

TEHNIKA KÕIGILE

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.
INSENERIKOJA VÄLJAANNE

TOIMETUSE ja TALITUSE aadress:
TALLINN, VENE tän. 30, tel. 431-35.
Ilmub 15. kuupäeva ümber.

TELLIMISHIND:

1938. aasta peale (nr. 1—12) 4 kr.
Kollektiivtellimistel (vähemalt 4 eks.
ühe aadressi järgi) 3 kr. 50 s.
Tellimisi võetakse vastu ka postkonto-
rites. Posti jooksev arve nr. 573.
Jooksev arve Krediit Pangas nr. 18994.
Üksiknumber 40 s.

SISU: A. Veski: Raudbetoon-välisseintega elamute ehitamisest Eestis. — A. Grauen: Klaas ehitusmaterjalina. — J. Aarmann: Maapõuevarade tootmisest (lõpp). — E. Tomingas: Rakkekaevude ehitamisest. — Saaremaa tuuleveski. — R. Prückel: Uus tüüp laevaliiguteid. — A. Merilaid: Maailma kireimad laevad. — I. Maksim: Kuidas ehitada purjejaht (järg). — H. N.: Töötanud määreõlide puhastamisest. — Fr. Haidak: Akumulaatoritest. — A. S.: Ballistikast. — A. Vain: Kuidas kontrollida fotokaamera säritlusvõltust? — Vastuseid küsimustele, tehnika uudiseid jne.

III AASTAKÄIK

JUULI 1938

Nr. 7 (28)

Ehitus- ja mäetööstus

Raudbetoon-välisseintega elamute ehitamisest Eestis.

Arvo Veski,

Tallinna Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi assistent.

Uute ehitusviiside otsingul tehnika ikka enam ja enam kasutab mehaanilisi vahendeid, visates kolikambrisse endised käsitöövõtted, mis tarvitatakse seinte ehitamisel üksikutest väikestest kividest. Üks sääraseid uusi ehitusviise — raudbetoon-isoleerkihiga sein — on kirjeldatud allpool. Peale puhtmajanduslike ja tehniliste eemuste sel on ka sõjatehniline tähtsus ja eemus, sest pommi plahvatuse vastu raudbetoonseinad on palju vastupidavamad kui tavalised, ehkki paksud tellisseinad.

Toimetuse.

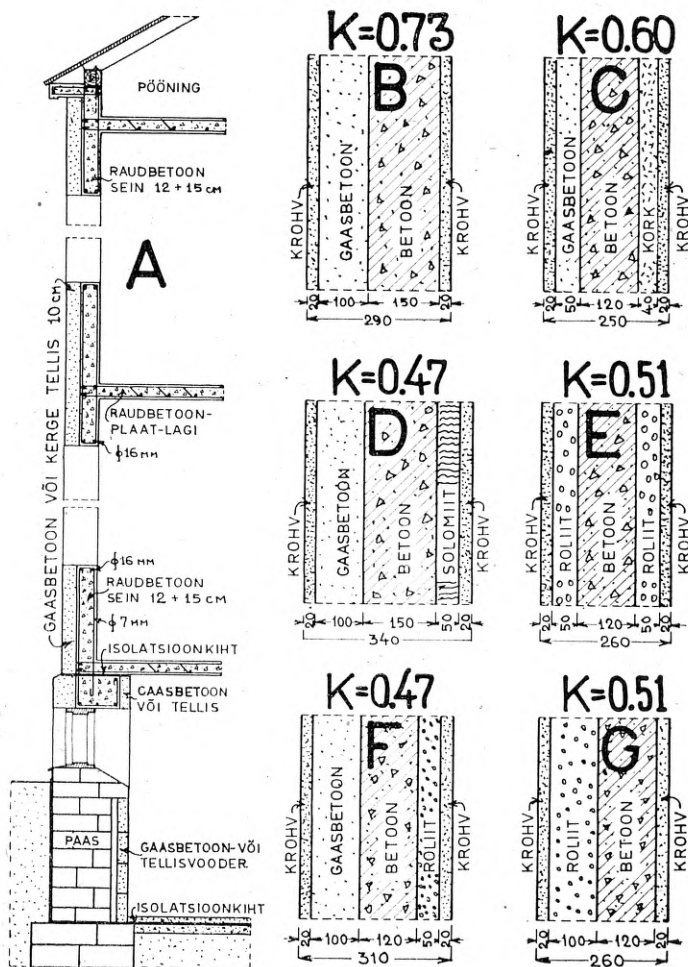
Kõige ratsionaalsemalt nii majanduslikust kui ka seinaga soojapidavuse seisukohast ehitame siis, kui kasutame välisseina ehitamisel üheaegselt suure tugevusega ja hea soojapidavusega ehitusmaterjaliga. Sääraseks tänuväärts seinaks, kus tugeva materjali ja soojapidava materjali koostööd saab eriti otstarbekalt kasutada meie karmides kliimaoaludes, on isoleeritud raudbetoon-välissein. Siin betoon annab seinale vajalise tugevuse ja kandjõu, kuna vajaline soojapidavus saavutatakse kerge ja poorsete isoleermaterjalide abil. Kuna raudbetoonil on soojusvoolu takistus võrdlemisviäke (näit.: 15 cm paksune raudbetoon-sein võrdub soojusvoolu takistumõjult vaid 1,5 cm paksusele laudseinale), siis on raudbetoon-seinale vaja leida isolatsioonmaterjali, mis oleks odav ja

