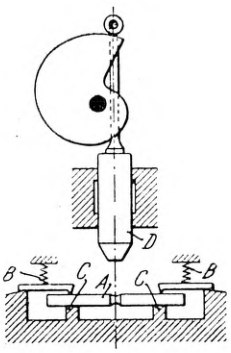
Joon. 1.

Auto pooltelje kestemurre.

nult tõmbkatsul materjali pidavuse kohta saadud arvusid. Tõmbkatsul teatavasti koormatakse siledat silindrilist varrast vastavas masinas pidevalt ja tõugeteta kuni katkemiseni; maksimaalse jõu P kg jagamisel varda põiklõike pinnale F cm² saadakse t õ m b t u g e v u s $\sigma = \frac{P}{F}$, mis iseloomustab materjali pidavust neis tingimusis.

Säärane sile silindriline varras, koormatud kindlast püsivast koormast, on aga masinaehituse tegelikkuses võrdlemisi harva ettetulev juhtum, sest enamasti on tegu väga keerukakujuliste osadega, mis peavad töötamisel taluma lööke ja põrutusi. Pealegi tõmbkatsul saadud tagajärjed ei ole otseselt rakendatavad sellepärast, et väga suurt mõju avaldab puhta tõmbegi puhul varda kuju.

Kuna tõmbkats üksi meid ei rahulda, siis viimasel ajal püütakse materjalide katsumistel järele aimata tegelikke töötamistingimusi, s. o. luuakse kunstlikult säärane olukord, mis sarnleb sellega, milles teatud osa peab tegelikult töötama. Sää-



Joon. 2.

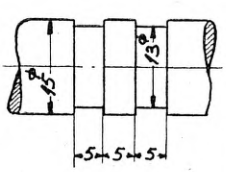
Kestetugevuse määramisseadis.

raseid katseid nimetatakse kestekatseteks ja nende ülesanne on määrata materjali kestetugevust.

K e s t e t u g e v u s e all mõistetakse seda kiirelt vahelduvat suurimat koormatust, mida teatud materjal suudab lõpmata kaua katkemata taluda.

Joon. 2 kujutab seadist, mille abil saab määrata kestetugevust: määratud kõrguselt langeb haamer oma raskusega kindlamõõtmetelisele katsuvardale, kusjuures iga hoobi järele katsuvarrast keeratakse teatud nurga võrra edasi. Seadis on varustatud lugeva mehhanismiga ja ta lülitatakse varda katkemisel automaatselt välja. Hoobi tugevust on võimalik muuta; alul valitakse see veidi suurem eeldatavasti talutavast ja vähendatakse seda igale järgmisele katsuvardale, kuni katsuvarras 5÷10 miljonit hoope talub katkemata. Viimast hoobitugevust loetakse kestetugevuseks, s. t. säärase vahelduva koormatuse all võib materjal töötada piiramatut aega.

Kestetugevuse katsuseadiseid ehitatakse väga mitmesuguseid, mis võimaldavad materjali proovimisi kiirelt vahelduva tõmbe ja surve all või vahelduva painde või väände peale jne., kuid nende seadiste üksikasjaline vaatlemine viiks meid liiga kaugele.



Soone kuju	r mm	Löökide arv katkenemisel
	0	12188
r = 0,25mm	0,25	19130
r = 1mm	1	26229
r = 3mm	3	29584

Joon. 3. Soonte kuju mõju kestetugevusele.

Huvitav on märkida, kui suurt mõju avaldab katsevarda kuju kestvalt korduvate löökide puhul.

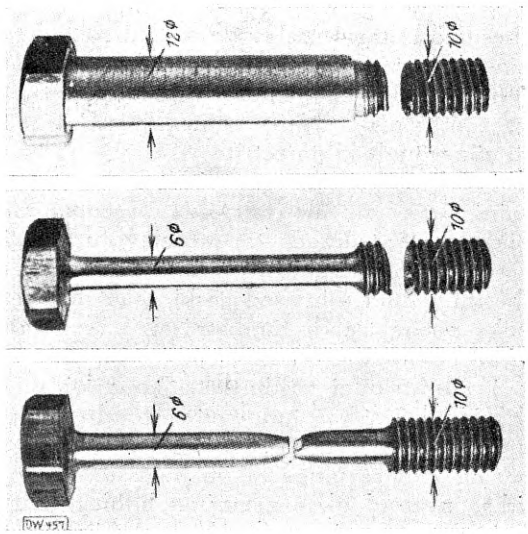
Joon. 3 näidatud varras teravalt sissetreitud soonega katkes 12 000 löögi järele; ainuüksi soone nurkade ümmardamine 1 mm raadiusega tõstis katkemiseks vajalike löökide arvu 26 000 peale, seega rohkem kui kahekordseks.

Väga suurt mõju avaldab ka töötlemispuhtus. Kui poleeritud pind lugeda kestetugevuse mõttes 100, siis lihvitud pind=89, puhtalt treitud pind= =84 ja jämedalt treitud pind=81.

Veel tuleb silmas pidada, et korrosioon, s. o. vee või mõne muu aine sööbiv mõju, võib kestetugevust tuntavalt vähendada. Nii on katsetega kindlaks tehtud, et kui kestekatsu vältel varda peale tilgutada puhast vett, siis kestetugevus võib langeda poole võrra, ilma et silmaga oleks märgata vardal mingit sööbejälge.

Joon. 4 on kujutatud 3 polti 10-mm-lise vindiläbimõõduga; neist kahele ülemisele tehti kestekats, alumisele aga harilik tõmbkats. Näeme üllatuseks. et keskmine polt samuti kui üleminegi katkes vindiosas sellest hoolimata, et vardaosa on tuntavalt peenem, ta läbimõõt on kõigest 6 mm. Alumine polt on katkenud tõmbkatsul, s. o. järjest suureneval tõugeteta koormamisel. Katkemine sündis, nagu seda ette oletada võis, kõige nõrgema põiklõikega osas, milleks on poldi vars.

Tugedes sääraste katsete saavetele antakse nüüd vastutusrikastele, tõugete all töötavatele poltidele hoopis omapärane kuju.

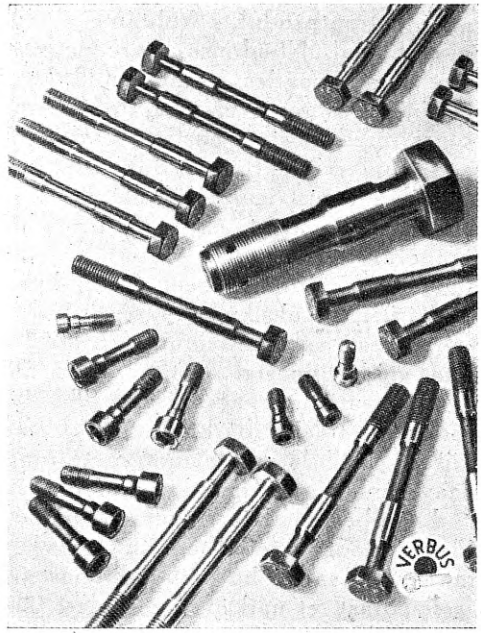


Joon. 4. Poltide katkemine kestekatsul (ülemine ja keskmine) ja tõmbkatsul (alumine).

Joon. 5 on väljavõte ühe suurema poltide valmistaja tehase hinnakirjast; nagu sellest nähtub, püütakse saadud kogemusi rakendada praktiliselt.

On veel huvitav märkida, et väga hea kestetugevus on malmil, mille tõttu malmist valatud esemed, mis terase kõrval kippusid nagu varju jääma, jällegi hakkavad leidma hindamist.

Kestemurdeid peeti seni „metalli väsimuseks", mis teatud aja möödumisel on paratamatu; tegelikult, nagu ülaltoodust näeme, see ei ole päris nii. On rohkem tegemist kohaliku mehaanilise vigastusega, mis edasi areneb kuni materjali katkemiseni; sellejuures võib ülejäänud



Joon. 5.

materjal olla täiesti terve ega saa kindlaks teha mingit materjali ümberkristalliseerumist ega struktuuri muutu.

Viimasel ajal tehakse väga intensiivset uurimistööd masinaosade kestetugevuse tõstmiseks. Saadud kogemused võimaldavad ehitada kaalult kergemaid, kuid sealjuures ometi vastupidavamaid masinaid.

Kokkuvõtteks peab ütlema, et vastutusrikaste osade puhul tuleb võimalikult hoiduda järskudest järkudest ja tuleb püüda leida osale kestetugevuse mõttes soodus kuju. Suurt rõhku tuleb panna ka töötlemispuhtusele ja arvestada tegelike töötingimustega; nii näiteks auto lehtvedru, mida on käiatud pikisuunas, on tuntavalt vastupidavam kui sama vedru käiatult põigiti. ■

VENES EHITATAKSE KAHTE UUT JÄÄMURDJAT.

Leningradi Balti laevatehastes on ehitamisel kaks uut ning võimsat jäämurdjat, „J. Stalin" ja „V. Molotov". Nende pikkus on 160 m, laius 23,2 m; veeväljasurve 11.000 tonni. Iga laeva kolme jõumasina üldine võimsus on nähtud ette 10.000 h.-j.

Senisest maailma suurimast jäämurdjast „Krassin" on uued 10 m võrra pikemad, 2 m võrra laiemad ja veeväljasurve poolest 2.000 tonni võrra suuremad. Need jäämurdjad tahetakse vette lasta veel käesoleval aastal. ■

Traadivalmistamise arengust.

Traati ja traatprodukte kohtame elus järjest suureneval hulgal. Nõudmise suurenemisele vastavalt on tööstusmaades suurenenud ka traadi valmistamine, kusjuures näiteks Põhja-Ameerika Ühendriiges traaditööstuse aastase toodangu väärtus on tõusnud poole biljoni dollarini. Kui seejuures traadi tähtsust igakord küllaldaselt ei hinnata, siis ehk sellepärast, et traadi produktid sageli väga erinevad traadist enesest.

On ammu möödunud need ajad, kus traati tõmmati käsitsi, ja üksikud traaditööstuse harud on juba suuresti spetsialiseerunud, kuid sellest hoolimata vaid viimastel aastatel võib märkida suuremaid edusamme traaditööstuse tehnika arengus. Viimastest tuleks märkida eeskätt suuremat tõmbekiirust ja ühtlasemate mõõtmete ning välimuse saavutamist. Paremad masinad, suuresti täiustatud tõmbesilmad ja suurem tehniline oskus võimaldavad toota produkte, mis ei ole ainult odavamad, vaid sageli ka otstarbekohasemad senistest sellepärast, et nad on metallidest, milliseid varem tööstuslikul viisil ei saadud traadiks tõmmata. Enne üksikasjade juurde minekut tuletame lühidalt meelde traadivalmistamise käiku möödunud aegadest, millega võrreldes uusimad saavutised paistavad paremini silma.

Joon. 1. Traadi käsitsi tõmbaja ja ta tööabinõud.

Traadi valmistamine algab 5÷6 mm läbimõõduga vardast. See varras tõmmatakse läbi tõmbesilma, millega väheneb ta läbimõõt, ja pärast mitmeid üksteisele järgnevaid läbitõmbeid, millest igaüks vähendab läbimõõtu, valmis traat keritakse rulli. Vase tõmbamisel selle põiklõige väheneb iga läbitõmbega umbes 26%. Terase tõmbamisel igakordne peenenemine on 20 kuni 30% olenevalt materjali sordist. Varemalt valmistati tõmbesilmad terasest või teemandist; esimesed jämeda, viimased peene traadi tõmbamiseks.

Endises tööviisis oli mitmeid puudusi. Terasest tõmbesilmad kulusid, nii et pikemates tükkides traat ei olnud enam ühtlane. Ühesuguse läbimõõduga traadi saamiseks tuli sageli masinat peatada, tõmbesilm vahetada ja siis tõmbamist uuesti alustada. Samuti läks palju traati praaki. Esimese läbitõmbamise järele traat tuli toimetada teisele masinale ja sealt omakorda edasi kuni soovitud läbimõõdu saavutamiseni. See kõik nõudis palju aega ja tööjõudu.

Tänapäeva kõrgekiirusega traaditõmbamise masinad täidavad korraga mitmeid operatsioone. Traat läheb samas masinas ühest tõmbesilmast teise, nii et läbimõõt väheneb soovituni ühes ja samas masinas. Niipea kui üks varras on läbi, keevitatakse teine talle otsa ja töö jätkub peaaegu vahedeta. Tõmbamiskiirus on kahekordistunud, kolmekordistunud ja mõnedel juhtudel veelgi enam suurenenud olenevalt materjalist, millest traati tõmmatakse.

Kõik need saavutised, s. o. tõmbamiskiiruse suurenemine, pidev töötamine ja produkti suurem ühtlus võlgnevad tänu eeskätt tõmbesilma täiustusele. Tõmbesilm on tegelikult traaditõmbamismasina südameks. Iga tõmbesilma rike tähendab rikutud või läbimõõdult muutunud traati ja masina peatamise vajadust. Kiiruse suurendamine on võimalik vaid siis, kui tõmbesilm seda talub ja annab traati, mille lõpposa on samahästi vajalikus mõõtmes kui algosa. Tsementeeritud karbiidist tõmbesilmade tarvituselevõtt mõned aastad tagasi oli suureks sammuks edasi, sest seda seltsi tõmbesilmad võimaldavad suure läbimõõduga traatide kiiret tõmbamist. Nad võimaldavad tõmmata traati sõnasõnalt kilomeetrite viisi, misjuures võib olla kindel, et kõik kilomeetrid on ühesugused ja et mingit osa ei tule praakida. Tsementeeritud karbiidist tõmbesilmade tarvituselevõtu aegu loodeti isegi, et need suudavad asendada teemandist tõmbesilmi, kuid viimased siiski osutusid asendamatuiks peene traadi tõmbamisel. Tsementeeritud karbiid nõudis tõmbemasinate ümbertarindamist [1]) vibratsiooni vältimiseks, enne kui suudeti täiel määral ära kasutada uute tõmbesilmadega saavutatavaid paremusi. Traat peab läbima tõmbemasina kohase pinge all ja kõik üksikoperatsioonid [2]) peavad olema suurima hoolega sünkroniseeritud [3]). On ju arusaadav, et kiirus tõuseb iga peenendumisega ja et valmistraadi kiirus õige suuresti erineb algvarda kiirusest. Iga üksikut kiirust peab olema võimalik reguleerida; peale selle tuleb võtta arvesse iga võimalikku libisemist.

---

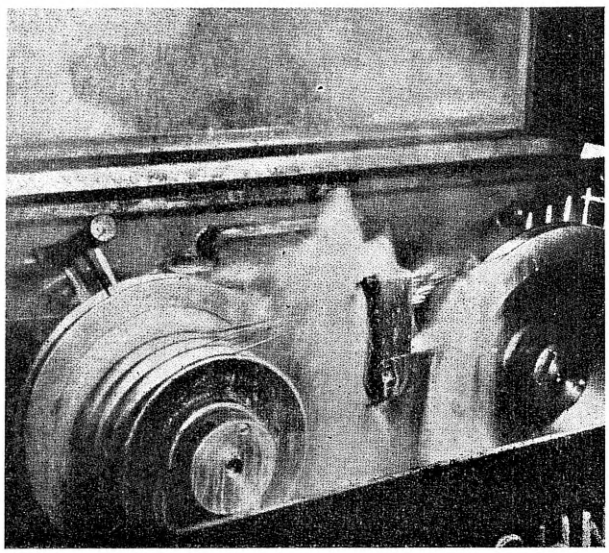
[1]) Tarindama = plaanitsevalt ehitama, kokkuehitust plaanitsema, konstrueerima (lad. kon = koos, kokku ja struere = ehitama).

[2]) Operatsioon = tehtlus, tööteht (lad. opus, g. operus = töö).

[3]) Sünkroniseerima e. sünkroonsestama = toimumisaja poolest kooskõlastama (greeka: sün = koos, kokku ja kronos = aeg).

Venitamise ühtlus on hea traadi tähtsaimaks eeltingimuseks.

Lisaks suuremale toodangukiirusele ja produkti ühtlusele moodsad traaditõmbamismasinad võimaldavad suuresti säästa tööjõudu. Jätkub ühest inimesest mitme masina teenindamiseks, milletõttu toodang iga inimese kohta on neljakordistunud. Pealegi hoitakse kokku ka vajaliku põrandapinna suurust.



Joon. 2. Vasktraadi tõmbamine kiirusega 750 meetrit minutis pideva töötamisega masina abil. Keskel on näha üks mitmetest tõmbesilmadest, mis töötab jahutusvedelikus sees.

Arusaadavalt on olemas teatud ajapiir, mille vältel traati saab tõmbamisi töödelda. Tõmbamine on ju tegelikult külmalttöötlemise protsessiks, mis raskeneb sel määral, mil tõuseb metalli tõmbtugevus. Teatud aja järele, mille pikkus oleneb metalli füüsilistest ja keemilistest omadustest, on vaja materjali lõõmutada. Edasi tõmbesilma läbimisel on tegemist nii hõõrega kui ka kuumenemisega, mispärast tuleb kasutada määreaineid. Määreainete aluseks on harilik seep ja traati tuleb hoolikalt ette valmistada, et määreaine sellel püsiks. Terastraadil lastakse kattuda roostega ja siis kastetakse liimi sisse. Vaske kastetakse lambarasvasse. Roostekindel teras, mida pole võimalik roostetada, kaetakse pealt seatina sulamiga, mis moodustabki endast määreaine.

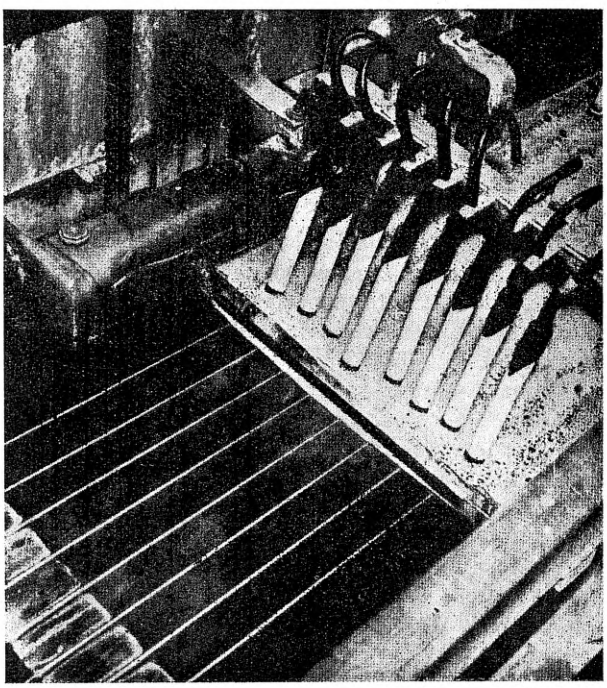
Tõmbemasinate ja tõmbesilmade täiustamine soodustab traaditööstust kahes suunas. Esiteks see võimaldab valmistada odavamaid produkte ja leida viimastele rohkem minekut. Teiseks aga on nüüd osutunud võimalikuks ja majanduslikult tasuvaks mitmete eriti kõvade materjalide traadikstõmbamine. Odavnemise näitena olgu siin mainitud vaid metallriie, mille hind alles hiljuti veel oli õige kõrge.

Metallriide algmaterjaliks on vask või alumiinium. Vask tõmmatakse kuni ca 0,3 mm läbimõõduni, kaetakse hõbedaga ja siis tõmmatakse uuesti kuni ca 0,05 mm läbimõõduni ja poleeritakse. Umbes samasuguselt, ainult katmatult tõmmatakse ka alumiiniumi. Valmistraat väljub masinast kiirusega ca 1,6 km minutis. Ühest kilogrammist alumiiniumist sel viisil saadakse üle 40 kilomeetri 0,1 mm läbimõõduga traati ja selleks kulub vaid 30 minutit.

Ka üldtuntud jõulupuu ehe „lametta" on sellepärast suhteliselt odav, et ta valmistamine toimub suure kiirusega. Paremat seltsi „lametta" valmistatakse vasest samal viisil kui metallriide traat, s. o. tõmmatakse alul kuni 0,3 mm-ni, kaetakse hõbedaga ja siis tõmmatakse veel kuni 0,05 mm läbimõõduni ja poleeritakse. Läikiv traat selle järele valtsitakse lamedaks. Odavam „lametta" valmistatakse alumiiniumist.

Toodud näited veidi illustreerivad moodsate, suurekiiruseliste traaditõmbamismasinate töötamist. Paljusid üksikasju, näiteks kõige otstarbekohasemaid tõmbamiskiirusi, vabrikud arusaadavalt püüavad hoida saladuses, kuid üldjoontes on needki teada. Võtame näiteks 0,1 mm vasktraadi. Selle tõmbekiirus on harilikult 750 kuni 1250 meetrit minutis, kuna mõned vabrikud on suutnud isegi jõuda kiiruseni 3000 meetrit minutis.

Suurele kiirusele, nagu eelpool juba tähendatud, lisandub nüüdisaegsetes masinates erakorraliselt suur täpsus, ilma milleta suurest kiirusest oleks vähe kasu. Tänapäeval näiteks suudetakse tõmmata 0,3 mm terastraati täpsusega kuni 0,008 mm. Praagiprotsent võrdlemisi endist tüüpi tõmbesilmade abil tõmmatud traadiga on vähenenud 96,6% võrra ja 130 korda rohkem traati on võimalik tõmmata, enne kui on vaja vahetada tõmbesilma.



Joon. 3. Kaheksa traadi üheaegne elektriline tsinkimine nende läbitõmbamisega elektrolüütilisest vannist. Elektrilised kontaktid üleval ulatuvad vedeliku sisse.

Tsementeeritud karbiidist tõmbesilmad, mis on mitu korda kõvemad parimatest teras-tõmbesilmadest, on võimaldanud tõmmata traadiks eriti kõvu pronksisorte ja roostekindlat terast. Nendest materjalidest traate võib nüüd osta kättesaadava hinnaga ja neid kasutatakse eeskätt võrkudeks ja sõeladeks niisugustes kohtades, kus tuleb eelistada mitteroostetavat materjali.

Vaske loetakse harilikult ainsaks elektrijuhtmeteks kohaseks materjaliks, kuid tegelikult kasutatakse elektrijuhtmeiks ka mõnedest muudest metallidest traate. Alumiiniumi kasutatakse näiteks mitmel pool kõrgepingejuhtmeteks, Kanadas ja Meksikos aga ka telefonijuhtmeteks. Kuigi alumiiniumi elektrijuhtivus on väiksem kui vasel, vajab ta oma kerguse tõttu vähem poste, s. t. ehituskulud tulevad väiksemad.

Püüded saavutada traati, mis eviks suurt elektrijuhtivust ja samal ajal ka suurt tõmbtugevust, on annud tulemusena kaks kombinatsiooni, mis väljaspool tehnilist maailma on seni võrdlemisi vähe tuntud. Üheks on vasest ja terasest koosnev traat, teiseks vase ja berilliumi sulam. Esimest kombinatsiooni on ka varem katsetatud kuid rahuldavate tulemusteta; teine kombinatsioon on aga täiesti värskeks uudiseks.

Varemad katsed vase ja terase liitmiseks ei õnnestunud sellepärast, et kohtades, kus vase ja terase vahele pääses niiskust, tekkis elektrogalvaanilisi nähtusi ja nende tagajärjel sööbusi. Selle puudumi vältimiseks nüüd keevitatakse vaske terase külge. Selleks puhastatud terasvalutükk asetatakse vormi sisse nii, et terase ümber jääb teatud määral vaba ruumi. Vorm asetatakse ahju, kuumutatakse kõrge temperatuurini ja siis kallatakse vormi sisse sula vaske. Sel viisil valmistatud metallitükk, mille läbimõõt võetakse umbes 52 cm, valtsitakse kuumalt kuni umbes 10 mm vardaks ja viimane tõmmatakse traadiks.

Selle menetluse kohta on huvitav märkida, et vase ja terase vahekord jääb valtsimise ja tõmbamise järele samaseks, kui ta oli alul. Sel viisil saadud terassüdamikuga traadil on suur mehaaniline tugevus, kuna vaskkate annab talle korrosioonikindluse ja suurendab elektrijuhtivust. Niisugust traati kasutatakse sageli ka kohtades, kus ei vajata head elektrijuhtivust, vaid ainult pikka iga, näiteks traataedadeks.

Suurt tugevust ja ühtlasi ka kõrget elektrijuhtivust evib vase ja berilliumi sulam, mis sisaldab umbes 2÷2,5% berilliumi. Berilliumvask, mille omadused sarnlevad fosforpronksi omadustega, asendab nüüd viimast mitmel pool.

Eeltoodule sarnaselt arendatakse ka mitmesuguseid teisi eriomadustega traate, mis peavad vastama raskelt täidetavatele tehnilistele tingimustele. Nimetame kas või ainult automootorite vedrudeks valmistatavat traati, mis peab suutma töötada kõrges temperatuuris ja peab tagama vedrudele kohase vibreerimissageduse.

Olenevalt nõudmise suurenemisest ühtlastele kvaliteetsaadustele suureneb järjest traadivabrikute spetsialiseerumine. On vabrikuid, kus valmistatakse vaid traatvõrke ja -sõelu, kuna mõned näiteks ei tee midagi peale kraasimisharjade. Mõned vabrikud valmistavad vaid volframtraati elektripirnide hõõgniitideks. Viimastel aastatel on võrdlemisi suurel määral tõusnud keevitamistraadi valmistamine, mis on ühenduses keevitamise eriti hoogsa levimisega. On ka vabrikuid, mis valmistavad ainult naelu, kuid enamikus naelad on kõrvalsaaduseks, mida valmistatakse muuks otstarbeks praagitud traadist. Selline praagitud traadi ärakasutamine vähendab märksa vabriku üldiseid kulusid ja võimaldab toota peaprodukti märksa odavamalt.

Moodsas traadivabrikus arusaadavalt tuleb panna suurt rõhku kõikide tootmisprotsesside teaduslikule kontrollile. See algab valutükkide koosseisu ja omaduste selgitamisega ja lõpeb valmistraadi viimistlemistoimingutega. Eeltoodu käib eriti ka tsinkimise ehk nn. galvaniseerimise kohta, sest tsingitud traadi minek on teatavast õige suur.

Teatavasti mõned astad tagasi arendati välja tööstuslikuks kasutamiseks elektrolüütiline tsinkimine ehk galvaniseerimine ja sest ajast peale on püütud igal viisl täiustada ja parandada galvaniseerimisprotsessi. Puudutame sellepärast lühidalt sellekohaseid tähtsamaid viimaseid saavutisi ja võrdleme praegust endisega.

Uurimuste eesmärgiks on olnud suurendada tsingi ja alusmetalli vahelist nidu ja saavutada ühtlasemat ja paksemat katet. Endisel, sula tsingist läbitõmbamisega saadud tsingitud traadil tsingikord kippus lahti tulema traadi painutamisel või keerutamisel. Teiseks puudumiks oli ebatasane ja mitte küllalt puhas kate, mis ei evinud küllaldast korrosioonikindlust, eriti mõnesugustes raskemates tingimustes, näiteks väävligaasidega kokkupuutumisel. Katsed suurendada tsingikorra paksust näitasid, et see sünnib vaid vastupidavuse arvel.

Heaks galvaniseerimiseks on vaja kõigepealt täita kaht nõudmist. Esiteks, kaetav traat peab olema absoluutselt puhas ja teiseks, tuleb tarvitada võimalikult puhast tsinki. Sula tsingi sisse kastmise menetlusel oli üheks traadi puhastamise viisiks selle läbitõmbamine sulatatud soolade vannist. Elektrilisel galvaniseerimisel puhastatakse traati elektrolüütiliselt tema läbitõmbamisel lahustatud naatriumlehelisest.

Elektrolüütiline protsess ise on võrdlemisi keerukas. Elektrolüüdiks on tsinksulfaadi lahus, mis on mitmeti põhjalikult puhastatud. Tsingiga katmise vannist juhitakse korraga läbi kuni 12 traati. Kasutatava voolu tugevus on ca 15.000 amprit, misjuures voolutihedus on 0,4 kuni 0,75 amprit kaetava pinna iga cm^2 kohta. Voolupinge on 4 voldi ümber.

Elektrolüütiline galvaniseerimine võimaldab täpsat kontrolli selle tõttu, et kattekihi paksuse määrab traadi läbitõmbamise kiirus, kuna katte ühtlust tagab kiiruse konstantsus (muutumatus). Niiviisi võib saavutada õige paksu katet, mis

Ons metallid gaasikindlad?

Kogemused on näidanud, et metallist gaasianumad on gaasile täiesti läbipäästamatud ka eriti kõrge gaasirõhu puhul. Erilise nähtusega põrgati kokku ammoniaagi sünteesil [1]) (kunstlikul ammoniaagi valmistamisel). Teatavasti ammoniaaki saadakse lämmastiku ja vesiniku segust kõrge rõhu all ja umbes 500°-lises kuumuses, mitmesuguste uraan- ja raudkatalüsaatorite [2]) mõjutusel. Sel protsessil ilmnes aga, et paksuseinalisest ja neetideta valmistatud terasanumast läks kaduma vesinikku. Tähelepandav seejuures oli, et vesinik ei leidnud enesele teed mitte läbi ebatihedalt suletud kaane või mingi nähtamatu vea kaudu anuma terasseinas, vaid tõeliselt tungis läbi terasseinast.

Seesugust gaasi läbitungimist metallist seletatakse gaaside kineetikaga. Nimelt võib anumas rõhu all asuvat gaasi ette kujutada koosnevana suurest hulgast väga väikestest, elavas liikuvuses olevatest osakestest — gaasimolekulidest. Need gaasimolekulid põrkavad vahetpidamata anuma seinu vastu ning selle tagajärjeks ongi gaasirõhk. Metallanuma seinad samuti koosnevad molekulidest, mis tahketel kehadel aga on tihedalt üksteise kõrval, mistõttu nende liikumine on väga piiratud. Isegi eriti kõrge rõhu puhul gaasid ei leia läbipääsu metalli molekulide vahelt. Teisiti on aga lugu ammoniaagi valmistamisel, kus, nagu eelpool mainitud, kõrgele rõhule lisandus veel mitmesajakraadiline kuumus. Seesuguses kuumuses on metalli molekulid võrdlemisi liikuvad, nende kaugus üksteisest suureneb, kuni lõppeks väikesed, kõrges temperatuuris eriti agarad vesiniku molekulid leiavad väljapääsu nende vahelt. Nõnda võib kõrge rõhu all ja kõrgel temperatuuril vesinikku läbilaskvat terasanumat võrrelda jahukotiga, mis laseb läbi jahutolmu.

See nähtus tekitas kahtlusi ammoniaagisünteesi tegelikesse rakendusvõimalustesse majanduslikult kasulikult. Gaasi läbitungimise vältimiseks anuma terasseintest oli vaja leida metalli, mille molekulid oleksid võimalikult tihedalt kokku surutud. Sääraseks metalliks osutus süsinikuvaene vääristeras. Anumate valmistamine vääristerasest oleks läinud aga liiga kalliks. Seepärast valmistati ammoniaagi sünteesimiseks paksud anumaseinad harilikust terasest, kuid seestpoolt kaeti seinad vesinikku pidava vääristerase kihiga, mis takistas vesiniku läbitungimist kuni 600°-lises temperatuuris.

Vesiniku läbitungivusele metallist on rajatud menetlus metalle proovida. Nimelt suletakse vesinikuanum proovitavast metallist plaadiga ning anuma olles teatava rõhu all kuumendatakse plaati kuni ta hakkab vesinikku läbi laskma.

Temperatuur, mil gaas hakkab läbi tungima metallist, on igal metallil erisugune ning nõnda võib seda temperatuuri kasutada metalli struktuuri (koendi) iseloomustajana. On ka korda läinud leida sidet nimetatud kriitilise temperatuuri, metalli paisuvuse, elastsuse, tõmbtugevuse ja muude mehaaniliste ja füüsiliste omaduste vahel ning sellele sõltuvusele ongi rajatud väärtuslik metallide proovimise menetlus. ■

[1]) Süntees — algainetest mingi ühendi valmistamine või saamine.

[2]) Katalüsaatorid — ained, mille toimel keemilise reaktsiooni kiirus suureneb või mis algatavad reaktsiooni.

jääb ikkagi küllalt vastupidavaks nii mehaanilistele kui ka keemilistele mõjutustele.

Siinkohal pole võimalik pikemalt peatuda elektrilise tsinkimisprotsessi üksikasjadel, kuid tuleb tähendada, et see nõuab väga hoolikat laboratoorset kontrolli. Selletaoline teaduslik kontroll on tarvilik ka kõikide muude traadi-tootmisprotsesside juures ja ainult niisugused kontrollimised ja uurimised on võimaldanud traaditööstuse arenemist praeguse tasemeni. Samuti kui terase tootmine areneb praegu mitmesugusteks eriotstarveteks eriteraste valmistamise suunas, nii ka traaditööstus, tänu laialdastele ja põhjalikele teaduslikele uurimistele, valmistab järjest paremaid ja igasugustele eriülesannetele vastavaid otstarbekohasemaid produkte. ■

Ajakirjast „Scientific American".

52-aastase tule kustutamiskatseid.

Hocking Valley nimelises kohas, Ohio osariigis (USA) põleb üks söekaevandus juba 52 aastat. Tuli, mis sai alguse aastal 1884 töölisrahutuste ajal, on sest ajast maa all suuresti levinenud ja tungib sagedasti maapinnale mitteoodatud kohtades. Seni ärapõlenud kõrgekvaliteedilise kivisöe väärtust hinnatakse 50.000.000 dollari peale (dollar = 3,75 krooni), kuna hädaohus olevate naabrussöeväljade väärtus ulatub biljonitesse dollaritesse. Selle hävitustöö lõpetamiseks on seni kulutatud palju aega ja raha, kuid asjatult.

Nüüd aga on otsustatud tule kustutamiseks piirata teda toitvat põletist. See töö, mis vastavate projektide järgi läheb maksuma 365.000 dollarit, on juba käimas.

Kahte tüüpi tõkked on nähtud ette selleks, et piirata tuld umbes 18-ruutkilomeetrilisel maaalal. Kus söekiht on maapinna lähedal, aurujõulised baggermasinad eemaldavad kivisöe. Sel viisil kaevatakse tõkkekraav, mis oleks küllalt lai tule edasilevimise peatamiseks, ja see täidetakse mudaga. Tule levimist maaalustes kihtides tõkestatakse sel teel, et kaevatakse tunnelid, mis poolitavad söekihi. Tunnelitest viiakse üles maapinnale augud ja viimaste kaudu tunnelid täidetakse mudaga. ■

Betoonist aiapostid ja tarad.

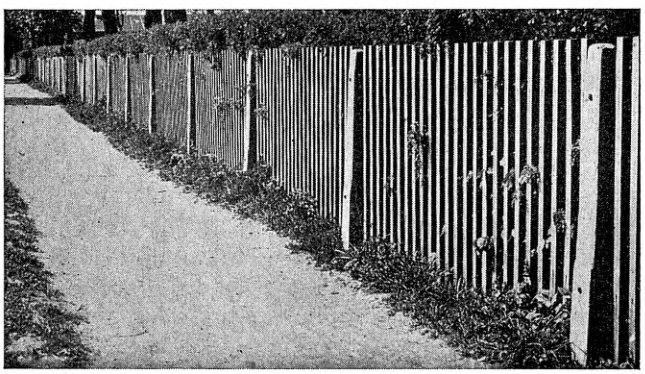
Ins. A. Grauen.

Korralikult valmistatud tsementbetoonist aiapostid seisavad aastakümneid, sest betoon harilikus pinnases ei kõdune. Ainult seal kus pinnase kiht sisaldab vabu happeid või väävel-soolasid betoon võib ajajooksul minna nõrgemaks. Selle ärahoidmiseks tehakse betoon hästi tihe ning võõbatakse teda mingi kaitsevahendiga (nagu bituumen).

Harilike aiapostide valmistamine on võrdlemisi lihtne, ja sellega saab toime igaüks, kes vähegi tunneb betoontöid ja täpselt toimib alljärgnevate juhiste kohaselt.

1. Posti kuju ja mõõtmed.

Aiapostide formaate on väga palju. Mõned tüüpilised on toodud juurelisatud joonistel. Harilikult tehakse aiapostid valmis maa peal horisontaal-asendis ja 4÷5 nädala pärast püstitatakse kohale (joon. 1). Maa sisse tarvitseb postil ulatuda 50÷90 cm. Kui soovitakse teha tugevamamõõtmelist posti, siis neid on teinekord lihtsam valada kohapeal lõplikus püstasendis (joon. 2). Tehake ka nii, et maapealne osa valmistatakse eral-



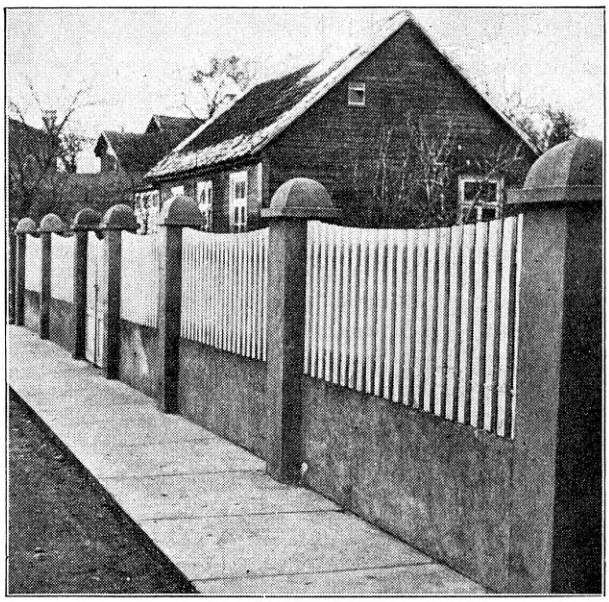
Joon. 1. Tara Tallinnas, Paldiski mnt. Postidel on näha poltide päid, millistega rõhtlatid on kinnitatud betoonposti külge.

di, ja püstitatakse kohapeal valatud vundamendile; mõlemate osade paremaks ühendamiseks on armatuurrauad, mis posti alumisest otsast välja jäetakse ja posti püstitamisel vundamendi sellekohasesse auku betooniga kinni valatakse (joon. 3).

Posti formaat oleneb ka armatuurist. Raua kõrge hinna puhul tehakse suuremõõtmelised postid ning vahest tarvitatakse armatuurina niiskeid puuteibaid.

Jämedatel postidel tehakse pealmine osa (müts) eraldi ja asetatakse püstitatud postile, kinnitades tsemendiseguga (1:2).

Enne posti kuju ja mõõtmete valikut tuleb määrata tara rõhtlattide kinnitamisviis: kas põik-



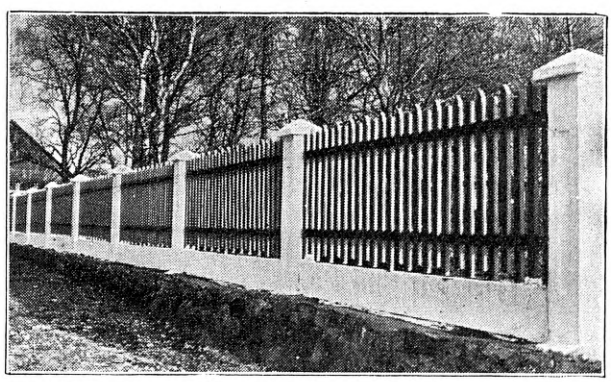
Joon. 2. Tara kohapeal valatud postidega (Haapsalu).

raudade külge (joon. 4), või ilma raudadeta (joon. 5) vastavatesse aukudesse, või poldiga läbi posti (joon. 1 ja 10, keskel).

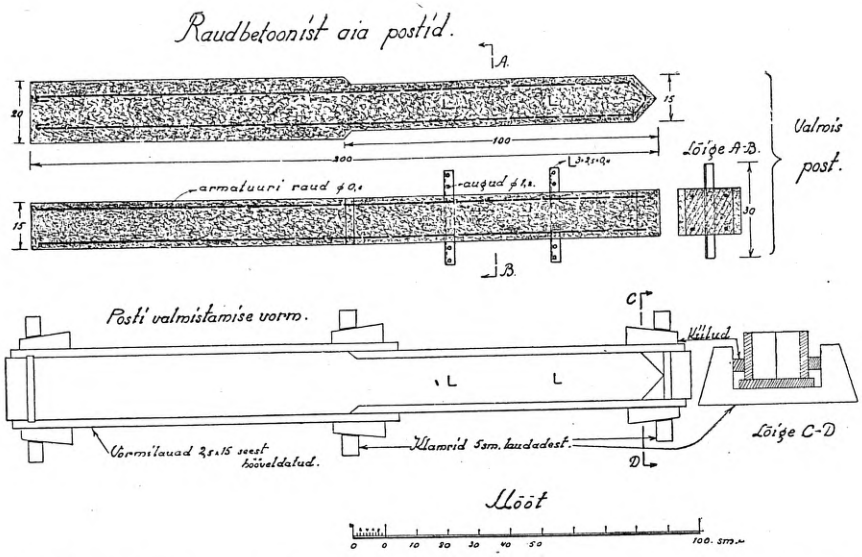
2. Vorm.

Rõhtasendis valmistatavate postide tegemiseks tarvitatakse tavalisti $1^1/_2$″÷2″ hööveldatud laudu vormi külgedeks ja 1″÷$1^1/_2$″ laudu aluseks. On poste vaja teha suurem arv, tasub ära vormilauad seestpoolt üle lüüa raudplekiga; plekk annab posti välispinnale sileduse ning kaitseb vormilaudu purunemise eest tampimisel.

Küljevormilaudu tehakse 1 või 2 paari, aluslaudu aga läheb vaja rohkem, ja nimelt kolmepäevase töö osa, kui vahetpidamata töötatakse.



Joon. 3. Tara postidevahelise, eraldi või kohapeal valatud taladega.



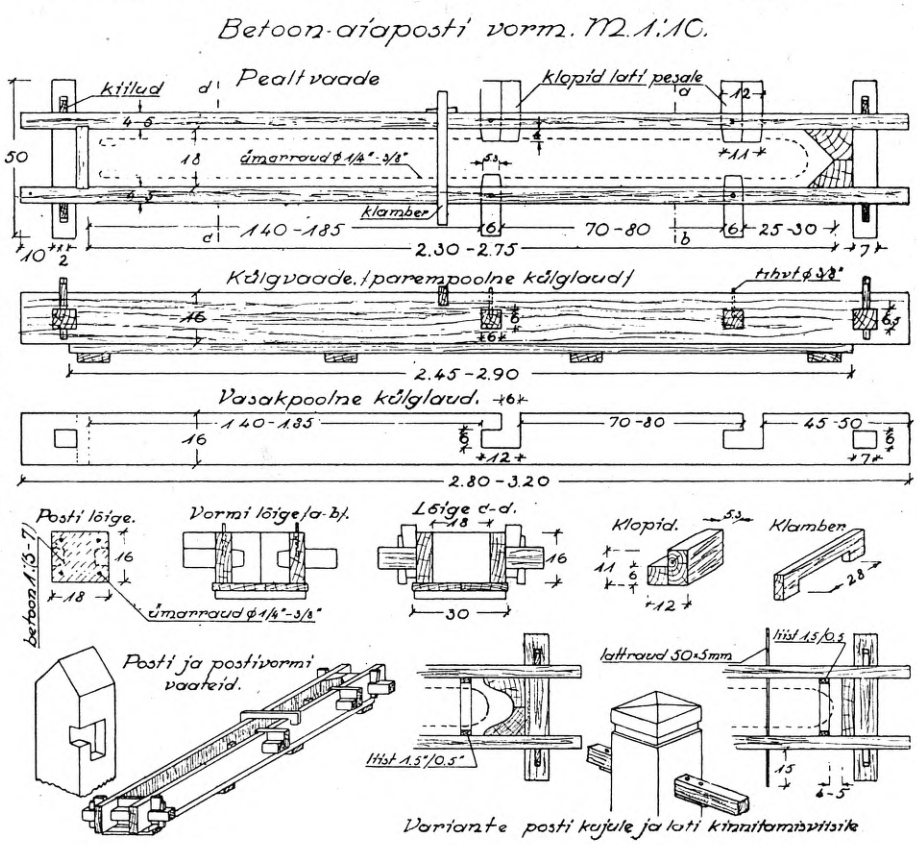
Joon. 4. Posti vorm ülal väiksema lõikepinnaga postile. Aluslaud on siin paigutatud külglaudu kokkuhoidvate klambrite peale.

Otsalauad, vastavalt postialuse põiklauale ja ülemise otsa formaadile, tehakse erisugused; pealmise otsa jaoks on soovitatav teha otsalaud kasepuust hööveldatud või plekiga üle löödud. Küljelauad hoitakse koos kas klambrite (joon. 4) või pulkade ja kiilude abil (joon. 5), või maa sisse löödud vaiade vahel. Tuleb ette näha kiilude ja klambrite kergesti lahtivõtmise viis.