igakülgsest otstarbekohane meie kliimaoaludes kasutamiseks.

Meil ei ole siiani ehitatud elamutele raudbetoon-välisseinu. Küll aga ehitatakse raudbetoon-välisseintega elamuid välismaal, eriti soojema kliimaga maades ja viimasel aastakümnel väga palju ka Rootsis ja Norras. Kuna aga Rootsi on meie kliimaoaludele õige lähedane, siis peaksime kasutama seal saadud kogemusi ja seal kasutatavaid isoleermaterjale tarvitama raudbetoon-välisseinte ehitamisel. Esimene Stokholmi betoonmaja oli ehitatud Norra eeskujul. Tüüpiline siin on, et seinaga soojusisolatsioon saavutatakse betoonmüüri siseküljele asetatud kihi abil. Aastast 1929 peale ehitati välisseinu kolmest kihist: 5 cm gaasbetooni (mahukaaluga 0,7) + 10 cm raudbetooni ja + 4 cm korkplaati (arvates väljastpoolt sissepoole) (joon. 1-C). Seinad krohviti nii väljast kui seest. Sellist moodust kasutati järgnevatelgi aastatel. Seinaga betoonosa valati vastavalt hoone suurusele ja koormusele 15÷20 cm paks. Raudbetoonseina isoleerimiseks seestpoolt kasutatakse Rootsis:

- 1) korkplaate 3÷4 cm paks, mis asetati enne valamist betoonseina vormidesse seinaga sisepinnaks, kusjuures korkplaadi kindlalt püsimiseks betoonseinal olid korkplaadile sisse löödud naelad, mille otsad ulatusid betooni sisse 5 cm sügavuselt;

- 2) korkplaate 3÷4 cm pakse, mis kleebiti valmis betoonpinnale asfaltpigil abil;
- 3) solomiitmatte pressitud õlgedest 5 cm pakse, mis asetati varmidesse, millesse valati betoon;
- 4) korkplaate 2 cm pakse, kinnitatult asfaltpigil abil; korgi peale naelutatakse 1" pakused lauad, kusjuures naelad ulatuvad läbi korkplaadi selleks betooni sisse valatud liistudesse; lauad kaetakse asfalteeritud papiga, millele omakorda asetatakse riidest tapet või krohv;
- 5) gaasbetooni, bimsbetooni või siporex'i¹⁾ (mahukaaluga 0,6) 10 cm paksuselt, asetatult vormidesse enne betooni valamist.



Joon. 1. Isoleeritud-raudbetoonseinad ja nende soojaläbilasuvärdus K.

Joonistel 1-A kuni 1-D on kujutatud ülalmainitud isoleermaterjalidega kaetud Rootsisis kasutatavad raudbetoonseinte tüübid. Joon. 1-A kujutab raudbetoon-hoone lõiget skemaatiliselt. Joonisel toodud hoone on kahekorruseline, kuid analoogiliselt võib ehitada ka kolme- ja enamakorruselisi hooneid. Rootsisis ehitatud raudbetoon-välisseintega hooned on tavaliselt 4- kuni 7-korruselised. Joonisel toodud hoone keldrikorruks on paest,

¹⁾ Siporex-gaasbetoonist vt. TK nr. 7 — 1937 ja nr. 6 — 38 lk. 178.