Latiaukude moodustamiseks tehakse (soovitatavasti kase- või tammepuust) siledad klopid poolümmarguste nurkadega. Kloppe, mis jäetakse posti sisse (näit. traatvõrgu kinnitamiseks), peab enne betoonimist mõni tund leotatama, sest kuivad klopid paisuvad betoonis ja seega lõhuvad betooni ära.

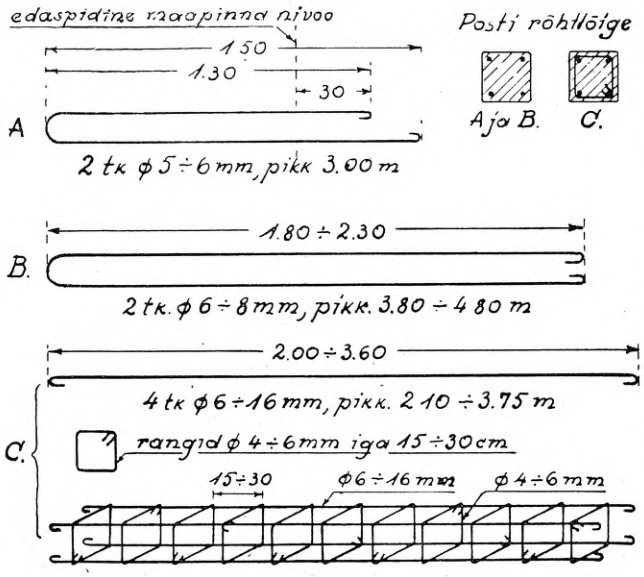
3. Materjalid ja tööriistad.

Postide valmistamiseks läheb vaja tsementi ja kruusliiva. Hea oleks ka tarvitada killustikku, eriti siis kui kruusliiv on liiga peenike. Kruusliiv peab olema puhas, savisisaldusega mitte üle 3% ja huumusevaba; tera maksimaalne suurus olgu 3 cm; kuid võib tarvitada ka suuremaid kive ja kivikilde, mida tuleb siis üksikult posti keskele asetada. Armatuurrauad 6÷10 mm ⌀ tuleb panna igasse posti nurka posti tervel pikkusel.



Joon. 5. Lihtsamaid aiaposti vorme. Rõhtlatid asetatakse kloppide abil moodustatavatesse pesadesse. All paremal näidatud lati kinnitamisviisi variant — postist läbilastud lattraua ja poltide abil.

Tööriistadena olgu varutud: segamiskast või -lava, labidad, kellu, silumisraud, hõõrilaud, mõõtekast või ämber, kastekann, tambid, raudmeisel ja armatuurivõti või $^1/_2$" torujupp armatuuri painutamiseks.



Joon. 6. Betoonposti armatuure: A. Kokkuhoidlikuim armatuur vähematele postidele: ühest latist ümarrauda ∅ ¼" jatkub posti armeerimiseks! B. Tavaline armatuur harilikule aiapostile. C. Korrapärane posti armatuur.

Materjalide kulu arvestamisel võetagu segul 1:5 valmisbetooni mahu 1 m³ (1000 l) peale: kruusliiva 1150÷1200 ehk 2 koormat; tsementi 300 kg ehk $5^1/_4$ kotti; rauda ∅ 6÷10 mm — 1÷2 latti iga posti jaoks, pealeselle latt- või nurkrauda ja polte rõhtlattide kinnitamiseks.

Joonisel 5 kujutatud aiaposti betoonimaht on (keskmiselt): $2{,}5 \times 0{,}18 \times 0{,}16 = 0{,}072$ m³ (72 l).

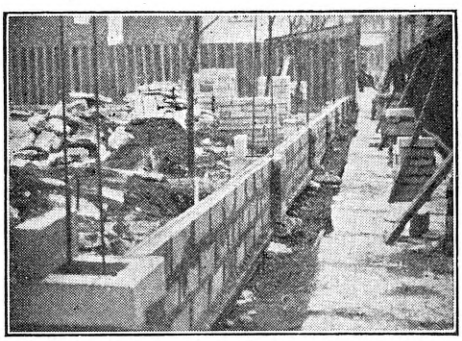
4. Betoonimine.

Segu tuleb vastavalt kruusliiva headusele ja töö tähtsusele 1:4 kuni $1:5^1/_2$, või killustik-betooni puhul 1:(2÷3):(2÷3). Segu konsistents (püdelus) armatuuri tarvitamisel olgu poolpehme, ja armatuuritul betoonil muldniiske. Igatahes segu ei tohi olla liiga kuiv, et vormi äravõtmisel ta ei kuivaks ruttu ära, vaid ta peab olema niisugune, et ta tampimisel veidi niiskust välja annab. Mida märjem on segu, seda kauem tuleb vorm betoonil ümber pidada; muldniiske kuivusega segu puhul võib vormi külglauad küll kohe ära võtta, aga selle tagajärjel — eriti kuiva ilmaga — värske betoon võib enneaegu ära kuivada. Valmis tehtud segu enne tarvitamist peaks hunnikus seisma vähemalt minutit 10, et ta tõmbuks ühtlaseks. Töö ajal tuleb segu hoida hunnikus koos, kuivamise puhul aga niisutada ja uuesti segada.

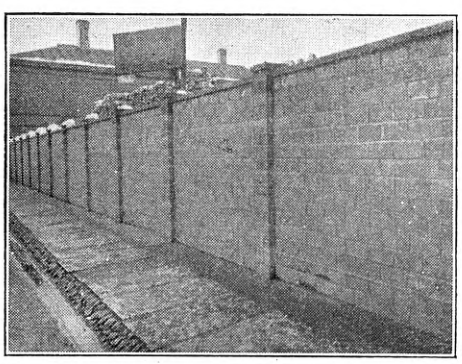
Aluslaud pannakse tasandatud maa peale nii, et ta ei kõiguks; ta peale pannakse ja kinnitatakse külje- ja otsalauad. Tampimisel tuleb jälgida, et vorm ei liiguks paigast ära; kasulik on tampimisel talle jalaga peale vaotada (kui pole olemas alalist ühendamisklambrit). Segu alumine kiht tarvis hästi kinni tampida, eriti nurkades; selle kihi paksus ei tohi olla üle 2 cm, sest ta peale tuleb armatuur, mis peab olema kaetud 2 cm paksuse betoonkihiga. Armatuurraud (joon. 6) tehakse vähemtähtsusega postidel lihtsalt kahest looka painutatud ümmarrauast ∅ 6÷10 mm; rohkem koormatud postidel tehakse korrapärane armatuur neljast püstvardast 6÷16 mm, mis omavahel ühendatakse „rangidega" 4÷5 mm ∅. Enne kohale asetamist armatuurraud määritakse tsemendipiimaga üle. Nurkades, servades ja kloppide ümber tuleb segu eriti hästi tampida. On vorm täis tambitud, tasandatakse ta hõõrilauaga pealt siledaks ja siis silutakse terassilendiga või kelluga. Tegemise kuupäev märgitakse peale.

Raudkonksud, lattrauad, obadused ja t. s. esemed tuleb betoonimise ajal sisse panna nende õigesse asendisse (enne määrida tsemendipiimaga!). Post valmis, võetakse augumoodustajad klopid välja ja siis vormilaud ära; viimased puhastatakse nakanud tsemendisegust ja siis pannakse uuesti järgmise aluslaua peal kokku.

Värskel betoonil tekkinud puudumid parandatakse kohe peene seguga 1:2 ära, ja post kaetakse paberiga, lauaga või riidega, kaitseks tuule, päikese ja vihma vastu. Ärgu unustatagu tõkkeid koduloomade ja lindude vastu.

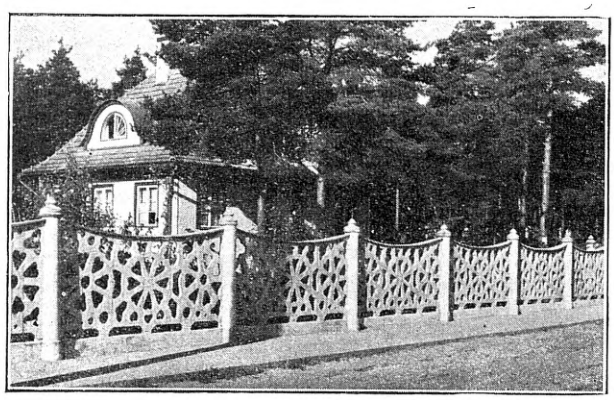


Joon. 7. Massiivtara ehitamine serviti-tsementkividest.



Joon. 7-a. Massiivtara valminult (Tallinn, Gonsiori tän.).

Värskel postil ei tohi lasta kuivada. Aluslaual võib posti ettevaatlikult maha kallata juba 3 päeva pärast. Kõik postid tõstetakse ühte hunnikusse, kus nad hoitakse niiskena 2÷3 nädalat.

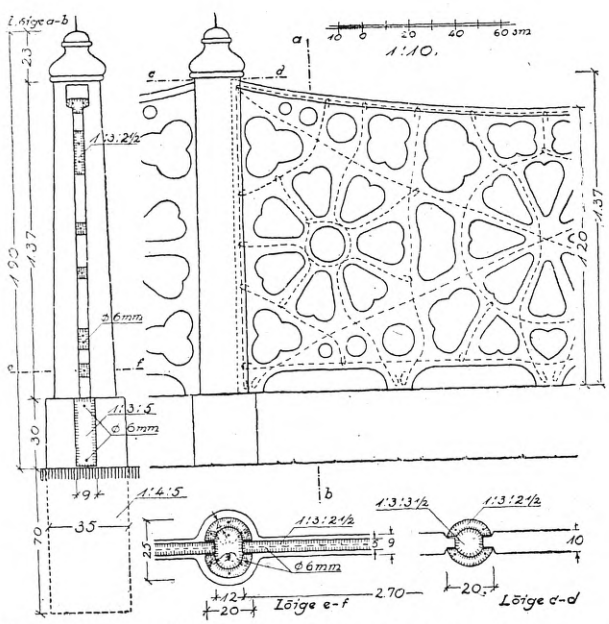


Joon. 8. Raudbetoon-tara Nõmmel.

Tarvitusele tohib võtta vaid hästi tugevaid poste, mis on vähemalt 4 nädalat vanad. Juhuslikult katki läinud poste liidetakse uuesti kokku järgmiselt: pragu aetakse lahti, pestakse veega ja valatakse seisnud tsemendipiima täis; siis pigistatakse posti osad kokku. Lapitud koht hoitakse niiske 2 nädalat.

Betoonpostid asetatakse maa sisse, vastavalt pinnase iseloomule, 50÷90 cm sügavuselt. Suuremate koormatuste jaoks (nagu väravapostid või betoonplangu puhul) postijala ümbert auk täidetakse kividega ning valatakse tsemendiga täis, et postil oleks parem ankerdus. Enne kinnivalamist tuleb postide asendi õietolekut nööri ja loodi järele hästi kontrollida.

Paigale püstitatud betoonpostid võõbatakse üle tsemendipiimaga. Selleks on vaja valida niisket ilma. Sammeldusohu ärahoidmiseks on soovitav tsemendipiima sisse lisandada rauavitrioli (umbes $^1/_4$ kg 10 l vee peale). Olgu möödaminnes tähendatud, et sammal tekib ebapuhta kruusliiva ja poorse betooni tõttu.

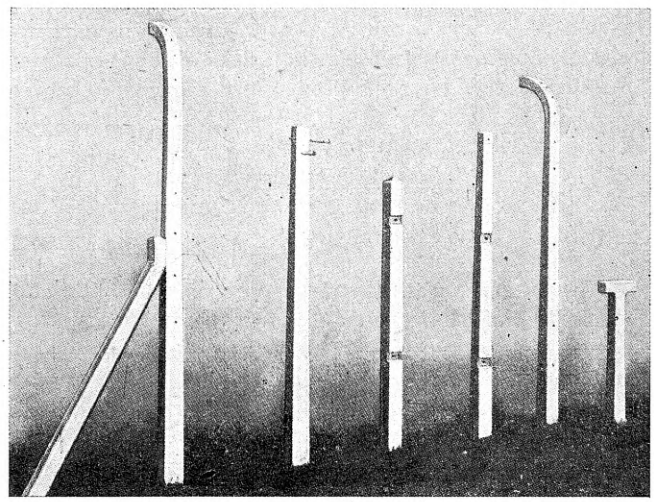


Joon. 9. Raudbetoon-tara Nõmmel. Osa tööjoonisest.

5. Betoontarad.

Peale puittarade eeltoodud betoonpostide vahel tehakse veel massiivtarasid betoonist ja betoonkivest; tehakse ka okastraadist või traatvõrgust tarasid betoonpostide vahel. Alltoodud joonised selgitavad mõnda neist ehitusviisidest.

Tsementkividest müüritud tara tehakse (joon. 7) tavalisti $^1/_4$ või $^1/_2$ kivi paks, kusjuures ridade vahele (kas iga rea või üle ühe) asetatakse 1÷2 mm raudtraat. Selle tõttu postivaheline müür võib jääda ilma vundamendita, kuna müür moodustab tervikliku plaadi, mis ripub postide vahel. Postid tehakse iga 2,5÷3,0 m tagant, kas massiivsetena 1×1 kivi või serviti-kividest, kuna posti keskpaigas moodustavasse auku asetatakse püst-



Joon. 10. Mitmesuguseid raudbetoon taraposte.

rauad ja täidetakse see auk betooniga 1:(6÷7) (joon. 7).

Müür võib jääda krohvimata ja ladumisviisiga võib postidevahelisele pinnale anda mitmesuguseid mustreid. Müüripinna iga ruutmeetri peale läheb kivide serviti asetuse puhul 25 tsementkivi formaadis 28×13,6×6,4 cm.

Betoonitud tara tehakse samuti postide vahel raudbetoonplaadina, mille paksus võib olla 4÷7 cm. Taraplaate, samuti kui poste, võib betoonida kas koha peal, ühes tervikus, või eraldi, neid hiljem kohale tõstes ja omavahel ning vundamendiga tsementsegu abil ühendades. Vundament tehakse enamasti ainult postide alla. Müüripinna 1 m² peale läheb keskmiselt (postid kaasa arvatud) 10÷20 kg tsementi, 0,05÷0,10 m³ kruusliiva ja ligi 1 kg ümmarrauda.

Läbipaistvad raudbetoon-tarad. Postide vahe võib teha ka raudbetoonplaadina, vastavas mustris valmistatud avadega. Üht säärast tara näitavad joon. 8 ja 9. Postid on siin tehtud õõnsatena, kahes tükis, ja hiljem on nende vahe täis valatud lahjema seguga, raudarmatuuri asetamisega. Raudbetoonplaadid on siin 2,70 m pikad ja asetatud postidevahelisele

Puitbetoonist.

Ins. A. Grauen.

(Vastuseks lugejale S. Torokoff'ile ja t.)

Puitbetoon valmistatakse nagu tavaline kruusbetoongi tsemendist ja agregaadist, kusjuures agregaadiks tarvitatakse peale kruusa ka saepuru (võib ka linaluid). Sideainena tarvitatakse peale tsemendi ka lupja, mida lisandatakse lubjapiima näol. Segu segatakse ühtlaseks ja tambitakse vormi sisse, s. o. vormitakse nagu tavalist betoonigi; hiljem tuleb betoon hoida niiske, et kivinemine sünniks normaalselt.

Puitbetooni segu (koostise) kohta ei ole kindlat retsepti ehk seguvahekorda, ning olenevalt meistri oskusest, kasutada olevate materjalide omadustest ja betooni ülesandest võetakse:

1 osa tsemendi peale	
3÷6 osa kruusliiva,	mahu
1÷4 osa lubjavikki,	järele
5÷20 osa saepuru.	

Segatakse enne saepuru lubjapiimaga, kuni ta saab üleni ühtlaselt hästi niiskeks; eraldi kuivalt segatakse tsement ja kruusliiv. Siis loobitakse viimane segu esimese peale ja segatakse kõik hästi läbi; tarbekorral pritsitakse veel vett peale, et saada ühtlaselt niisket segu, mida oleks kerge vormida.

Puitbetooni füsikaalsed omadused — surutugevus, tõmbtugevus. veeimavus, mahupüsivus, sooja- ja kõlajuhtivus jne. olenevad segu vahekorrast ja valmistamisest ja kõiguvad väga suurtes piirides. Üks on kindel, et mida rohkem on segus saepuru, seda nõrgema tugevusega ja madalama soojajuhtivusega on puitbetoon ja ümberpöördult. Sellepärast tuleb seguvahekord valida vastavalt seina konstruktsioonile, ja nimelt: kui puitbetoon on ainult sõrestikseina täiteks ega kanna mingit koormat peale enda kaalu, siis võib segus saepuru olla rohkem. Peab aga puitbetoon kandma ka koormat (nagu nopsa-seinal seesmine kiht), siis tuleb segusse võtta vähem saepuru.

Mis puutub puitbetooni veeimavusse ja majaseene tekkimise ohusse, siis selles suhtes puitbetoon võib tuua väga kahjulikke üllatusi, eriti siis, kui välisseinasse tungib vihma või muul viisil niiskust. Iseäranis kardetav on ehitada puitbetoonist välisseinu puitsõrestikuga, kui niiskus võib tungida seinasse ja sealt kandepostidesse. Viimased peagi nakatuvad majaseenest, mille tagajärjel hoone võib kokku variseda. Niiskus võib seinasse tungida nii väljastpoolt (vihm) kui ka seestpoolt (toa rõskuse sadestumine seintele). Sellest pahest saab üle laiema rääsla ehitamisega ning kandepostide ümbristamisega tõrvapapiga (või tsemendikottidega).

Liiga lubjarikas segu kuivab väga aeglaselt, sest lubjahüdraat eritab kivinemisel vett (tavaline nähtus krohvitud seinte aeglasel kuivamisel.) Tsement vajab kivinemiseks küll ka vett, kuid juba segu juures 1 osa tsementi ja 1 osa kustutamata lupja (kaalu järele) jätkuks hüdraatveest tsemendi kivinemiseks. Kui aga lupja on vähem, peab värsket betooni niisutatama. Sellepärast kohaseim puitbetooni seguvahekord võiks olla: 1 osa tsemendi peale 3÷5 osa kruusliiva, 1÷2 osa lupja ja 5÷10 osa saepuru.

Tänu puitbetooni teatud mugavusele ja ta madalale soojajuhtivusele ta leiab tarvitust nii sõrestikseinte kui ka betoonpostidel-seinte vahede täiteks. Samuti ka nopsa-seina sisemist kihti ja -sidekive võib teha puitbetoonkividest.

Puitbetoonist võib valada sooje põrandaid; viimase segu sisse lisandatakse ka asbestipuru. Veeimavuse ohu vähendamiseks tuleb põrand pealt hästi tihendada ja lihvida.

Armeerimise puhul tuleb teha puitbetooni segu saepuruvaesem (4÷5 osa) ja kruusa panna umbes 3 osa. Armatuur puitbetoonis tuleb kõne alla peamiselt kahanemispragude ärahoidjana pikkade seinte puhul, mitte suuremate paindepingete vastuvõtjana.

Kuna puitbetoon ahvatleb võhikuid oma madala soojajuhtivusega ning võrdlemisi lihtsa ehitusviisiga, siis ta tarvitamine võiks hästi levida; kuid siin tuleb juhtida tõsist tähelepanu majaseene hädaohule ning hoone piiratud eale. ■

---

soklile 2,7×0,3×0,1 m. Lähemalt see töö on kirjeldatud „Tehnika Ajakirjas" nr. 12, 1935. a.

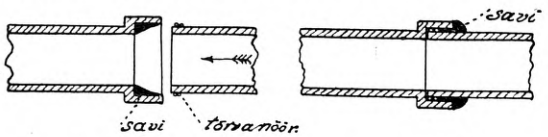
Augulise või reljeefse mustriga betoontara võib teha ka vähematest osadest, kui eelpooltoodud joon. 9 näidatud väratid (2,7×1,3 m), mis vajavad 4 meest monteerimiseks. Nimelt tara võib monteerida valmis soklile vähematest tahvlitest ehk plaatidest, 2÷3 mm traadid peab lastama ka postidest läbi või kinnitatama vastavatele raudaasadele, mis postidesse betoonitakse. Suuremad musterkivid peavad sisaldama traati, või peab horisontaaltraadid kivide vahel ühendatama püsttraadiga. Tara ladumiseks musterkivide suurus võib olla: pikkus 40÷70 cm, kõrgus 25÷50 cm, paksus 5÷8 cm. Musterkivid tehakse segust 1:(4÷6) ja ühendatakse segul 1:3. Väljalõigete ja välispinna reljeefi mõttes võib musterkividele anda väga mitmesugust kuju.

Arvesse võttes betoonpostide põlisust ja puitpostide mädanevust osutuvad esimesed majanduslikult kasulikemaks. ■

Kanalisatsiooni ehitajaile.

Ins. V. Sõrra.

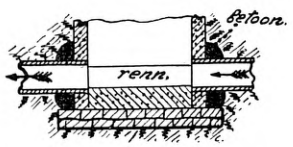
Vihma- ja raiskvetekanalisatsiooni ülesanne on: juhtida vihma- ja majavett elamust, õuest ning asulast eemale, sinna, kus see vesi ei saa sünnitada kahju ei varale ega inimeste ja loomade tervisele. Kuna ärajuhitav vesi sisaldab mustust, siis asulate piirides ehitatakse kinnine torustik ja



Joon. 1. Tsementtorude jätkukohtade tihendamine saviga. Märkus: Peale jätkude kokkupressimist torusse sattunud savi eemaldada.

enne raiskvee veekogusse väljalaskmist korraldatakse selle puhastust. Kanalisatsioonitorustikus ettetulevate ummistuste kõrvaldamise kergendamiseks ehitatakse torustikule vaatluskaevud, kui torustik on maaalune, ja revisjoniklapid, kui torustik on hoone sees.

E s i m e n e n õ u e kanalisatsioonitorustiku ehitamisel: torustik olgu veekindel. Kui torude seinad ja torude jätkukohad ei ole veekindlad, siis torustik laseb raiskvett läbi ja reostab ümb-



Joon. 2. Vaatluskaevu toruaukude tihendamine.

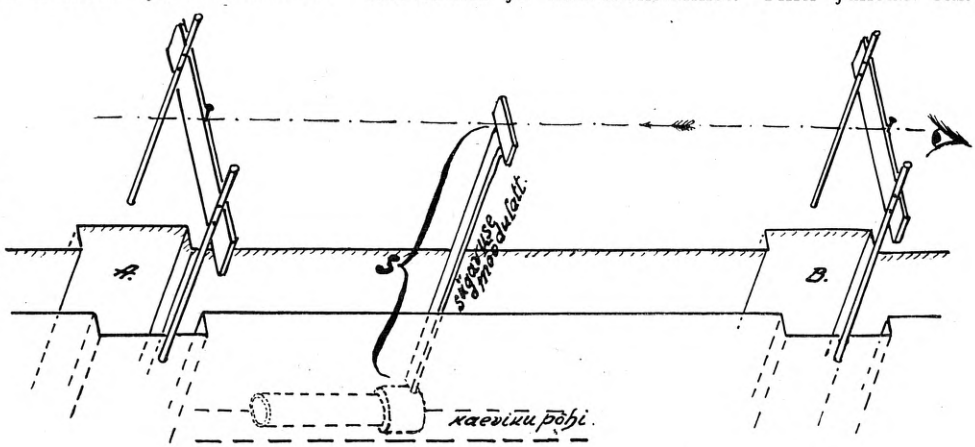
ruse maapõhja ning rikub põhjavee. Vigane torustik on tervishoiu seisukohalt hädaohtlik naabruses asuvatele joogiveekaevudele. Vigane torustik ise on ka ohus: kui maa on liivane või pehme, siis liiva ja pehmet mulda valgub torudesse, mille läbi tekivad torustiku ummistused. Sellest selgub, et õhukestest laudadest kokkulöödud torud, laudadest korraldatud vaatluskaevud, tihendamata jätkukohtadega ehitatud tsement- ja šamotttorud ning tihendamata jäetud liidused tsement- ja telliskivi-vaatluskaevudes pole mõistlik ehituskokkuhoid: ajutine kokkuhoid, mis on saavutatav torustiku ehitamisel tihendustööde arvel, läheb kõvasti maksuma hiljem, joogiveekaevude reostumise ning kanalisatsioonitorustiku ummistumise näol.

Tsementtorude jätkukohad tihendatakse sõtkutud saviga ja tõrvatud takkudest nööriga (joon. 1); suure läbimõõduga tsementtorude puhul tihendatakse jätkukohad tsementseguga ja kaetakse pealt kaitserõngastega tõrvatud riidest või betoonvöödega; vaatluskaevude seintes torude suubumisavad tihendatakse betooniga (joon. 2).

T e i n e n õ u e: kanalisatsioonitorustik asetatagu kraavi põhja ühtlase kaldega (langega) kraavi kogu pikkuse ulatusel kahe vaatluskaevu

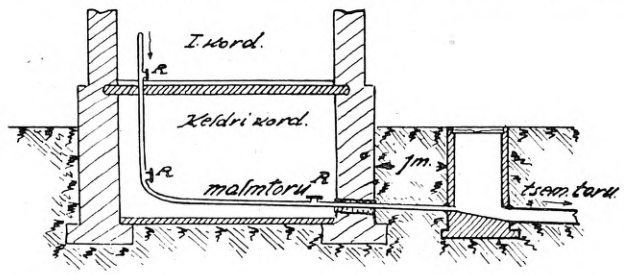
Joon. 3. Torude jätkukohad on vajunud lainelise sängi tõttu.

vahel. Vaatluskaevude vahel nõva (kanali) põhja ja torustiku kalle ei tohi olla murtud: torustiku telg moodustagu vaatluskaevude vahel sirge joone. Kui torustiku kalle on laineline, siis ehitustöö tagajärjed on sama kurvad kui katuse vihmavee plekkrennide lainelise asetuse puhul: ajajooksul kogub liiva vajunud kohtadesse, tekib liivast uus voolusäng ja jääb järele vähe ruumi vee läbilaskmiseks. Laineline torustik, vajunud jätkudes liivaga täitudes, kaotab palju oma läbimõõdust ning muutub selle tõttu võimetuks suurt veehulka läbi laskma (joon. 3). Kui vajunud torusse satub veel põhku, kartulikoori, kaltse jne., siis torustik ummistub varsti ja järgneb uputus majas või õues; see nõuab suuri kulusid ummistunud torustiku kordaseadmise peale, tihti nõuab ka torustiku lahtikaevamist ja ümberehitamist. Tihti juhtub sää-



Joon. 4. Nõva põhja ja torustiku sügavuse kontrollimisviis. A ja B — vaatluskaevude kohad, S — tellitud sügavus.

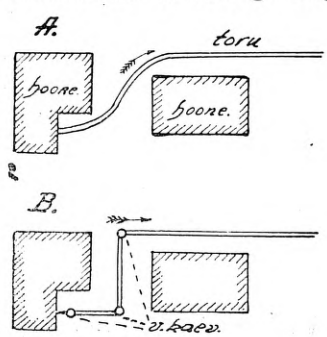
rast õnnetust torude kalde hoolikastki teostamisest hoolimata: peale nõva kinniajamist mullaga üksikud torud vajuvad sisse seal, kus nad asetati täidetud põhja peale. Ebatasane, auklik kanalisatsiooninõva põhi, mis pehme liivaga või mullaga on tasandatud ühtlase kalde saavutamiseks, on torudele sama ohtlik, nagu jäätunud maasse kaevatud nõva põhi: täidetud (või jäätunud) kohad vajuvad vee mõjul, seega vajuvad ka jätkud. Torustik muutub ebatihedaks, liiv tungib torudesse ja — ummistus ongi käes. Kanalisatsiooni ehituskaevandi põhi olgu eri hoolega ning eri kontrolli all kaevatud kindla, ühtlase kalde



Joon. 5. Hoone kanalisatsioonitorustiku ja hoovikanalisatsioonitorustiku ühendus vaatluskaevus. R — revisjoniklapp.

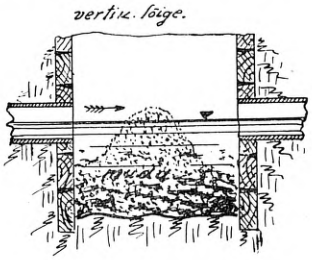
(lange) järele (joon. 4). Kogemata kaeviku põhjast väljavõetud üleliigne labida täis mulda juba ohustab töö tulemusi. Kui juhtub selline äpardus, s. o. kui tekib auk nõva põhja, siis augu likvideerimiseks ei tohi tarvitada pehmet mulda, vaid peab võetama kruusa või kivikillustikku; sellega lapitud koht kaetagu veel õhukese liivakihiga ja seda kastetagu veega. Kui aluspõhi on turvas või vesiliiv, siis ei saa ehitada kivitorustikku ilma erilise aluseta; aluse konstruktsiooni määramiseks tuleb pöörduda asjatundja poole.

K o l m a s n õ u e: hoone sisekanalisatsioon olgu vaatluskaevu abil väliskanalisatsioonist eraldatud ja hoone sisekanalisatsiooni torustiku ehitamiseks tarvitatagu tingimata raud- või malm-



Joon. 6. A — torustiku valesti panemine, ilma vaatluskaevudeta. B — õige panemisviis.

torusid. Metalltorud on täiesti õhu ja veekindlad, nende jätkukohad on täiesti tihedad ja ei karda vee survet, torud võtavad vähe ruumi ja on varustatud iga käänu ja haru kohal revisjoniklapiga; sirgetes jätkudes on klapid vähemalt iga 6 meetri tagant (joon. 5), millepärast ummistunud torude puhastamine on kerge. Kui aga keldritesse ehitatakse kivitorud, siis kivitorude vajumise ja pragunemise juhul mustus ja lehk tungivad keldriruumi; ja kui vaatluskaevud asuvad hoone sees, siis ruumid lehkavad alati. Keldritele on eriti kar-

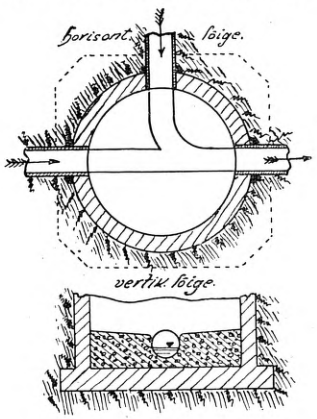


Joon. 7. Valesti ehitatud vaatluskaevu põhi. Lampkast.

detav kanalisatsiooni välistorustiku ummistus: ummistunud torustikust vesi survub tagasi, tungib keldri torustikku ning kivitorudega kanaliseeritud keldriruumide reostumine on paratamatu; rõhu all olev raiskvesi leiab endale väljapääsuvõimaluse keldriruumidesse kivitorude jätkude ja vaatluskaevude kaudu.

Hoone sise- ja väliskanalisatsiooni torude vahelisel vaatluskaevul on suur tähtsus torustiku puhastamisel: see kaev võimaldab kindlaks teha, kus ummistus on tekkinud; kui kaev on kuiv, siis on ummistus sisetorustikus, kui on aga kaev uputatud, siis pole tarvis puhastada sisetorustikku — viga on välistorustikus.

N e l j a s n õ u e: väliskanalisatsiooni torustik olgu sirgjooneline üksikute vaatluskaevude vahel ja vaatluskaevud olgu ehitatud torustiku iga käänu kohal, iga harunemise kohal, torustiku



Joon. 8. Vaatluskaevu õige konstruktsioon.

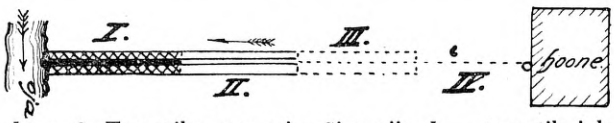
läbimõõdu iga siirdekoha kohal ja torustiku kalde iga muutumise kohal. Käänud, harud, läbimõõdu teisumiskohad ja kalde murdumiskohad on kahtlased kohad torustikul. Neis kohtades veevoolamine on takistatud, sadestub mustus ja selle järel tekib ummistus. Õige ehitusviis: teame juba ette, kus ummistused võivad tekkida, ja sinna ehitame vaatluskaevud (joon. 6).

V i i e s n õ u e: kõik vaatluskaevud ehitatagu mitte lampkastidena, ilma põhjata, vaid vastava voolurenniga varustatud põhjaga (joon. 7). Ilma põhjata ja ilma rennita vaatluskaevud muutuvad mudapüüdjateks ja takistavad veevoolu. Lahtised kraavid põllumees ehitab ilma lohkudeta kraavi põhjas ja ilma kraavipõhja laienditeta.

Seal, kus kraavi põhi on järsku laiendatud, tekivad alati madalikud. Sama lugu on kaevude kohal. Kui vaatluskaev on ilma põhjata või põhjaga ilma kindla rennita põhjas, siis koguneb kaevu põhja muda ja torude otsad on mustusega täidetud, millele järgneb ummistus. Vaatluskaevu põhjas olgu renn torude vahel (joon. 8). Renni sügavus ja laius võrdugu toru läbimõõdule. Renniga kaevudes torustiku vesi ei valgu laiali, veevool läbib kaevu renni mööda.Lampkast takistab vee voolu ja lampkastiga torustiku ummistuste likvideerimine on väga raske ja kulukas, sest enne torustiku ummistuskoha kindlakstegemist ja ummistuse likvideerimisele asumist on vaja kaev tühjaks teha sinna kogunenud mudast.

K u u e s n õ u e: raiskveetorustiku ehitamisega alatagu vastu voolu, s. o. altpoolt ülespoole (joon. 9); selle nõude vastu eksimine on väga hädaohtlik: esimese vihma puhul või nõva ehk kaevandi sattumisel allikale ujutub nõva üle; nõva seinad vajuvad kokku ja vesi tungib valmisehitatud torustikku ning keldriruumidesse.

Siin toodud kanalisatsiooniehituse algnõuete tähtsuse selgitamiseks peab tähendama: kui kana-



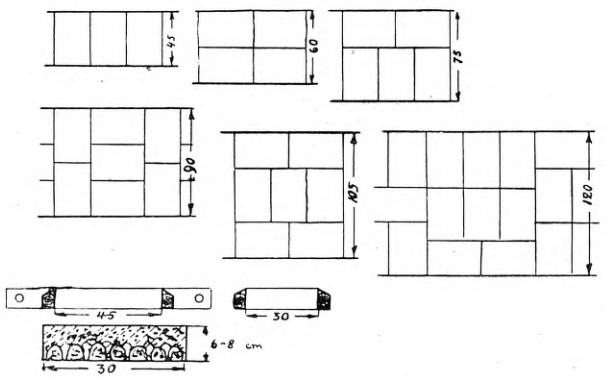
Joon. 9. Torustiku panemise õige viis: I — torustik juba kinni aetud, II — torstik kinniajamata nõvas, III — nõva kaevamine, IV — rajatud torustikutelg.

lisatsiooni ehitajal endal teadmisi ja töökogemusi sel alal ei ole, siis ehitaja on loomulikult raha, aja ning töövaeva kokkuhoiutungi mõju all. On selge, et kanalisatsiooniehituse algnõuete ignoreerimisel võib odavalt ehitada, kuid säärane odavus on petlik, sest oskamatult ehitatud kanalisatsioon ei täida oma ülesannet ja kokkuhoid ehitamisel tekitab hiljem suuri kulusid. ■

Granitoid-kõnnitee.

Ins. M. Luht.

Vastupidavad ja ilusad on graniidist kõnniteeplaadid, nagu seda on näha meie maakonnalinnades. Vastavate graniit-kivide tagavara vähenemise tõttu tuleb leida võimalusi kasutada graniidi häid omadusi tarvitades vähemamõõtmelisi



kive. Häid tagajärgi annab g r a n i t o i d - p l a a t i d e kasutamine kõnniteede valmistamisel.

Palju tarvitatavad kõnniteekivid formaatides 0,70×1,05 m on ebapraktilised. Nad ei võimalda teha kõnniteid erinevais laiustes ja, peaasi, nad lõhkevad ja pragunevad, mis rikub kõnnitee välimust. See sünnib kahel põhjusel:

1. Kivide aluspinda pole võimalik teha ühtlaselt kandejõuliseks ja sellele asetada plaati nii, et ta oleks kõikjal toetatud alusele.

2. Savisele alusele asetatud plaate kergitab külm ka sileda ja tiheda aluspinna puhul.

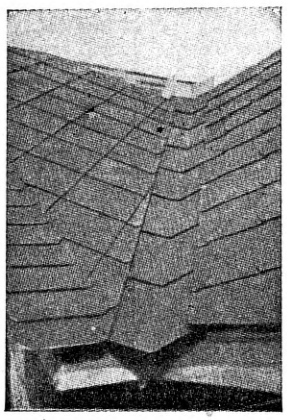
Seepärast on praktilisem teha kiviplaadid vähemamõõtmelistena. Arvestades saadud kogemustega pean kohaseks formaadiks 30×45 cm. Selle formaadiga on võimalik teha kõnniteid alates 30 cm, laiust suurendades 15 cm kaupa (vt. joonis).

Granitoid-plaate valmistatakse paksustes 6÷8 cm. Vastava vormi põhjal asetatakse graniidist killud enam-vähem ühtlaste mõõtmetega, tasasema küljega allapoole, läbimõõduga 3÷5 cm. Tugevdamiseks mõnikord seatakse äärte lähedale ja neile paralleelselt rauda ∅ 6 mm. Kivide vahe valatakse täis vedelat segu 1:2 ja selle peale pannakse betooni koostisega 1:4 kuni 1:6, tambitakse kinni ja lastakse kivistuda 2÷4 nädalat. Selle aja möödumisel võib plaate asetada kohale graniit-kildudega külg ülespoole. Viimane tuletab graniidist mosaiiki meelde, evib kulumiskindla pealispinna, mis hästi paneb vastu kulumisele ja ei muutu libedaks. Aastakümneid seisnud kõnnitee, mis hoolsasti tehtud, ei avalda mingit kulumist. Eriti ilusat välimust evib kõnnitee kui valida kivikildude välimust ja värvust ja seada kivid lihtsa ja meeldiva mustri järgi. Üks säärane kõnnitee on Tallinnas Draamateatri juures, S. Karja tänaval. ■

PARIMAD
TEHNILISED
FOTOVÕTTED
FOTO PARIKAS
KUNINGA 1. TELEF. 437-50

Uus tulekindel ehitusmaterjal eterniit.

Suure relvastustuhina tõttu on raua hind kohutavalt tõusnud. Selletõttu otsitakse võimalusi asendada rauda ehitustes. Välismaal on juba ammu tarvitusel sellekohane ehitusmaterjal, mis valmistatakse asbesti, liiva ja tsemendi segust, nn. eterniit, s. t. igavene, sest tõesti see materjal peaks olema põline, kuna ta osaained ei mädane ega põle. Eterniit ehk asbesttsement valmistatakse erivabrikutes. Töökäik on umbes järgmine: osaained teatavas täpses kaaluvahekorras segatakse ja niisutatakse nagu tavalise tsemendiga; siis kas pressitakse eriliste kõrgesurvepresside all vastavateks plaatideks, torudeks või mõneks muuks tarvilikuks vormiks, hoitakse rõsklas või autoklaavides [1]), kust teatud aja järele esemed tulevad välja juba nii tugevatena, et võivad ehitusse minna. Teine, uuem eterniidi valmistamisviis sarnleb paberivalmistamisele: vedel tsemendi ja asbesti segu lastakse jooksvale kangale, kus vesi vähehaaval nõrgub välja; siis valtsitakse seda poolkuiva segu mitu korda, kuivatatakse veidi, lihvitakse ja viimaks lõigatakse vastavatesse tükkidesse, nagu ehitustööstus vajab; näit. katusekatmiseks lähevad ruudud mõõtmetes umbes 30×30×0,5 cm, seinte vooderdamiseks kuni 100×150×0,6 cm jne. Pärast valtsimist (mis sünnib püsivalt rea valtside vahel) ja katkilõikamist lähevad plaadid rõsklasse või autoklaavi, kus tsement kivistub hästi ruttu.



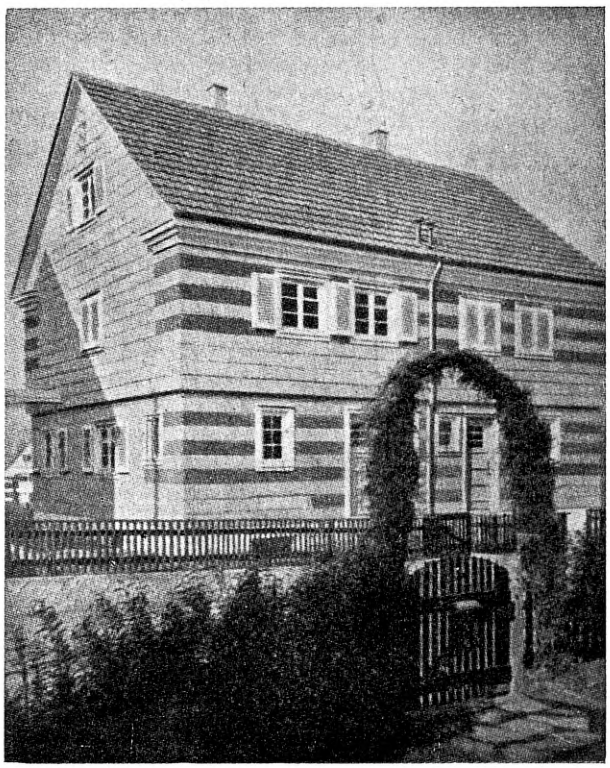
Joon. 1.

Eterniidist valmistatakse väga mitmesuguseid ehitusosi, nagu: plaadid, lainelised või siledad seinte ja katuste katmiseks, torud (vihmavee, joogivee ja mustavee jaoks), rennid (katuse äärte ja šottrennide jaoks), nurgad (akende alla ja uljete, s. o. väljaehituste äärde), harjakivid jne. Eterniidi tugevus, tänu kiudainelise asbesti sisaldusele, on võrdlemisi kõrge. Eterniit-katusel võib julgesti käia, eterniit torud taluvad suurt rõhku.

[1]) Autoklaav — aurukatla sarnane raudplekist kinnine mahuti, kuhu lastakse auru sisse.

Välismaal on eterniit nüüd väga moodi minemas ning temaga asendatakse rauda kui ka puitu igalpool, kus võimalik. Näit. katused ja seinad võib täielikult katta või vooderdada eterniitplaatidega, ilma et läheks vaja rauda. Joon. 1 on näidatud katuse šottrenn kaetud eterniitplaatidega, joon. 2 näeme maja, mille katus ja seinad on kaetud eterniitplaatidega.

Eks meilgi Eestis sobiks niisugune ehitusmaterjal: seda tehtigi ühevahe, kuid mingipärast äri ei läinud. Kõik toorained peale asbesti on meil olemas. Asbesti kaevandatakse Uuralis, Rodeesias, Kanadas ja ka Soomes. ■



Joon. 2.

TEHNIKA UUDISEID.

Kuues rippuv sild New-York'is.

Käesoleval aastal alustati New-York'is kuuenda rippuva silla ehitustöödega. Uue silla nimetus on Wheatstone-Bridge. Keskmine silla avaus on 702 meetrit ja kaks otsmist 225 m pikad. Sillal on ette nähtud neli teed autode jaoks (2 teed kummagis suunas) ja kaks kõnniteed jalakäijatele. Ookeani laevade läbilaskmiseks sõidutee asetseb 41 meetri kõrgusel veepinnast.

Konstruktiivselt on uus rippsild tuntavalt täiuslikum kui isegi kuulsad uued rippuvad raitsillad [1]) San-Franciscos. Silla ehituskulud tõusevad 18 miljonile dollarile. ■

Rait = ilmatusuur asi.

Lodix parim kinga kreem

Kulunud veskikivide uuendamisest

K. Fischer, A/S-i „Rotermanni Tehased" peamölder.

Kui veskikivid on niivõrd kulunud, et neid vaja uuendada, siis pole eriti raske möldril enesel saada selle tööga hakkama.

Kui kivi oli juba enne kaetud smirgliga, siis selle vanad jäänused tuleb kõigepealt täiesti kõrvaldada. Siis lüüakse kivi pinnasse üksteisest ühekaugusel kuni 10 auku (20÷30 mm sügavad ja 20 mm ∅). Pärast kivi korralikku pesemist harja ja keeva veega asetatakse kivi ümber ja kivi silma sisse plekkrõngad. Plekkrõngaste kõrgus peab vastama soovitava smirglikihi paksusele.

Nüüd võime alata smirglisegu valmistamist. Selleks vajame smirglit, magnesiiti ja kloormagneesiumi lahust. Smirglisõmerate jämedust tähistame harilikult numbritega, kuid, kuna mitmesuguste vabrikute nummerdused ei ühtu, tarvitame siin liigitust: peenike, keskmine ja jäme.

Arvestatakse umbes 100 kg smirgli kohta: 13,75 kuni 16 kg magnesiiti ja 14,5 kuni 17,75 kg kloormagneesiumi lahust, olenevalt kasutatava smirgli jämedusest.

Pandagu tähele: mida jämedam on smirgel, seda vähem on tarvis magnesiiti ja kloormagneesiumi lahust, mida peenem on smirgel, seda rohkem tuleb võtta magnesiiti ja kloormagneesiumi lahust.

Tunnustatud retseptiks on:

50 kg jämedat smirglit,
50 kg keskmist smirglit,
14,5 kg magnesiiti,
15,5 kg kloormagneesiumi lahust.

Soovitav on enne teha väike katse, kusjuures katsesegu valmistamisel kilogrammide asemel võtame tuhandikud, s. t. grammid. See katsesegu jäetakse väikesse plekkanumasse tarduma. Kui ta on juba mõningad päevad seisnud, võib ta kõvadust proovida kloppides haamriga, kusjuures selgub ka peenuseaste.

Kui pole saada kloormagneesiumi lahust, siis on võimalik seda ise valmistada. Võetakse kloormagneesiumi (tükkides) ja lahustatakse ta destilleeritud vees või vihmavees.

Segamisanumaks sobib väga hästi puhas raudkatel (vana pesukatel). Puust anumasse imbuks rohkesti kloormagneesiumi lahust ja see muudaks segu vahekorda. Esiteks puistatakse smirgel sisse ja segatakse magnesiidiga. Lõpuks lisatakse sinna kloormagneesiumi lahust ja segatakse hästi 2÷3 korda. Ei tohi liiga kaua segada, millest segu võib muutuda liiga vedelaks. Tuleb segada ainult niikaua, kuni kuiva smirglit enam ei leidu. Siis alatakse valamist. Väikestes hulkades ja kestvalt haamriga kloppides valatakse segu kivi pinnale kuni rõngaste äärteni.

Juhul, kui kivi on väga suur või kui valatakse väga paksu kihti ja seetõttu ühest segust ei jätku, võib segu vajadust mööda juurde valmistada. Lõpuks tasandatakse pind, milleks tõmmatakse hööveldatud puuga üle plekkrõngaste.

Ruumis, kus see töö tehakse, peab olema vähemalt +15° C, soovitav koguni +20° C. Värskelt valatud kivi kaetakse hästi kottidega ja jäetakse selliselt seisma 8 päevaks. Pärast seda eemaldatakse plekkrõngad, taotakse uued rihvad sisse ja jahvatustöö võib uuesti alata. ■

Kunstlik heina kuivatamine.

Heinategemine oleneb suurel määral ilmastikust. Selletõttu ei saa alati heina niita siis, kui see on kõige otstarbekohasem, vaid siis, kui ilmastiku tingimused seda lubavad. Ühes sellega aga langeb sageli heina toiteväärtus loomatoiduna, kuna niita ei saadud ajal, mil rohi oli kõige mahlakam, või kuivamise ajal vähendas heina väärtust vihmasadu.

Nende pahede vältimiseks on Inglismaal, Šveitsis ja mujal katsetatud kunstlikku heinakuivatamist. Need katsed on annud rahuldavaid tulemusi. Soojuseallikana kasutatakse heinakuivatites sütt või elektrivoolu. Õhk kuumutatakse temperatuurini 50°÷60° C ja puhutakse elektriventilaatoriga puitkanalite kaudu kuivatuskasti, kuhu rohi on laotatud õhukese koheviloleva kihina. Lühikese ajaga on hein täiesti kuiv. Mitmed asjatundjad tegelike põllumeeste hulgast ennustavad sellele heinakuivatamisviisile tulevikku.

Kunstlike heinakuivatite kasutamine ja tasuvus oleneb suurel määral kohalikest tingimusist. Nende levikut õigustavad peamiselt järgmised asjaolud: 1) heina saab niita siis, kui rohi sisaldab kõige rohkem toitaineid; 2) kunstlikult kuivatatud hein sisaldab rohkem toitaineid kui loomulikul teel kuivanud hein; 3) kunstlikult kuivatatud hein ei lähe nii kergesti käärima; 4) saab kiirelt kuivatada ka aeglaselt kuivavaid rohuliikisid ja 5) saab heinategemist veelgi enam mehaniseerida.

Kuna aga kunstlik heinakuivatamine läheb kahtlemata kallimaks loomulikust kuivatamisest, siis võib ennustada uuele menetlusele menu vaid kõrge elustandardiga maades. ■

Jõu-koorelahutajate arengust.

Agr. G. Laane. (2. järg ja lõpp.)

Jõu-koorelahutaja tüüp Westfalia MD, mis ka meil Eestis on tarvitusele võetud, evides mitmesuguseid puudumeid, ei rahuldanud vabrikut. Need puudumid kõrvaldati 1936. a. väljalastud MDE-tüübis.

Jõu-koorelahutaja Westfalia mudel MDE sarnaneb üldiselt poolhermeetilisele jõu-koorelahutajale Alfa-Laval tüüp 200, väljaarvatud vaid mõned väikesed üksikasjad.

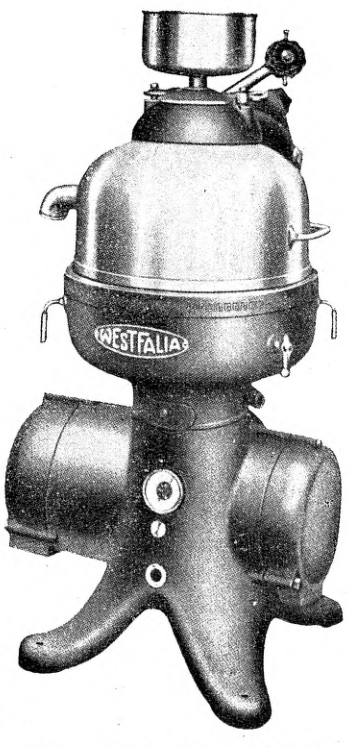
Viimaseks uudiseks jõu-koorelahutajate alal on 1936/37. aastal väljalastud jõu-koorelahutajad Alfa-Laval tüüp 300 ja Westfalia tüüp MDD.

Jõu-koorelahutaja Alfa-Laval tüüp 300 sarnleb välimuselt tüüp 200-le, väljaarvatud muudatused koorejuhtmeis ja kooreregulaatoreis. Jõu-koorelahutajal Alfa-Laval tüüp 300 väljuvad koor ja kooritud piim kinnise juhtme kaudu, kusjuures lisaks kooritud piima juhtmes asuvale koore reguleerimisventiilile, millega muudetakse rõhku kooritud piima juhtmes ja vastavalt sellele kooreprotsenti, on koorejuhtmesse ehitatud kooremõõtja, mis näitab läbivoolava koore hulka tunnis ja koore protsenti. Lisaks neile uuendusile on uuel tüübil suurendatud trumli ja taldrekute läbimõõtu ning trumli tühjendamine vedelikust on muudetud automaatseks. Trumli seismajäämise puhul voolab trumlis olev vedelik piimajagaja jätteruumist erilise torukese kaudu läbi võlli koorelahutaja alusesse, millest pääseb augu kaudu välja. See uuendus võimaldab kiirema puhastamise, kuna enne tuli trumli tühjendamisel tarvitada sifooni abi.

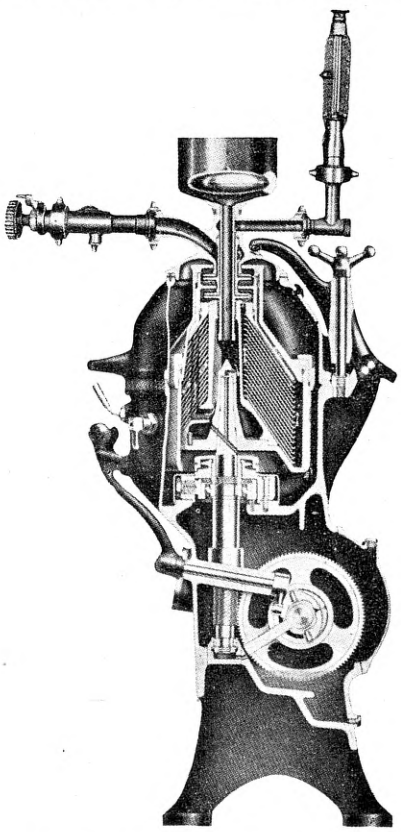
Vajalik töörõhk on kooritud piima juhtmes on 3,5÷4,0 kg/cm² ja koorejuhtmes 2,5 kg/cm². Kooritud piima juhtmes on suurem rõhk ette nähtud seepärast, et võimalike ebatiheduste korral koor ei läheks kooritud piima sisse kaduma, vaid et ümberpöördult kooritud piim tungiks säärasel juhul koore sisse.

Mis puutub jõu-koorelahutajasse Westfalia tüüp MDD-sse, siis sarnleb temagi üldjoontes Alfa-Lavaltüübi 200-le ja evib samuti uuendustena kooremõõtja ja kinnise koorejuhtme. Mõnes üksikasjas on ta siiski komplitseeritum (keerukam) kui Alfa-Laval tüüp 300.

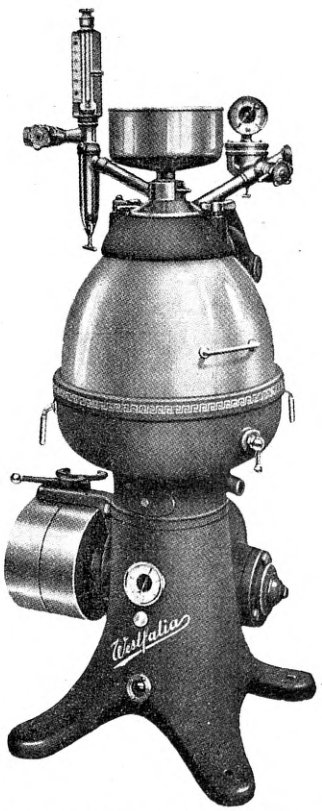
Uued jõu-koorelahutajate tüübid juhivad nii koore kui ka kooritud piima vastavaisse vannidesse ilma pumpade abita. Loomulikult nõuab see töö jõudu ja seepärast on uuemate jõu-koorelahutajate jõutarvitus suurem kui vanemail tüübel.



Joon. 15. Jõu-koorelahutaja Westfalia mudel MDE sisseehitatud elektrimootoriga.

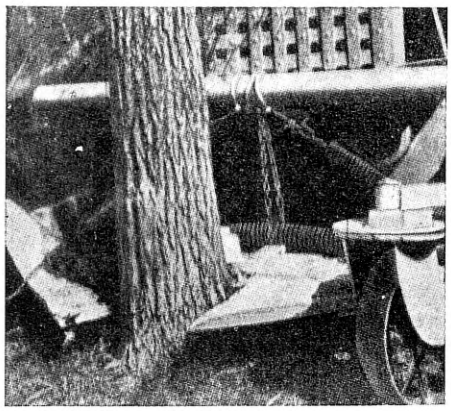


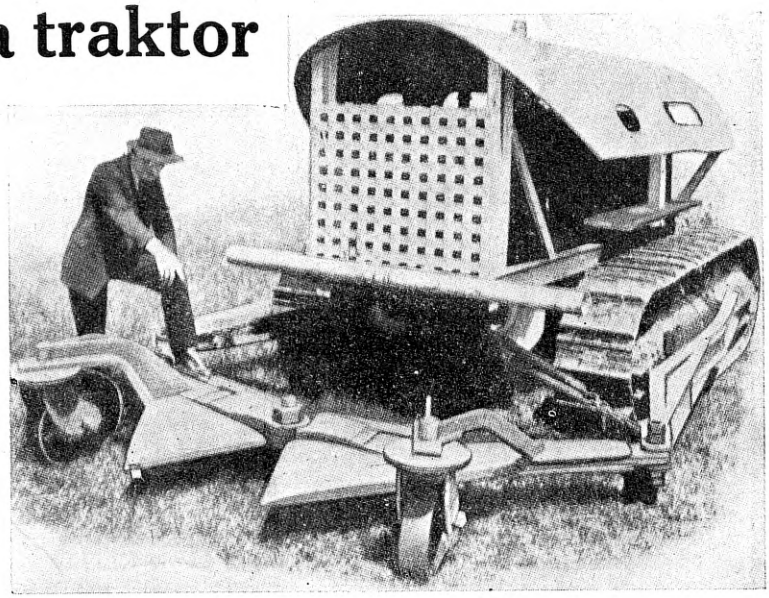
Joon. 16. Jõu-koorelahutaja Alfa-Laval tüüp 300.



Joon. 17. Jõu-koorelahutaja Westfalia tüüp MDD.

Hiigelkääridega traktor lõikab puid.





Sellel pildil näidatud traktor-puulõikaja, mida lugejad nägid juba „Tehnika Kõigile" nr. 7 — 1937 kaanel, tegevat ära 200 inimese töö. Kaks kolmnurkset tera on kinnitatud pealt kaitstud traktori ette liikuvatel hingedel nii, et kui need lükatakse vastu puud, siis nad lõikavad omale teed nagu hiigelkäärid. Seadis suutvat maha võtta puid kuni 60 cm läbimõõduga. ■

(Popular Science nr. 6 — 1937.)

KANALA VALGUSTUS.

Üldiselt on teada, et kanalate kunstliku valgustamisega on võimalik munatoodangut suurendada. Seda ei tule aga kirjutada valgustuse eriliste omaduste arvele. vaid suurem munatoodang on tingitud pimedal aastaajal kanade tööpäeva pikendamisest, mille tõttu kanad saavad rohkem süüa ja seega ka munevad rohkem. Kunstliku valgustamisega tohib kanade tööpäeva pikendada kõige rohkem 13÷14 tunnini. Sugukanade juures ei tohiks kunstlikku valgustamist üldse kasutada, sest see mõjuks neile kahjulikult.

Näiteks:

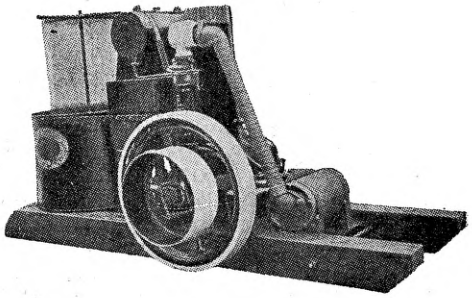
	Mudelid	
	Lahtise alusega 1931. a.	Tüüp300 1937. a.
Jõutarvitus h.-j., kui võime 1000 l tun	0,65	—
2000 l ,,	1,30	3,50
3000 l ,,	1,85	3,75

Kui vaadata tagasi jõu-koorelahutajate üldisele arengule, siis torkab eriti silma selle kiirus. Varem oli jõu-koorelahutaja tunnijõudluse maksimum 600 l, kuid nüüd on see 5000 l. Milline suur vahe! Samuti on muutunud käsitsemine palju lihtsamaks. Koorimisteravust on tõstetud ja uuemad jõu-koorelahutajate tüübid jätavad piimasse ainult kõige väiksemaid rasvapiisakesi, mida pole võimelised eraldama tänapäevagi moodsad masinad kõigist tehnilisist täiendusist ja tehnika edusammudest hoolimata. ■

Kanalat valgustatakse hilissügisel ja talvel — siis kui munatoodang on kõige väiksem. Valgustatakse paar tundi õhtul või hommikul. Õhtuse valgustuse korral ei tohi valgustamist järsku lõpetada, vaid enne tuleb valgustust vähendada, et kanad näeksid õrrele minna. Selles mõttes on hommikune valgustus lihtsam.

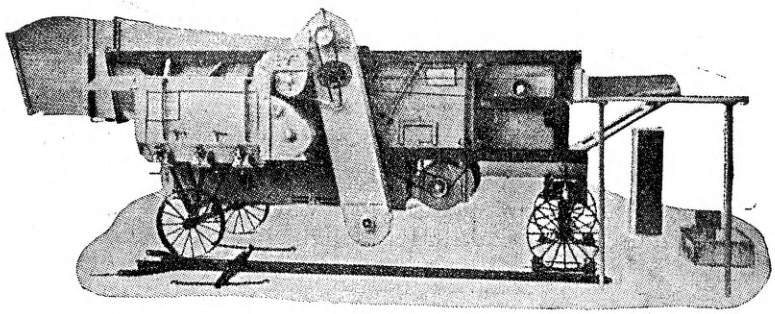
Kõige kohasem valguseallikas kanalas on elektrilamp. Kogemused tõendavad, et kanala põrandapinna iga 20 ruutmeetri kohta jätkub 40-vatilisest lambist, kui see on üles riputatud põrandapinnast 1,5÷2 m kõrgusele. Soovitav on lamp varustada reflektoriga, mis juhib valguse allapoole. Lamp peab aga nii asetatud olema, et mitte üksi põrand, vaid ka õrred oleksid valgustatud.

Kanala valgustuse tasuvus oleneb muidugi eeskätt munade ja elektrivoolu hindadest. Voolukulu arvutamine on lihtne: kui 1 kilovatttunni hind on 25 senti vajab 40-vatiline lamp ühes tunnis voolu 1 sendi eest, 25-vatiline lamp 0,6 sendi eest jne. Peale otsese voolukulu tuleb aga ka arvesse võtta kanalasse valgustussisseseade ehitamise kulu, mis ennast tasuma peab pikema aja (näiteks 10 aasta) jooksul. Elektri-hõõglambi põlemise eaks võib arvata 1000 tundi. ■



Soome **Tyko-Bruks** vabrik valmistab petrooleummootoreid 6, 7, 8 ja 12 hob. jõulised, mis varustatud Bosch magnetoga, Schebler gaasitajaga ja patent jahutus-vee pumbaga, on lihtsad kasutamiseks, ökonoomsed ja vastupidavad põllumajanduse kui ka tööstuse mootoriks.

Toorõli (nafta) mootorid valmistab 9—10 ja 18—20 hob. jõulised.



„New-Gloria" õõtspuistajaga rehepeksumasin S. K. F. kuullaagritel on kõige kohasem meie põllupidajale, mida tagab:

1) Tugev raamiehitus.
2) Vagane ja kerge käik.
3) Suur töövõime ja madal ehitus.
4) Eeskujuline viljapuhastus.
5) Vähene jõutarvitus.
6) Lihtne ja hõlbus käsitusviis.
7) Allalaskeavaus erakordselt madalal.
8) Kõik osad täpselt välja töötatud.
9) Remondikulud minimaalsed.
10) Hinna poolest põllumehele kättesaadav.

Nõudke katalooge! **Nõudke katalooge!**

Peaesindaja Eestis:

K$^{M}_{=}$ ANTON VILLBERG

Tallinnas, Paldiski mnt. 5. Telefon 452-51.

OSAKONNAD: Rakveres, Vaksali t. 5.
Tartus, Raekoja t. 7.

MAGNEETO

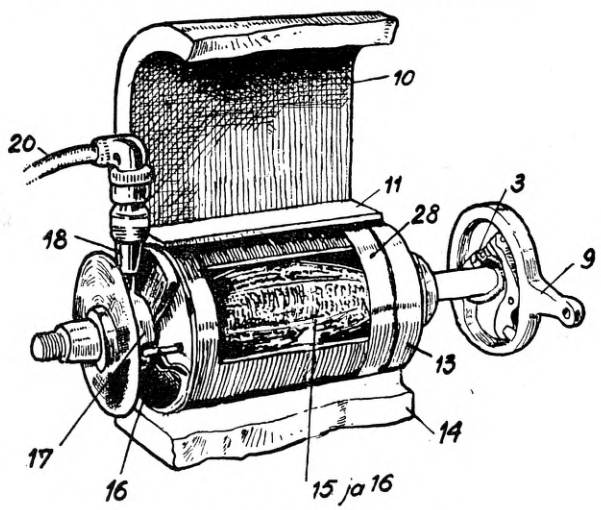
R. Prükkel.

Sagedaseks nähtuseks on, et mootor mõnikord ei taha ega taha käivituda. Siis tuleb esijoones otsustada, kust otsida viga? Kas gaasijaotusest või süüteseadisest.

Millised vead on tingitud süüteküünaldest ja kuidas valida oma mootorile otstarbekohaseid süüteküünlaid, on selgitatud minu vastavas artiklis „Tehnika Kõigile" nr. 5, 1937. a. Käesolev artikkel, silmas pidades, et meil on võrdlemisi palju magneetodega varustatud mootoreid, eriti maal, olgu pühendatud magneetode ehituse kirjeldusele ja hooldamise reeglite esitamisele.

Kõrgepinge-magneeto ehitusest.

Sädeme saamiseks küünla elektroodide vahel on tarvilik kõrgepingelist, 6000- kuni 20000-voldilist [1]) elektrivoolu, sest madalamapingeline vool ei suudaks elektroodide vahelt, mis süütehetkel pealegi on ümbritsetud kokkusurutud gaasist, üle hüpata. Selleks vajalikku kõrgepingelist voolu tekitabki kõrgepinge-magneeto. Käesolevas artiklis tahaksin puudutada ainult magneeto elektrilist osa, kuna mehaanilise osa, nagu montaaži, hammasrataste vahekorra jne. käsitlemine kuuluks läbivaatamisele eraldase artiklina.

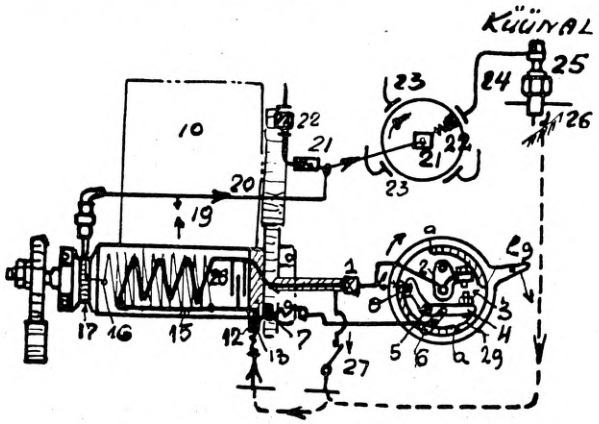


Joon. 1. Kõrgepinge-magneeto.

Iga kõrgepinge-magneeto koosneb (joon. 1 ja 2): a) madalpingelisest osast ja b) kõrgepingelisest osast. Tugevate terasmagnetite (10) pooluste kingade (11) vahel tiirleb kuullaagritel nn. ankur. Ankru südamik on tehtud üksteisest isoleeritud raudplekkidest ning on võllile kokku tõmmatud otsmiste vaskseibidega. Ankru südamikule on mähitud 2 mähist. Madalpinge või primaarmähis (15) on jämedamast traadist (traadi põiklõige on 0,5 kuni 1,5 mm²) ja võrdlemisi väikse keerdudearvuga (primaarmähise pikkus on 15÷50 m). Kõrgepinge- või sekundaarmähis (16) on peenikesest traadist ja õige suure keerdudearvuga. Selle mähise jämedus võrdub juuksekarvaga (⌀ ca 0,05 mm) ja kogupikkus võib ulatuda kuni 1 kilomeetrini. Terasmagnetite alumised otsad on kruvidega kinnitatud alusraamile (14), mis on valmistatud mittemagnetilisest metallist, nagu vask, alumiinium jne.

Ankru tiirlemisel tekib primaarmähises madalpingeline, kuni 120 volti, vahelduvvool. See vool katkestatakse nn. katkestusmehhanismi poolt just sel hetkel, mil voolu pinge on maksimaalne. Voolu katkestamise tagajärjel kaob järsku selle voolu tekitatud magnetiline väli ja selle tagajärjel kõrgepinge-mähises tekib (indutseerub) kõrgepingeline vool.

Kuna vead või rikked võivad esineda nii madal-, kui ka kõrgepingelises vooluringis, siis tutvume kummagi vooluringiga eraldi. Asja lihtsustamiseks on joonistel 1 ja 2 ühed ja samad osad märgitud ühe ja sama märgiga. Primaarvoolu tee on märgitud jämedama joonega, sekundaarvoolu oma peenema joonega ja voolu tee kere sees punktiirjoonega.



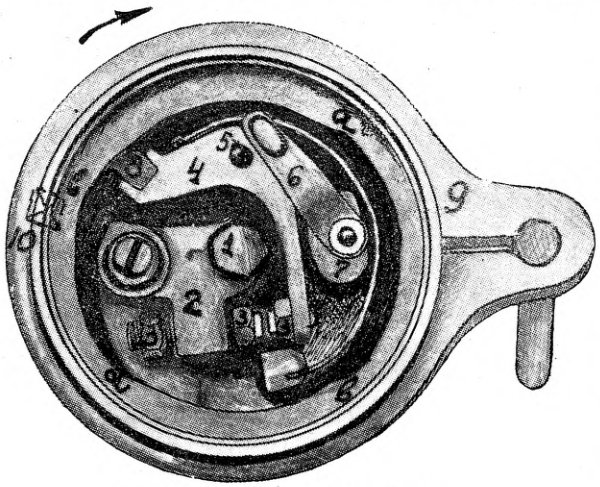
Joon. 2. Magneeto elektriline skeem.

Madalpingeline osa. Primaarvoolu teekonda algame maandusharja juurest (12) (harilikult söest), mis libiseb magneeto esimesel vaskrõngal (13). Selle rõnga külge on tinutatud primaarmähise (15) algus. Läbime piki mähist (15), kuni möödume plokk-kondensaatorist (28) ja tuleme keskkruvile (1), mis hoiab alasi (2) ankru esimese rõnga küljes. Siit läheme üle kontaktide (3) (kui kontaktid on koos) haamrile

[1]) Valgustusvool on harilikult 110- või 220-voldiline.

(4), mis õõtsub tapil (5). Lehtvedru (29) püüab haamrit alati suruda vastu alasit. Haamri (4) teises otsas on eboniidist või fiibrist libisev kontakt (8). Haamrilt läheb vool läbi vedru (6) harja (7), mis libiseb samal osal kui harigi (12). Sellega on madalpinge vooluring läbi.

Kontaktide, alasi, haamri ja vedrude komplekt kannab madalpinge-katkesti nimetust (joon.



Joon. 3. Madalpinge-katkesti.

3). On selge, et kui siin on mõni halb kontakt või hõlpühendus, siis sekundaarmähises voolu tekkida ei saa või tekkiv vool ei evi sedavõrd kõrget pinget, et küünla sädemevahest üle hüpata. Katkesti tiirleb samase kiirusega kui ankurgi. Katkestit piirab võru (9), mida käepidemest ühele või teisele poole keerates, saame katkestusmomenti (süütemomenti silindris) muuta varajasemaks või hilisemaks. See reguleerimine võib toimuda ka vastava automaatse regulaatori poolt. Pikkustel a—b on kontaktid (3) lahti. Kontakti (8) tõustes kühmadele „a" sünnib voolu katkestus.

Kondensaatori vajadusest.

Madalpinge-vooluringi on lülitud paralleelselt katkestiga plokk-kondensaator (28) ja maanduslüliti nupp (27). Plokk-kondensaator võtab enesesse (mahutab — seepärast mõõdetaksegi plokke mahutavuse järele) nn. ekstravoolud, mis tekivad primaarmähises voolu katkestamisel. Ilma temata tekiks kontaktide (3—3) vahel liiga tugev säde, mis kiiresti põletaks ära need kontaktid ja tekkiva järelsädeme tõttu ei saaks meie ka sekundaarmähises küllalt kõrget pinget. Maanduslüliti sulgemise järele vool ei käi enam läbi katkesti ja seega küünaldes sädet ka enam ei teki.

Kõrgepingeline osa.

Ka kõrgepinge-voolu teekonna jälgimist algame harjast (12). Kõrgepinge-mähise (16) ots on joodetud madalpinge-mähise otsaga kokku. Kõrgepinge-mähises tekkiv vool tuleb eriti isoleeritud juhet (16) mööda kõrgepinge-kollektorile (vaskrõngas) (17), sealt harjale (18) ja mööda ülipinge kaitsmest (19), jõuab kõrgepinge-jaotaja keskharjasse (21); siit jaotus-harjale (22), sealt vastavasse kontakti (23) ja edasi mööda küünlajuhet (24) küünlasse (25); sealt läbi küünla sädemevahe keresse ja sealt harja (12) tagasi. Sellega on ka see vooluring läbi.

Jaotaja saab oma tiirluse hammasrataste kaudu ankrult. Jaotuskontaktide (23) arv vastab mootori silindrite arvule. Magneeto enese tiirudearv oleneb sellest, mitu sädet on vaja saada väntvõlli ühe tiiru vältel; ankur annab 2 voolupinge maksimumi ühe tiiru vältel. Kõrgepinge-kaitse (19) on selleks, et kui juhtmetes, kontaktides või küünaldes tekib rike või voolutee katkestus, siis hüppab siit säde üle keresse, kuna muidu pinge võiks tõusta liiga kõrgele ja võiks hädaohtlikuks saada küünlajuhtme isolatsioonile või läbi lüüa kõrgepinge-mähise (16) isolatsiooni.

Kui nüüd mõlemad vooluringid on korras, s. o. juhtmed terved, harjad annavad korralikku ühendust, kontaktid puhtad jne., siis harilikult ei ole magneeto põhjuseks, miks mootor ei käivitu. Ainult kui magnetid on nõrgaks jäänud või valesti kokku pandud, siis magneeto muidugi ei tööta korralikult. Madalpinge-vooluringi saab kontrollida patarei ja voltmeetri või patarei ja hõõglambi abil. Kõrgepinge-mähist nendega kontrollida ei saa, kuna selle oomiline takistus on liiga suur. Harvad on küll juhud, kus mähised (15 ja 16) on katki.

Nõrgaksjäänud magnetid tuleb lasta üle magneetida.

Magneeto vigade leidmine pole kuigi raske, kui ära õppida ja meeles pidada eeltoodud skeemid. Katkesti kontaktide (3) vahe peab olema ca 0,4 mm ja seda tuleb aeg-ajalt kontrollida. Katkesti on kõige tundlikum osa ja seepärast tuleb teda sagedamini vaadata, kas osad on omal kohal ja terved, kas ei ole õli sisse sattunud ja kas hari (7) on korras. Tuleb ette, et polt (1) on end lahti keeranud ja terve katkesti on selle tõttu kohalt ära nihkunud, mistõttu säde on kas nõrk või tekitatakse sel momendil, kui tema järele ei ole tarvidust. Uutel magneetodel on veel olemas nn. vedru-katkesti, mis võimaldab mootori kindlamat käivitamist. Peagu kõik magneetod on ehitatud eelpooltoodud skeemi järele. ■

TEHNILISI UUDISEID.

Kahe hõõgniidiga elektrilambid.

Am. Ühendriikides ilmusid müügile elektrilambid kahe hõõgniidiga. Kui üks hõõgniit läbi põleb, siis lamp ei kustu, vaid vool lülitub automaatselt ümber teise hõõgniidi peale erilise seadise abil, mis on mahutatud pirni sisse. Nende valgustuspirnide iga on normaalselt 2 korda pikem, s. o. normaaltingimustes nad põlevad ca 2000 tundi. ■

Elektriseadmetest tekkidavõivate õnnetuste luutmisest*)

Ins. R. Rava.

Tugevvoolu elektriseadmete pinge on meil tavaliselt 220 V või tähtlülitusega võrkudes 380/220 V. Elektrisisseseadete liigituse kohaselt kuuluvad need pinged madalpingete hulka. Kuid liigitus madalpingeks ja kõrgepingeks ei tähenda sugugi seda, nagu oleks esimest liiki seadmete pinge niivõrd väike, et see ei ole sugugi hädaohtlik inimelule, vaid kõikides ülaltähistatud pingetega seadmetes kasutatavad elektrilised aparaadid, masinad, lülimisaparaadid ja muud elektriseadme osad võivad neid teenivaid isikuid surmata, nagu seda on korduvalt juhtunud ka meil.

Nüüd kergib kohe küsimus, kui suur pinge on inimelule hädaohtlik? Tavaliselt arvatakse, et 220-voldiline pinge on ohutu. Teatud tingimustel on see küll nii, kuid oht ei olene mitte üksi pinge suurusest, vaid ka mitmesugustest muudest teguritest, nii et isegi pinge 110 V võib teatud olukorras olla surmav, kuna teissugustel tingimustel isegi palju kõrgemad pinged võivad olla ohutud.

Uurimised on tõendanud, et õnnetusi põhjustab inimese siseelundeid läbiv elektrivool, mis teatud voolutugevusel halvab nende elundite tegevuse ja sellega põhjustab surma. (Sellega ongi seletatav, miks elektrilöökide korral tehakse meelemärkuse kaotanud vigasaanule kunstlikku hingamist.) Surmav voolutugevus on vahelduvvoolu korral 0,1 kuni 0,25 A (alalisvoolu korral suurem), kuid juba voolutugevus 0,025 A võib põhjustada halvatust; sellest väiksemad voolutugevused harilikult ei ole kardetavad.

Oomi seaduse järgi on voolutugevus võrdeline pingele ja pöördvõrdeline vooluahela takistusele, s. t. mida suurem on pinge ja mida väiksem on takistus, seda suurem on voolutugevus. Õnneks aga elektrilöökide korral vooluahela takistus on võrdlemisi suur. Pinge all oleva juhtme, masina või aparaadi osa külge puutumisel koosneb see takistus inimese keha takistusest ja lisatakistusest, mis koosneb üleminekutakistusest pinge all oleva masinaosa ja kehaosa (harilikult käe) vahel ning üleminekutakistusest keha ja maa vahel (jalatsite takistus, põrandatakistus jne.).

Inimese keha takistus on umbkaudu 500 oomi. Lisatakistus on aga hulga suurem ja selle suurus oleneb mitmetest teguritest, nagu puute pindalast (puude ühe sõrmega või kogu käega), puutesurvest, naha seisukorrast (märg või higine nahk juhib elektrit paremini kui kuiv puhas nahk), jalatsitest (palja jalu niiskel põrandal või kuivades saabastes), üleminekutakistusest põranda ja maa vahel jne. Igal juhul oleneb lisatakistus suurel määral ruumi niiskusest, mis tuntavalt vähendab lisatakistuse suurust. Sellepärast näiteks määravadki elektriseadmete ehitusekirjad, et vannitubades ei tohi lülitid, lambid ja muud elektrilised aparaadid olla vannist külgepuuteulatuses. Samal põhjusel ei tohiks vannisolija kasutada ühtki elektrilist aparaati (näiteks soojaõhu-dušši).

Ülaltoodust selgub, et tavaliste pingete puhul inimese keha takistus üksi ei paku veel mingit kaitset elektrilöökide vastu, sest inimese keha läbiva voolu tugevus ei olene ainuüksi pingest, vaid oleneb peamiselt muudest, sageli juhuslikest teguritest. Sellepärast tuleb kõiki tugevvooluseadmetes harilikult kasutatavaid pingeid lugeda elule hädaohtlikeks, eriti aga siis, kui pinge all olevad osad on niisketes või läbiimbunud ruumides. Niisketeks ja läbiimbunud ruumideks, olgu tähendatud, loetakse seesuguseid ruume, kus niiskuse, soojuse või keemiliste mõjude tõttu elektriseadme isolatsioon ajajooksul hävineb; seesuguste ruumide hulka kuuluvad näiteks värvikojad, pesukojad, nahaparklad ja nendesarnased ruumid.

Hädaohu mõttes moodustavad erandi kõrgsagedusega vahelduvvoolud. Et kõrgsageduseline vool levib mööda pinda, ei ole need voolud vägagi kõrgete pingete korral ohtlikud, sest vool läbib ainult inimese nahka, jättes sealjuures siseelundid puutumata.

Õnnetusi elektriseadmetes saab luuta kahel viisil. Selleks tuleb esiteks kasutada otstarbekohast installatsioonimaterjali ja nõuetekohase ehitusviisiga lülimis- ja muid elektriaparaate ning teiseks — ehitada kogu seade eeskirjade kohaselt ning tarbekorral varustada sisseseade hädaohtlikud osad abinõudega, mis kõrvaldavad võimalike elektrilöökide ohu.

Mis puutub nõuetekohastesse installatsioonimaterjalesse ja aparaadesse, siis tuleb tähendada, et enamik vastavaid saadusi imporditakse meile välismailt, kuna kodumaine elektrotehniline tööstus suudab tänapäeval ainult väikesel määral tootleda elektrotehnilist tarbekaupa. Enamik elektrotehnilisi saadusi imporditakse meil Saksamaalt, kus on kehtimas asjakohased eeskirjad installatsioonimaterjali ja aparaatide kohta. Materjalide ja aparaatide kõlblikkuse hindamiseks on seal ellu kutsutud Saksa Elektrotehnikute Ühingu proovikojad, mis kontrollivad neile tehaste poolt vabatahtlikult saadetavate materjalide ja aparaatide või nende osade ehitusviisi vastavust kehtivatele eeskirjadele ja normidele. Nõuetekohase ehitusviisiga saadustel lubatakse kasutada sellekohast märki. Selleks märgiks on ümmardatud nurkadega kolmnurk, mille alusega liitub väike ristkülik. Kolmnurga sees on tähed VDE. Järelikult selle märgiga varustatud saadused vastavad kehtivatele

[1]) Luutma, luudan, luuta — võimatuks tegema, välja lülima võimalust.

valmistamiseeskirjadele; seega see märk teataval määral kindlustab nende saaduste headust. Sellepärast tuleb saksa päritolu kaupade ostmisel tähelepanu pöörata ülaltoodud märgile. Need saksa elektrotehnilised kaubad, mil puudub ülaltoodud märk, võivad olla samuti head ja otstarbekohase ehitusviisiga, kuid selle kohta mingit kindlustust ei ole, vaid tuleb lihtsalt uskuda kaupmehe tõendusi või endal neid järele katsuda.

Elektrisiseseadete ehituseeskirjad määravad lähemalt kindlaks nõuded, millele seadmed peavad vastama, et luuta pinge all olevate osade juhuslikku puudutamist.

Peale nende seadeosade, mis on alati pinge all ja külgepuutumise eest sellekohase ehitusviisi läbi kaitstud, on igas elektriseadmes mitmesuguseid osi, mis on valmistatud voolujuhtivast materjalist, kuid normaalselt ei ole pinge all, nagu mootorite kered, lülimisaparaatide metallkestad ning käepidemed jne. Installatsioonimaterjali või elektriliste aparaatide mehaaniliste vigastuste puhul või isolatsioonirikete tõttu või niiskuse mõjul või mõnel muul põhjusel võivad need osad, mis normaalselt pinge all ei ole, siiski mõnikord sattuda kokkupuutele voolu juhtivate osadega ja seega pinge alla. Sellisel korral on nende osade ja maa vahel teatud pinge, nn. külgepuutepinge, mille tõttu juhuslikul külgepuutumisel neile osadele läbib inimese keha teatud tugevusega vool, mis võib inimesele hädaohtlik olla. Külgepuutepinge ja seega ka hädaoht on seda suurem, mida kõrgem on tööpinge ja mida soojem ning niiskem on ruum.

Külgepuutepingest tekitatud hädaohu luutmine on teatud määral võimalik juba aparaatide sellekohase ehitusviisi läbi ja hoolsa montaažiga, kuid siiski sageli osutuvad vajalikeks veel erilised kaitsevahendid.

Kaitset külgepuutepinge vastu teostatakse üldiselt kolmel erineval viisil:

1) Takistatakse voolu üleminekut aparaadi või masina osalt inimese keha kaudu maasse. Seda saavutatakse isoleerimisega.

2) Kasutatakse madalapingelist voolu, mis ei põhjusta hädaohtlikku külgepuutepinget.

3) Katkestatakse vool ahelas külgepuutepinge tekkimisel.

Pingetel alla 65 V (maa suhtes) ei ole harilikult külgepuutepinge kunagi hädaohtlik. Pingetel üle 65 V niisketes või läbiimbunud või soojades ruumides on kõikide elektriliste aparaatide kaitse külgepuutepinge vastu alati vajalik. Kuivades ruumides pingetel 65÷150 V kaitstakse külgepuutepinge eest ainult need aparaatide metallosad, mille puudutamine on elektriseadme kasutamisel hädavajalik, nagu lülimisaparaatide käsirattad, käepidemed jne.; pingetel 150÷250 V kaitstakse veel masinate ja aparaatide suuremad metallosad. Pingetel üle 250 V maa suhtes kaitstakse kõik elektrilised aparaadid igasugustes ruumides külgepuutepinge vastu.

Kaitset külgepuutepinge vastu isoleerimise kaudu teostatakse sel teel, et voolujuhtivast ainest aparaatide osad kaetakse isoleerainest kihiga (näiteks lülitite käepidemed, käsirattad jne.). Selle viisi puudumiks on asjaolu, et ajajooksul võib isoleerainest kiht praguneda ja maha pudeneda, kusjuures metallosad jäävad kaitsekihita. Selles mõttes on palju paremad täiesti isoleerainest pressitud aparaadiosad ja väliskestad, mille kasutamine levineb aasta-aastalt ikka enam. Suurtele aparaatidele ja masinatele isoleerainest väliskesta kasutamine on paljudel juhtudel raskendatud. Sellepärast kasutatakse sääraste masinate ja aparaatide külgepuutepinge kaitseks põrandale ja seintele asetatavaid isoleerainest plaate või matte, mis on küllalt suure pindalaga, nii et aparaadi või masina puudutamisel mõlemad jalad asuksid matil.

Parandustööde tegemiseks pinge all olevates seadmetes kasutatakse tööriistu, mille käepidemed on kaetud isoleerainest kihiga (näiteks kõigile tuntud montöörtangid) ning kummikindaid ja kummisaapaid. Nende vahendite kasutamisel aga pole muud ettevaatuseabinõud kunagi üleliigsed. sest vigane isolatsioon võib siiski õnnetusi põhjustada.

Teine võimalus hädaohtliku külgepuutepinge luutmiseks on eriti madala pingega töövoolu kasutamine. Need pinged on normitud; tarvitusel on 24 V ja 42 V; esimene on hädaohutu loomadelegi, viimane ainult inimestele.

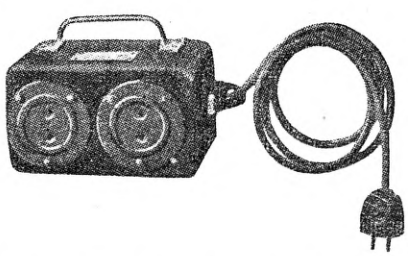
Sellist madalapingega voolu kasutatakse peamiselt:

1) käsilampide toitmiseks töökodades, niisketes ruumides, kateldes ja reservuaarides nende puhastamisel jne.;

2) mõningates elektrilistes käsiaparaatides ja

3) elektrilistes mänguasjades.

Niisuguse madala pinge korral on vooluallikaks vahelduvvoolu puhul transformaator üksteisest eraldatud mähistega ja alalisvoolu puhul kas akumulaatorpatarei või umformer eraldatud mähistega.



Joon. 1. Madalpingetransformaator käsilampide jaoks.

Joonisel 1 on kujutatud väike kantav transformaator 110- või 220-voldilise pinge transformeerimiseks 24-voldiliseks. Transformaator ühendatakse võrguga hargipesa kaudu. Joonisel kujutatud transformaator on määratud kahe 25 W lambi toitmiseks. Tähelepanu tuleb pöörata sellele, et lampide juhtmed oleksid küllaldase põiklõikega; väikse pinge tõttu on voolutugevus palju suurem kui tavalise pinge puhul ja sellest tingitud suurema

Kuidas ehitada purjejahti.

Ilmar Maksim. (3. järg [2].)

Väliskest. [1])

Väliskestaks valime võimalikult puhtad ning terved $^3/_4$″ männilauad, mis vähemalt ühe aasta on kuivanud, või hangime neid, mis aurukuivatusest läbi on käinud; kuid viimased on kallimad.

Laseme need lauad puhtaks hööveldada paksuseni 16 mm. Lauad olgu võimalikult pikad, et neid ei tarvitseks järjest jätkata (ligi 7 m pikad, neist paar lauda 5,5 m, kokku umbes 24 lauda).

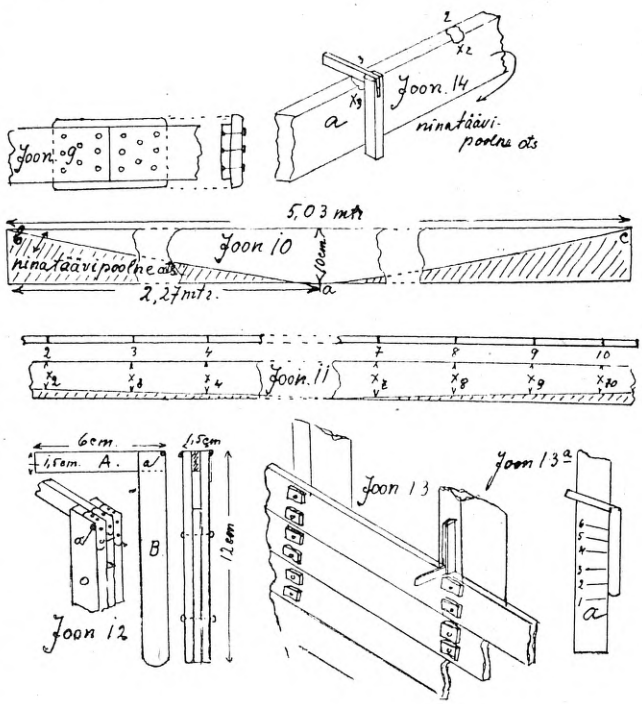
Jätkata tuleb laudu nii (vt. joon. 9), et ühe laua jätkukoht ei oleks lähedal järgneva laua jätkukohale, vaid vahe olgu vähemalt veerand laua pikkust. Lubatud on seada jätkukohti vertikaalselt üksteise kohale vaid üle kolme laua. Jätk asetsegu tulevaste kaarte vahel (vt. joon. 1 ja 2). Jätku lapp (tamm) tehakse 3 cm laiem kui ühendatavate laudade laius (1,5 cm mõlemast servast üle ning pikkusega 12 cm ja paksusega 18 mm). Seestpoolt vastu laua otsi liibuv pind tuleb veidi väljapoole kumeraks hööveldada ning servad veidi ümardada. Ühendusse tulevad pinnad määrime tinapunasega, samuti tihestiseks pandava paksema paberi. Seejärele keerame lapp pitskruvidega külge ja puurime väljastpoolt naelte jaoks augud sisse. Naelapea suputamiseks [3]) tuleb vastava peitliga teha paras ümmargune auk, et hiljem saaks paadi külgesid hööveldada. Lööme sisse parajad (2″) vasknaelad ja aitame neid lõpuks teravaotsalise raudnuiaga järele. Läbitunginud naelte otstele pistame 8 mm-lise läbimõõduga vaskseibid otsa ning hammustame üleliigne ots 3 mm pikkuseks ning needime need kerge haamriga kinni, surudes sealjuures kogu aeg raudnuiaga vastu naela pead.

Ehitame vanadest laudadest kuhugi seina külge töölaud (vähemalt 7 m pikk), mille peal märgime ja hööveldame lauad parajaks. Algame esimese paremakülgse põhjalaua passimisega. Võtame laud, mis on 5,03 m puhaspikkusega ja 10 cm puhaslaiusega (vt. joon. 10).

Seame punktid b, a ja c üle joonlati ja tõmbame selle järele välja kõverjoon bac.

Joonisel kriipsukestega ära märgitud lauaosa töötleme puhtalt jooneni maha.

Kinnitame laud punkti a kohalt pitskruviga täpselt ($^1/_2$) šabloonide nr. 6 ja 7 vahel kiilu (andru) soone sisse ning painutame selle järele oma abilisega mõlemad otsad b ja c samuti kiilu soone sisse ja kinnitame need seal pitskruvidega. Heites selili vaatame paadi alt selle laua passimise tulemust — nimelt, kas laud asetseb (liibab) täpselt ning tihedalt kiilu soone sees; kui ei, siis märgime segavad kohad ära, vabastame laua ja hööveldame parajaks. Passime uuesti, kuid sellejuures ärgu vahetatagu ära laua otsi. Passitud laua määrime tinapunasega liiduse kohal ja lööme laud $2^1/_2$″ vasknaeltega alt kiilu külge, tehes aga enne iga naela pea jaoks paraja augu. Naelad tuleb sisse lüüa 20-cm-liste vahede järele. Laua otsad tuleb servast naelutada lühemate naeltega. Neetimisega tuleb aga oodata, et laud enne välja painduks, sest siis ta liibub veel tihedamini vastu kiilu soont.



Joon. 7—14.

Enne esimese põhjalaua paigale kinnitamist tuleb laua esialgu vabaks jääva serva sisse teha höövliga 2 mm sügavune nuut, kuhu, peale järgneva laua passimist, lööme väikeste naeltega sisse eriti paaditihestuseks keerutatud poolvillase lõnga.

Täpselt samuti kui parempoolse, valmistame ja kinnitame oma paigale ka vasakpoolse esimese põhjalaua. Selle järele mõõdame pehme lindiga, alates šabloonist nr. 2 ja lõpetades šablooniga nr. 12, kõikide šabloonide kumeruste pikkused mööda šabloonide serva (ühte paadi külge mööda) kusjuures šabloonidel nr. 2 ja 12 mõõdame

[1]) Pean sobivamaks nimetust „välissein", kuid autori soovil on jäetud nimetus „väliskest", mis nagu hästi ei sobiks 16 mm paksuse katte nimetuseks.

[2]) Vt. T. K. nr. 7 — 1937.

[3]) Suputama — s. versenken; allapoole laua pinda laskma.

alates kiilu soonest, kuna teistel alates põhjalaua vabast servast.

Jaotame mõõdetud šablooni nr. 2 ühe külje kumeruse pikkus mitmeks ühesuuruseks osaks, igaüks umbes 5 cm (seega kõikide järgnevate laudade otsa laius šabloon nr. 2 kohal on umbes 5 cm). Jagamisel saadud osade arv, ütleme 11, on jagajaks arvuks ülejäänud šabloonide kumeruse pikkuse jagamisel ja näitab, kui palju küljelaudu läheb iga külje katmiseks. Jagamisel saame laudade laiuse iga šablooni kohal.

Märgime joonlatile peale umbes paadi külge pidi šabloonide nr. 2—12 asukohad ja iga šablooni kohamärgi juurde märgime sellele vastava küljelaudade vajalise laiuse.

Asume nüüd järgneva laua märkimisele. Valime seks juba pikema laua (mõõtke ära vajaline pikkus) ning passime ta vastu paadikülge ja vastu esimest põhjalauda, märkides sealjuures talle peale täpselt šabloonide asukohad. Asetame käsilolev laud töölauale ning seame laua serva külge (vt. joon. 11) joonlatt. Sellelt loeme ja märgime lauale märgitud iga šablooni kohale sellele vastav laius, näit. šablooni nr. 2 kohale laua laius x_2, siis šablooni nr. 3 kohale laius x_3 jne. x_4, x_5 . . . . . kuni x_{12}. Üle märgitud laiuste lõpppunktide seame joonlati, kinnitame ta paigale ja tõmbame välja kõverjoone. Joonisel joonekestega märgitud osa töötleme jooneni maha. Surudes lauda kinnitame ta vastu esimese laua serva pitskruvidega, passime ja märgime ära mõlemad otsad ja saeme nad parajaks. Et nüüd seda lauda päris tihedalt passida esimese laua külge, peame erilise paadiehituse juures tarvitatava riista miiuga [4]) (seadvinkliga) mõõtma ära iga šablooni kohal esimese laua serva ja šablooni serva läbi moodustuva nurga — miiunurga (liibumisnurga).

Miiu (vt. joon. 12) valmistame ise hästi servatud ning hööveldatud lauakestest: käepide B koosneb kolmest lauakesest, mis on ühendatud kahe neediga. Käepideme B vahel liigub lauake A üles ja alla naelakese a ümber pöördudes. Miiuga mõõdame need nurgad ära nii, nagu joon. 13 on näidatud ja kanname nad teadmiseks ja kasutamiseks ühele servatud lauatükile a (vt. joon. 13-a). Võtame kätte juba ettevalmistatud laud, ning võttes lauatükilt a miiuga šabloon nr. 2 juures moodustuva miiunurga, seame mii vastu laua seesmist külge (vt. joon. 14). Küljelaua serv on vinklis, kuna miiul on täisnurgast erinev nurk, mis tuleb üle kanda küljelaua servale vastava šabloonimärgi kohal; seks teeme laua serva sisse noaga sämbu (sisselõike) ja passime sinna miiu seni, kui mii surutuna vastu laua seesmist külge, liibub täpselt sämbule, s. t. kuni laua serv sämbu kohal saab samase nurga mis miiulgi. Olles küljelaua servale iga šablooni kohale järjekorras üle kannud vastava miiunurga, hööveldame laua serva pika höövliga nii, et laua serv saab pidevalt muutuva miiunurga ning et ühtlasi sämbud parajasti kaovad ära.

Passime nüüd laud oma kohale, arvestades šabloonide märke, ning kinnitame seal pitskruvidega; sellejärele vaatame, kas mõlemate laudade servad liibuvad tihedalt ühte või jääb kusagil pilu vahele; säärased kohad märgime ära, nii nende ulatus kui ka iseloom; siis vabastame laud, hööveldame veakohad ära ja siis passime uuesti, kuni viimaks servad liibuvad täpselt üksteise vastu. Enne laua päris paigalepanemist tuleb ta varustada mõlemist servist nuudiga, siis laua seespoolne pind veidikese õõnsaks hööveldada; nüüd võime laua seada valmis oma kohale. Laud lüüakse nüüd šabloonide külge harilike 3″ naeltega nii, et hiljem saab peale kaarte sissepainutamist tõmmata välja naelad ja välja võtta šabloonid, mille asemel tuleb sisse painutada kaared. Seks tarvitame väikseid lauatükikesi, mis hiljem lõhkilööduna toovad nähtavale naela pea, et tangide abil neid välja tõmmata (joon. 13).

Küljelauad märgime alati paariviisi: teise küljelaua kuju tõmbame välja esimese järgi. Küljelaua otsad kinnitatakse nii kiilu kui ninatäävi ja pärapeegli külge vaskkruvidega nr. 9 ($1^1/_2$″), mille jaoks alati puuritakse auk ette.

Järgnevate küljelaudade kumeruse või õõnsuse suurus tuleb leida passimise teel. Sellejuures tuleb püüda anda iga järgneva laua välisservale võimalikult väike õõnsus, kuna suur nõuab järgnevalt laualt jällegi suuremat kumerust, nii et tuleks otsida järjest laiemaid laudu ja neid paika kinnitamiseks aurutada.

See aga teeks küljelauad nõrkadeks, sest laudade otsades puu kiud jääksid kohati peaaegu põigiti lauda.

Viimane, s. o. äärelaud peab tasa tegema kõik ebatäpsused, mis jäid eelmiste küljelaudade panemisest; selleks tuleb ta vajaline laius iga šablooni kohal uuesti täpsalt leida mõõtmise teel ja pealegi iga külje tarvis eraldi, mõõtes eelviimase laua servast kuni tekijooneni. ■

[4]) Mii, g. miiu = seadnurgik, seadvinkel; võiks ehk nimetada ka liiburiks sõnast liibuma = sich anschmiegen.

TEHNILISI UUDISEID.

Suurim riisiko on esiistmel sõitjal.

Ühe Detroit'i arsti kokkuvõtte järgi 75% rasketest näovigastustest saavad autoõnnetustel need sõitjad, kes istuvad esiistmel juhi kõrval. Enamus neid õnnetusohvreid olevat Ameerikas noored naised.

Autojuhile on teatud toeks tüüriratas, mis väiksemate õnnetuste puhul teda sageli päästab vigastustest. Kõrvalistuja aga heidetakse suure hooga ettepoole ja ta pea lööb vastu mõõteriistade lauda. Viimasele paigutatud nupud, vändad, käepidemed jne. suurendavad hädaohtu veelgi.

Eelosutatud arst soovitab kõrvaldada mõõteriistade laualt kaasasõitja eest kõik etteulatuvad osad ja varustada laud põrkepadjaga. — Võib loota, et uutel autodel see viiaksegi läbi. ■

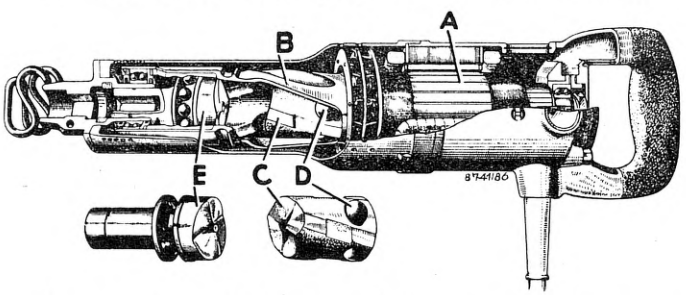
Elektriline käsihaamer.

Elektriline käsihaamer osutub väga otstarbekaks riistaks aukude ja kanalite raiumisel betoonisse ja müüridesse, metallide meiseldamisel, temmimisel, müüritiste välispinna viimistlemisel ja vibraatorina betoonteede ehitamisel.

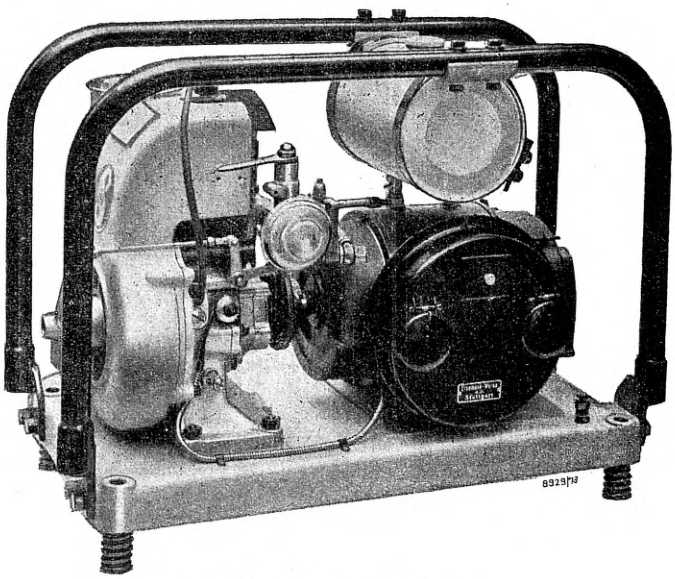
Alljärgnevatel joonistel kujutatud elektriline käsihaamer on hõlpsalt käsitsetav sellepärast, et ta kaalub kõigest 7,8 kg. Ühelt töökohalt teisele toimetamiseks ta on varustatud kandekastiga (joon. 1), kuhu on mahutatud ka lülimisseade ja mõnesugused haamri korrashoiuks tarvilikud tööriistad ja tagavaraosad.

Joon. 1. Elektriline käsihaamer ja selle kande- ning lülitisekast.

Elektriline haamer on harilikult varustatud universaalse elektrimootoriga, mis töötab nii alalis- kui ka vahelduvvooluga. Meie joonistel kujutatud elektrilisel käsihaamril mootori võimsus on kõigest 600 vatti, milletõttu teda on võimalik ühendada iga valgustusvooluvõrguga, mil on kohane pinge. Töötamiseks niisugustes kohtades, kus puudub vooluvõrk, vajatakse muidugi iseseisvat vooluallikat, milleks on kohane bensiinimootorist ja sellega otseühendatud dünamost koosnev agregaat. Ühte seesugust, eriti elektrilise käsihaamri käitamiseks konstrueeritud ja hõlpsasti kantavat bensiin-elektrilist agregaati näitab joon. 3. Seesugune vooluagregaat, kui ta on valitud



Joon. 2. Elektrilise käsihaamri ehitus: A — elektrimootori ankur, B — ankru hülss, C — lööja, D — veokuulid, E — löögivarras.



Joon. 3. Kantav mootordünamo.

vastavalt suurema võimsusega, võib arusaadavalt anda ka voolu ehituskoha valgustamiseks.

Elektrilise käsihaamri mootor töötab võrdlemisi kõrgete tiirudega. Joonistel nr. 1 ja 2 näidatud haamri mootori tiirude arv minutis on tühjalt 12 000, koormatult ca 9500.

Töötamisviis (vt. joon. 2) on järgmine: elektrimootori ankruga A otseühendatud hülss B tiirleb koos esimesega. Hülsi sees asub lööja C, mille veokuulid D jooksevad ankru hülsi põiknuutides. Ankruhülsi ja koos sellega lööja tiirlemisel veokuulid survuvad tsentrifugaaljõu mõjul väljapoole. Nagu näha jooniselt nr. 2, ankru hülsi põiknuudid süvenevad ettepoole, mille tõttu veokuulid nende tiirlemisel on sunnitud liikuma pikisuunas

Joon. 4. Elektrilise käsihaamri kasutamine betoontee pinna karedaks tegemisel.

Joon. 5. Renni raiumine elektrilise käsihaamriga.

(vasakule). Selletõttu lööja C mitte ainult ei tiirle koos ankruhülsiga, vaid jookseb samal ajal ka vasakule.

Hetkel, kui on saavutatud kõige suurem hoog, lööb ta oma põikpinnalise otsaga vastu löögivarrast E. Löök annab löögivardale ja sellesse kinnitatud tööriistale nii edasi — kui ka tiirleva liikumise.

Kui ära tõsta haamer koos tööriistaga töötükilt, siis lakkavad ka löögid, kuna mootor aga edasi töötab.

Löökide arv minutis, olenevalt töötletavast ainest, on 1000 kuni 5000.

Arvukatest tööriistadest, millega töötamist võimaldab elektriline käsihaamer, olgu siinkohal nimetatud kaks pearühma:

1. L ö ö k p u u r i d igasugused, aukude puurimiseks betoonisse ja kividesse.

Nende puuridel on üheaegselt löökliikumisega ka tiirlev liikumine.

2. M e i s l i d ja sellelaadilised tööriistad.

Kuna seda seltsi tööriistad ei vaja tiirlevat liikumist, siis kõnesoleval käsihaamril takistab seda tööriista varre isesugune kuju. ■

Klišeed firmalt ins. E. Koch, Tallinnas.

MIS ON „RASKE VESI"?

Nn. raske vesi on võrdlemisi uus avastis. Aastal 1931 tehti kindlaks, et harilik mage vesi ei ole täiesti ühetaoline, vaid kujutab endast teatud segu. Kulukate elektriliste protsesside abil 6000 osa harilikku kraani- või kaevuvett on võimalik lahutada 5999 osaks harilikku vett ja 1 osaks nn. rasket vett. Väljanägemine on neil ühesugune, omadused aga erinevad.

Kõigepealt 10 klaasitäit rasket vett kaaluvad samapalju kui 11 klaasitäit hariliku vett. Raske vesi keeb 1,5° ja külmub 4° kõrgemal temperatuuril kui harilik vesi. Maitse on raskel veel veidi magusam.

Kergib küsimus, kas elusolenditele raske vesi on kasulik, kahjulik või neutraalne. Julged katsetajad on teda vähesel määral sisse võtnud ilma halbade tagajärgedeta. Hiired aga, kellele seda anti suhteliselt suuremal hulgal, surid; samuti lõppesid raskesse vette asetatud veeloomakesed ja väike kalake. Põhjuseid pole suudetud selgitada, kuid keemikud on avastanud tähtsa tõiga. Nad panid tähele, et mitmed keemilised reaktsioonid toimuvad raskes vees palju aeglasemalt kui harilikus vees. Selletõttu, nagu arvavad mõned julgema mõttelennuga teadlased, peaks olema võimalik aeglustada suuremal või vähemal määral eluprotsesse, olenevalt selleks kulutatava raske vee hulgast.

Sellele. praegu veel kontrollimata oletusele ehitatakse veelgi julgemaid plaane. Oletatakse nimelt, et regulaarselt teatud kindlal hulgal rasket vett tarvitaval inimesel peaks olema võimalik aeglustada oma sisemise mehhanismi käiku ja seega hoida seda kauem töökorras. Vaevalt hakkaksid seda tegema tööaastates inimesed, küll aga see võimalus võiks ehk meelitada vanemaid, tööst tagasitõmbunud inimesi, kes soovivad kauem kasutada oma tööga kogutud mõnususi.

Raske veega katsetamist suuremas ulatuses takistab seni ta väga kõrge hind. Sellest pole kaua tagasi, kui teelusikatäie eest makseti ca 1100 krooni, kuid praegugi saab selle raha eest vaid paar klaasitäit.

Tähtsaimaks raske vee saamise meetodiks on käesoleval ajal vee lahutamine elektrivooluga vesinikuks ja hapnikuks, millejuures jääb teataval määral järele rasket vett (vt. „Tehnika Ajakiri" nr. 11 — 1936, lk. 233). Rasket vett on võimalik eraldada korduva destilleerimisegagi, kuid see osutub veelgi kulukamaks elektrolüüsist. Praegu otsitakse odavamaid meetodeid raske vee eraldamiseks, kuid kas see õnnestub, seda näitab tulevik.

Eestis on Tallinna Tehnikainstituudil väike kvantum, umbes 30 grammi, rasket vett. Selle tõi Norrast ja kinkis Tehnikainstituudile „Tehnika Kõigile" peatoimetaja ins. A. Grauen. ■

3000 RETSEPTI

on raamat, mis sisaldab töös ja igapäevases elus vajalikke näpunäiteid. 246 lk. **Hind Kr. 3.—**

Raamatu hinna võib sisse maksta posti j. arvele nr. 427 ehk saata rahas või postmarkides. Lunatellimistelt palume arvestada lisakulu 25 senti.

Tellimised saatke: A. Ora, Tallinn, pk. 441.

Raamat saadetakse postikuludeta.

ÜHTE JA TEIST.

KAUBALAEVASTIK SÕJA AJAL.

Kaubalaevu kasutatakse sõjalisteks operatsioonideks juba ammu, kuid eriti suureulatusliku ja seejuures süstemaatliku iseloomu võttis see maailmasõja päevil aastatel 1914÷1918. Sellest ajast peale vaadatakse kõikides mereriikides rahu ajal kaubalaevastikule kui mereväe reservile sõja korral.

Washingtoni merekonverentsil 1922. a. lepiti kokku, et rahu ajal võib ehitada kaubalaevu sääraste konstruktiivsete täiendustega, et neile oleks võimalik sõja korral seada üles kuni 6-tolliseid kahureid. Ja seda lepet kasutavad pea kõigi mereriikide valitsused, andes laevaehitusfirmadele täpseid eeskirju ehitatavate laevade erilise konstruktsiooni kohta, mis peavad võimaldama sõja korral neid laevu võtta kasutamisele sõjalisteks ülesanneteks. Sellest tekkivad lisakulutused kompenseeritakse laevafirmadele vastavate rahaliste toetuste andmisega.

Kaubalaevu kasutatakse sõjapäevil mitmeks otstarbeks olenevalt kaubalaeva sõidukiirusest, tonnaažist ning süvisest. Nii näiteks madalalt vees istuvad väiksed laevad leiavad kasutamist miinide traalimistöödel; kiired reisiaurikud muudetakse vähese ümberehituse läbi abiristlejaiks; kaubalaevad leiavad otstarbekat kasutamist sõjavarustuse transportimisel, samuti liikuvate töökodadena ja baasidena.

On teada, et sõjas Abessiiniaga oli itaallastel kasutamisel tervelt 183 kaubaaurikut sõjavarustuse transportimisel, neist 34 lennukite veoks. Teated Jaapanist kõnelevad, et seal kaubalaevade ehitamisel pannakse erilist rõhku nende sõidukiirusele. Isegi tanklaevad projektitakse kiirusele 15÷19 sõlme. Hiljuti vettelastud tanklaev „Tatekawa Maru" arendab isegi sõidukiirust kuni 20 sõlme. ■

NIKARAAGUA KANAL.

Ameerika Ühendriikide sõjadepartemangu algatusel ja nõudmisel on koostatud projekt grandioosse kanali ehitamiseks Nikaraagua riigi kaudu Atlandi ookeanist Vaiksesse ookeani. Uus kanal eviks esmajärgulise tähtsuse võimaliku sõja korral, kui Panama kanal saaks lõhutud.

Nikaraagua kanal tuleks märksa pikem Panama kanalist, nimelt 278 km pikk; sellest 113 km Nikaraagua sügavat mäejärve mööda. Laevade tõstmiseks Vaikse ookeani veepinnast kõrgel asuva järve pinnani ja ümberpöördult — laskumine taas Atlandi veepinnani nõuab paljude lüüside püstitamist. Projektis on nähtud ette 8 lüüsi, mis oma suuruselt ning ehitusviisilt ületaksid kõik maailma lüüsid.

Uus kanal olevat vajalik ka selle pärast, et Panama kanali mõõtmed jäävat väikesteks tuleviku lahinglaevade — ülidreadnoughtide läbilaskmiseks. Strateegiliselt peetakse otstarbekohasemaks Panama kanali ümberehitamise asemel ehitada uus kanal ülalnimetatud kohas. ■

Vastuseid küsimustele.

Lug. nr. 5083, Huuksist. 1. Kehtivate määruste kohaselt loetakse abimootoriga jalgrattaks niisugust jalgratast, mis on varustatud abimootoriga, ning oma raami ja rataste ehituse poolest ei erine, peale ühe kõvendatud kahvli, tavalisest jalgrattast. Nendele tingimustele vastava abimootoriga jalgratta juhtimiseks ei ole tarvis sõiduluba.

Uus abimootoriga jalgratas maksub umbes 350 krooni ja neid müüvad mitmed suuremad ärid. Kiirust arendab tavaline abimootoriga jalgratas kuni 40 km tunnis.

2. Mitmekäiguga jalgrattad on ehitatud viimasel ajal enamikus nii, et jõuülekanne väntvõllilt tagarattale toimub käigukasti kaudu, mis on umbes samalaadilise ehitusega kui mootorratastel ja võimaldab muuta ülekandesuhet.

Teie poolt nimetatud vabriku kolmekäiguga jalgrattal ülekandesuhted on $2^1/_4$, $2^3/_4$ ja $3^1/_4$. Suurema käiguga on võimalik arendada heal teel suuremat kiirust, väike käik aga on kohane halval teel ja tõusude võtmiseks. Jalgratta käigukasti tegeliku vastupidavuse kohta meie oludes toimetusel puuduvad andmed, sest niisuguseid jalgrattaid on meil tarvitusel võrdlemisi vähe. Ülalnimetatud kolmekäiguga jalgratas maksub 175 krooni.

3. Teie soove põllundustehniliste artiklite asjus püüame rahuldada järgmistes numbrites. ■

J. Luhakoder, Vändrast. Teie mootorratta mootori plõgisemine või kloppimine väiksematel kiirustel ja raskema veo korral, nagu Te ise veendusite mootori lahtivõtmisel, ei ole tingitud mehaanilistest vigastustest, vaid seda põhjustavad nn. paukplahvatused mootori silindrites.

Paukplahvatused, s. o. plahvatusele sarnanev ülikiire, nn. detonatsiooniline põlemine tekib sellest, et mootori kompressiooniaste on suurem kui seda talub tarvitatav põletis, — Teil arvatavasti tavaline bensiin. Harva ja lühiajaliselt esinev kloppimine ei ole mootorile kardetav, kuid pidev kloppimine on ebasoovitav. Paukplahvatustest

põhjustatud ülemäärased surved pingutavad liigselt mootori osi, pealeselle silindrid kuumenevad ülemääraselt, mis kergematel juhtudel võib põhjustada kolvi määrimisrikkeid, raskemal kujul aga koguni kolvirõngaste kinnijäämist ja kolvide sissepõlemist. Asjaolu, et Teie eelmisel mootorrattal kloppimist ei esinenud, on tõenäoliselt seletatav selle mootori väiksema kompressiooniastmega.

Paukplahvatusi on võimalik kõige kindlamini vältida sel viisil, et lisatakse bensiinile 20÷30% bensooli, mida aga Teil vist on raske saada. Teiseks vastuabinõuks oleks mootori kompressiooniastme vähendamine, kuid see nõuaks mootori ümberehitamist ja pealegi väheneks mootori võimsus. Jääb järele selletõttu soovitada Teile võimalikult hoiduda sõitmisest niisugustes tingimustes, kus esineb mootori kloppimist, s. o. püüda vähem koormata mootorit ja aegsasti üle minna väiksemale käigule. Kloppimist vähendab ka süüte seadmine hilisemale. Ja lõpuks pidage silmas, et kui silindri põlemisruum on pikemat aega puhastamata, siis põlemisruumi seintele ja kolvipõhjale kogunenud tahma ja koksi kord, suurendades kompressiooniastet ja takistades silindri jahtumist, suurendab mootori kalduvust kloppimisele. Sellepärast puhastage sagedamini silindrit tahmast ja koksist. ■

E. Semm'ile, Holvandist. Vanatüübilise Fordson-traktori süütest. Kuna vanatüübilise Fordson-traktori nelja süütekatsaga süüteseadise reguleerimine tekitab Teile raskusi, on süüteseadise lihtsustamine täiesti võimalik. Teie kavatsus asendada neli süütekatsat ühega on täiesti teostatav, kui lülida kõrgepingevoolu ahelasse kõrgepingekommutaator ehk jagaja, mis juhib küünaldesse süütevoolu silindrite töö järjekorras. Kuna kõrgepingekommutaator on harilikult mehaanilise katkestiga ühte koondatud, peate ühtlasi ka endise madalpingekommutaatori asendama mehaanilise katkestiga. Süütevoolu juhtmete pikenemine süütele mingit mõju ei avalda, sest juhtmete takistus on tähtsusetult väike võrreldes selle takistusega, mida evib süüteküünla sädevahemik.

Teine võimalus süütekatsade vibraatorite tülika reguleerimise vältimiseks on ühise elektromagnetilise voolukatkesti kasutamine, nagu see mõnede tehaste vanades mootoritüüpides on kasutamisel. Ühine elektromagnetiline katkesti lülitakse madalpingevoolu-ahelasse järjestikku enne süütekatsasid. Süütekatsade voolukatkestuskontaktid ühendatakse sealjuures omavahel, sest üksikute süütekatsade vibraatorite võnkumine pole enam vajalik. Ühise elektromagnetilise voolukatkesti korral on tarvilik ainult selle ühe vibraatori reguleerimine. Soovitav on valida katkesti, mille vibraatori võngete arv on 300÷400 sekundis.

Lõpuks võib süütekatsadega süüteseadist asendada kõrgepingemagneeto-süütegagi. ■

Lug. J. R., Mõnnastes. 1. Vana tüüpi Fordson-traktorile võib valgustust saavutada järgmisil viisel:

a) Vanal Fordson-traktoril, mil on madalpinge-magneeto, võib otse viimase külge lülida 2- või 3-lambilise valgustuse. Lampide ja juhtmete muretsemise kulud on mitte üle 10 krooni.

b) Võib ka ehitada traktori peale eraldase valgustusseadme, nagu autodel on, mis koosneb 6-voldilisest dünamost, akumulaatorist ja releest. Teda käitada võib kas ventilaatori rihma abil või mõnel teisel teel. Kulud ühes lampide ja juhtmete soetamisega umbes kr. 120.—.

2. Petrooleumi-hõõglampide käsitsemise kohta nõutage vajalikke seletusi nende müügikohtadelt.

3. Talu elektrivalgustuse sisseseadmise ja raadio-akumulaatorite laadimise kohta ilmuvad meie ajakirja ligemais numbreis vastavad artiklid.

Meie lugejatele.

Kuna m/lugejate seas on endiselt elav huvi l. a. „T. K." numbrite vastu, milledest nr. 2, 3, 4 ja 5 on ammu läbi, siis toimetus laseks trükkida „T. K." nr. 2÷5 1936. a. uuesti juhul, kui leidub küllaldane arv tellijaid.

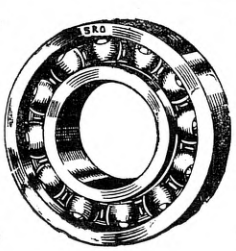
Palume meile teatada, kes sooviks tellida meilt eelnimetatud numbreid.

Austavalt

„T. K." toimetus.

J. MARTINSON

TARTU, Narva tän. 63 Telefon 12-07



Šveitsi S. R. O. kuul- ja rull-laagrid ● Autotarbed ● Traktori osad ● Rullketid ● Rihmad ● Õlid ● Tihendusmaterjalid

Meie kaanepilt kujutab Esimese Eesti Põlevkivitööstuse õlivabrikuid Kohtla-Järvel.

Ilmus trükist 17. septembril 1937. Trükikoda J. Roosileht & Ko Tallinnas, Lühike jalg 4.

EHITUSE A-S.

BETON

Tallinn, Lembitu 31/3
Kõnetraat 442-66

teostab igasuguseid betoon-, raud-betoon- ja hooneteehitusi, valmistab projekte ja eelarveid

A-S. „EESTI-AGA"

TALLINN

Juhatus: Vene tän. 11-a, kõnetraat 441-33
Vabrikud: Põhja tän. 5, kõnetraat 439-96

Atsetüleengaasi ja hapniku tööstus • Autogeenilise keevitamise seadete ja materjalide müük • Elektri keevitamise elektroodide ja agregaatide müük • Keevitamise kool

Enne kui omandate keevitamise sisseseade, pöörake suusõnaliselt ehk kirjateel meie poole, meilt saate õiglase ja asjatundliku juhatuse

AKTSIA SELTS

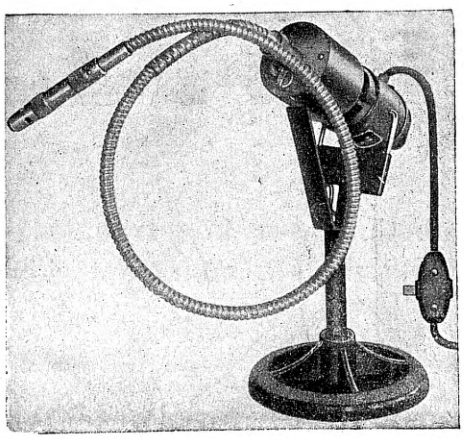
TALLINNA KÖIEVABRIK

JOHN CARR'I PÄRIJAD

TALLINN, Kopli 33. telefon 439-79

VALMISTAB:

SISAL- JA KOOKOSMATTE, LINIKUID JA VAIPU.



TRIX

freesib, viilib, raspeldab, puhastab, poleerib, lihvib kõiki materjale. Tiirudega 1500÷3000÷18 000 min. Töötab ka valgustusvooluga. Plekikäärid, roostekloppija.

E. MIHKELSON

TATARI 13, telefon 460-59.

Alustades kaevanduse ekspluateerimisega lasen müügile mitmeti läbiproovitud, kõrges kvaliteedis

DIATOMIIDI (Kieselgur)

Selle mineraali leidumine kodumaal teeb võimalikuks selle väärtuslise aine kasutamise peale muude tööstus-tehniliste alade ka

ISOLATSIOONI AINENA EHITUSTES

lagede, välis- ja vaheseinte, katusealuste j. m. täiteks soojuse hoidjana ja kõla sumbutajana.

DIATOMIIT on võimas isolaator, ületades näiteks telliskivi soojusisolatsiooni võime, kuni 10-ne kordselt, puu soojusisolatsiooni võime üle 2-he korra jne.

DIATOMIIT on

TULEKINDEL, ÜLIKERGE, TÄITSA KAHJUTU

ning tema koosseis ega omadused ei muutu aja-jooksul.

Tellimisi võtab vastu ja annab lähemaid andmeid ning selgitusi:

EESTI DIATOMIIDI KAEVANDUS

Peakontor: Tallinn, Vabadusväljak 5-a
Telefon 479-29.

METALLITÖÖSTUSE AKTSIASELTS

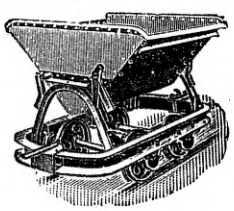
«ILMARINE»

TALLINN, PÕHJA PST. 21, TEL. KESKJAAM 426-40

Orenstein & Koppel A-G.,

Berlin, valmistab:

baggerid ja teerullid, vedurid, vagunid ja raudteematerjalid, diisel-lokod ja vagonetid, jne., jne.



Esindus Eestis:

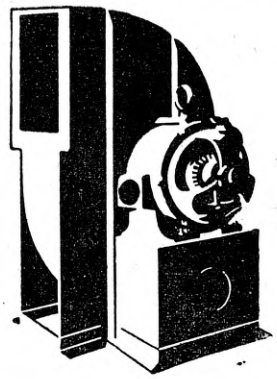
K-m. Valter Kordes

Tallinn, Sakala 22, tel. 461-05
Tartu, Riia 34, tel. 14-98

EHITUSETTEVÕTE

MIHKEL KASK

Tallinn, Pärnu mnt. 27/50, telef. 464-08
,, Maneeži t. 10/1, telef. 316-08.
Vana-Vändras. Telef. Vändra 7.



EKSHAUSTOREID
VENTILATSIOONI
UDUSTUSHÄVITAMISE
TOLMUHÄVITAJAID
} SEADEID

EHITAB **VEGA-TEHAS**

Tallinn, Laadaplatsil

Kummi- ja metall

TEMPLEID

Šabloonid, metsakirved
Numeraatorite parandus

A. TARGAMA

Tallinn, Nunne 18 (S. Kloostri nurgal)
Telefon 473-69.

Parimaid krohvimatte

kroonitud kuldaurahaga
valmistab

P. M. PRICK

TALLINNAS, VILJANDI 9, TEL. 455-41.

Katla- ja masinaremonttöid

tehakse korralikult soodsate hindadega agregaadiga kohale sõites.

Tööstuses müüa aurukatel

17 rtm. küttepinda, Vorthington-pump, inshektoreid, elektrimootor, 1,5 kW. v. v. ja atset. šveissimisgeneraator. Raudplaate kuni 10 mm.

Metallitööstus E. MAIDLA
NARVA MNT. 63, TEL. 307-65.

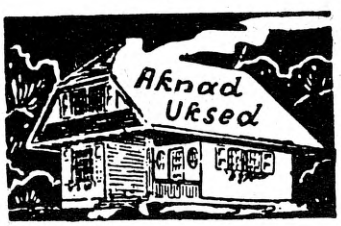
Hüdropulte

Veearmatuure valmistab metallitööstus

H. Kurtmann

Sakala 17.

Võetakse vastu ka kõiksugu treimise töid.



Auruga keedetud, kuivatatud materjalist valmistame

UKSI, AKNAID, tamme saare **PARKETTI**

kõrges headuses krohvmatid alati saadaval.

MEHAANILINE PUUTÖÖSTUS

INS. TH. SEISLER

TALLINN, TONDI 16. TELEF. 456-74.

Kaubandus- ja tehnikakontor

«VIRONIA» H. SIMM & Ko.

Tallinn, V. Posti 5. Telef. 446-98.

Raua, terase ja metalli
valamise ja **vormimise** masinad.

Kompressorid, liivapritsid.

Nahatööstuse masinad.

Pronks ja alumiinium pulbrid.

Pööret toov **uudis:**

«HERMEXIT» — tihendusvahend

auruventiilidele, kompressoritele,
vee, õli ja happe **pumpadele.**

Ökonoomne, vastupidav, alati tarvitamiskõlvuline. Nõudke lähemat kirjeldust!

M. KLEMMER

Elektro-mehaanika tööstus „HELIOS"

Hollandi 26, Tallinn — Telef. 316-90.

Veemõõtjad:

külma ja sooja vee jaoks.

Soojusemõõtjad radiaatoritele:

küttekulude kokkuhoiuks ja õiglaseks jaotamiseks üürnike vahel.

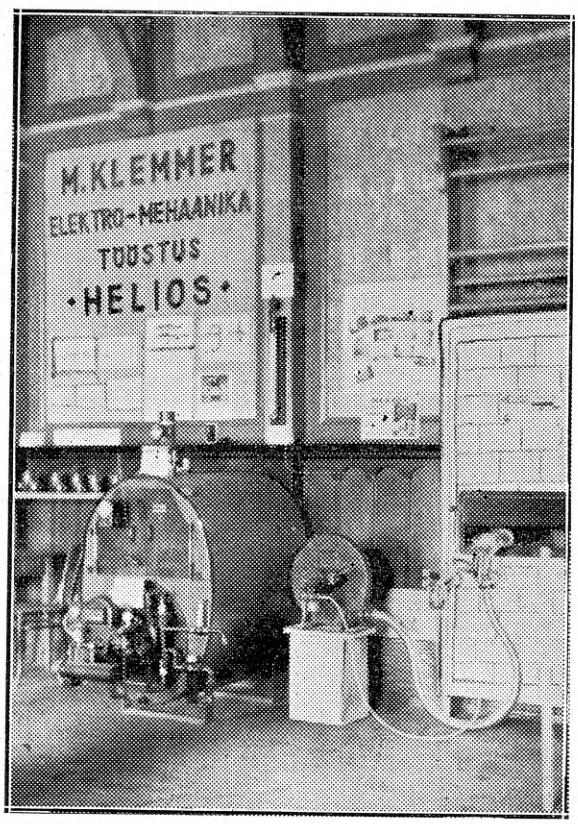
Õlikütte seaded:

pagariahjudele, keskküttega majadele, tööstusahjudele ja kateldele — täis- ja poolautomaatsed pidevalt leegi suuruse reguleerimisega ja õli viskoosust kompenseeriva seadmega.

Keskküttekatlad rauast:

majadele ja tööstustele.

MITMESUGUSED KONTROLLAPARAADID JA SEADED.



Väljapanek X Eesti Näitus-Messil hinnatud I auhinnaga väike kuld auraha

Sendi vôrra kallim,
kuid krooni eest parem
on

«IKA»

anood- ja
taskulambipatarei

Elektrielemendi tehas

«IKA»

INSENERID RAAG & HEINMETS

Tallinn, Narva mnt. 36. Tel. 300-32.

KAUBANDUSE A-S.

HÜPPLER & Ko.

Tallinn, S. Tartu mnt. 43. Telefon 305-01

Soovitame suuremal ja väiksemal arvul:

rauda, plekki, igasugu tööriistu, ehitusmaterjale, majapidamis-, jahi- ja maalritarbeid.

Ostame:

vana rauda, malmi, plekki ja muid metalle.

Metallitööstus E. LAIUS

Tartus, Meltsiveski t. 13. Tel. 16-36.

Soovitab oma tööstusest ehitustarbeid:

Praeahje Tahmauksi Aknakremoone
Ahjuuksi Auruklappe Kapikruvisid
Pliidiuksi Uksehingi Voodihaake
Kriiskauksi Ukseriive Voodikruvisid
Soojaklapiuksi Aknahingi

Sedelgarauad ja -pakud.

METALLITÖÖSTUS

Loomann & Tirmann

Hollandi 50, tel. 301-91.

Masinate ehitamine ja parandamine.
Katelsepa-, vasesepa- ja sepatööd.
Elektri keevitamine.

Autoparanduse osakond.

Majatarbed
suures valikus

A-S. D. Mirwitz ja Pojad
V. Karja 7 ◆ Esonia pst. 13 ◆ S. Tartu m. 13

Birk'i

Moodsaim Eestis

värvimise tööstus, apretuur, keemiline puhastus

Maakri **23** (tel. 307-07)
Raekoja pl. **13** (tel. 429-28)

EESTI METSA JA TSELLULOOSI A-Ü.

TALLINN, PÄRNU MAANTEE 10-6

TELEFONID:

JUHATUS { 429-96 / 432-76

KONTORI JUHATAJA 430-61

TEHNIKA OSAKOND 474-50

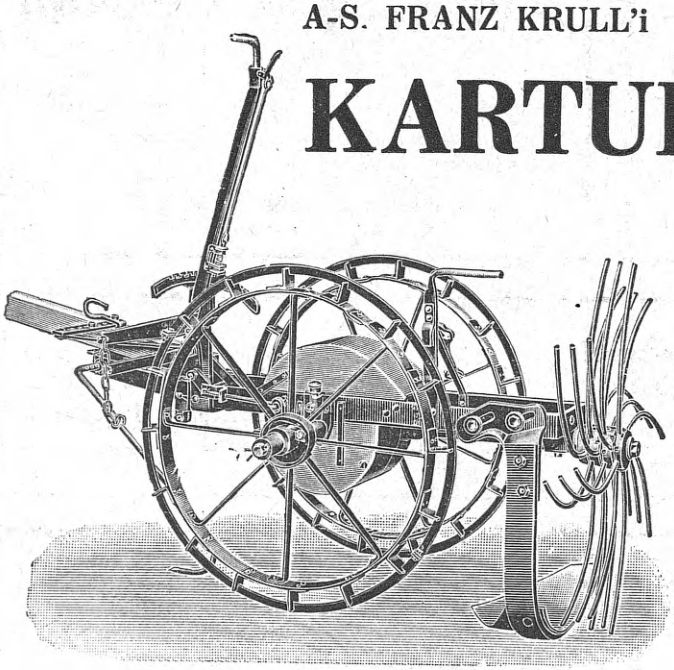
KEHRA TEHAS 308-00

Kartulivõtmine ei ole raske, kui teil kasutada

A-S. FRANZ KRULL'i

KARTULIVÕTMISE MASIN

Tüüp REIMA



Kerge vedu, suur vastupidavus ja võrdlemisi odav hind on sellele masinale toonud suure poolehoiu. Müük suurel ja väikesel arvul.

Tallinna Eesti Majandusühisus

Estonia puiestee 21

Vähemad kulud!
Suurem puhaskasu!

IGA ASJATUNDJA VÕIB TÕENDADA, ET

GARGOYLE TÖÖSTUSÕLIDE JA RASVADE

TARVITAMINE VÄHENDAB KULUSID JA TÕSTAB TEENISTUST NING PAKUB JÄRGMISI PAREMUSI:

- VÄIKSEM HÕÕRUMINE JA SEETÕTTU VÄHENE JÕUTARVITUS
- MADALAMAD MASINA KORRASHOIUKULUD
- VÄIKSEM MASINAKULU JA PIKEM IGA
- KÕRGEM KÄITISEKINDLUSTUS, SEISAKUTE VÄLTIMINE
- VÄHEM REMONTE, MADALAM TÖÖSTUSEKULU

MEIE KÕRGEVÄÄRTUSLIKE SAADUSTEGA NING ASJATUNDLIKU NÕUANDEGA SEISAME ALATI TEIE TEENISTUSES

VACUUM OIL COMPANY

TALLINN, TATARI 21-B, TELEF. 437-25