kuid võib ka betoonhoone keldrikorruks ehitada betoonist. Üldiselt alusmüüride materjali valik oleneb sellest, milliseid materjale saab kohapeal kasutada majanduslikult soodsamalt. Vahelaed on näidatud raudbetoon-plaatlagedena²⁾. Kuid sama hästi võib kasutada ka raudbetoon-ribilagesid, talalagesid jne. Isoleermaterjaliks on 10 cm paksused plaadid poorsest kivist, milleks võiksid olla kas gaasbetoon, siporex-gaasbetoon, kergtellis või mõned muud patent-kerkivid mahukaaluga kõige rohkem 0,6. Selline sein joonisel 1-B näidatud mõõtmetes evib soojaläbilasuvärdus $K=0,73$ ³⁾. See soojaläbilasuvärdus on antud seinal minimaalseim võimalikest, kuna ta arvatamisel on eeldatud, et on kasutatud kõige kergemat ja poorsemat siporex-gaasbetooni, mille mahukaal on keskmiselt 0,5 ja mille sooja eirjuhtivus $\lambda=0,1$. Kui kasutada raskemaid gaasbetooni toodud seina isoleerimiseks, oleks soojaläbilasuvärdus vastavalt suurem. Kui tahame ehitada seina, mille soojaläbilasuvärdus $K=1,0$ (s. o. K-max, mis meil praegu kehtivate määruste järgi veel on lubatud kiviseinte puhul), siis antud seina puhul (joon. 1-A) ei tohi gaasbetoonist isoleerikihi mahukaal tõusta üle 0,75. Kui tahaksime siin kasutada raskema mahukaaluga isoleermaterjali, siis tuleb isoleermaterjali kiht võtta vastavalt paksem. Analoogiliselt joon. 1-A ja 1-B on arvatud ka joon. 1-C soojaläbilasuvärdus $K=0,60$.

Kui seinalt tahetakse eriliselt head soojapidavust, siis rootslased peale 10 cm paksuse siporex-gaasbetoonikihi asetavad seina siselele veel 5 cm paksuse pressitud õlgmattide-, nn. solomiidikihi. Niisuguse seina soojaläbilasuvärdus $K=0,47$ ja seega on isegi parem meie tavaliste puitvälisseinte soojaläbilasuvärdus. Kuna meie ehitusmaterjalideturul solomiiti saada ei ole, siis sellise seina tegemine ei saa meil tulla kõne alla. Küll on aga meie ehitusmaterjalideturule ilmunud müügile solomiidile analoogsed isoleermatid: pilliroost pressitud nn. roliit-plaadid⁴⁾, mis evivad peaaegu samasuurt soojavoolu takistusvõimet kui solomiit. Seepärast võime kodumaalt saadavate materjalide — betooni, siporex-gaasbetooni ja roliidi — koostarvitamisel saada niisama häid seinu (joon. 1-F), kui oli eelkirjeldatud Rootsisis kasutatav sein solomiidiga.

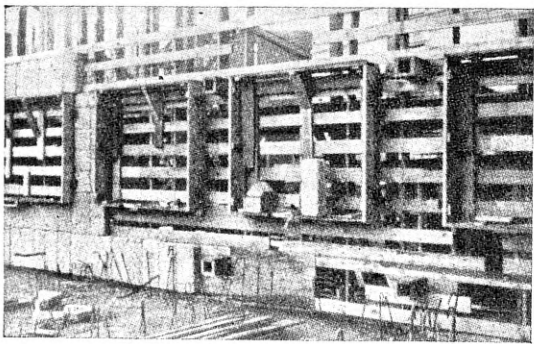
Võiks gaasbetooni täiesti asendada roliidiga, isoleerides betoonsein roog-plaadidega kahelt poolt (joon. 1-E) või asetades paksema roog-plaadikihi kas sissepoole või väljapoole betoonseinu (joon. 1-G). Mõlemad need seinatüübid evivad soojaläbilasuvärdus $K=0,51$, mis on võrdne meie parimate puitvälisseinte soojaläbilasuvärdusele.

Ka võiksime betoonseinte isoleerimiseks kasutada meil saadaolevaid korkplaate ja kiudplaate (insuliit, celotex jne.), kuid uute ehitatavate seinte puhul see ei oleks majanduslikult soodus, kuna näiteks kiudplaadiga võrdse isoleerivõime saavutamise roogplaadiga mitmekordselt odavam hinda

²⁾ Raudbetoon-plaatlagedest vt. TK nr. 11 — 1937.

³⁾ Seinte soojusisoleerimisest vt. TK nr. 3 ja 4 — 37.

⁴⁾ Roliidi kohta vt. TK nr. 1 — 1938.



Joon. 2. Öre laudraketis, mille vastu toetuvad isoleerkiivid naga. Kuna kiudplaadid on tavaliselt õhukesed ($0,6 \div 1,5$ cm) võrreldes roogplaadiga (5 cm), siis kiudplaate on soodus kasutada vanade ja valmis seinte ja lagede isoleerimiseks, mis on osutunud külmadeks.

Nagu toodud joonistest on näha, on isoleerkihid seinale asetatud kord sissepoole, kord väljapoole või isegi korruga mõlemale poole. Milline asetusviis oleks otstarbekohasem? Isolatsiooniasukohast olenevalt muutuvad meil seina soojus- tehnilised ja mõned muudki omadused. Kui isoleerkiht on ainult seina sisepinnal, satub seina temperatuurilang peamiselt seina sisse ossa, mis on kõige ligemal sisepinnale, s. o. isoleerkihisse. Üleminekukihis betooni ja isoleerkihi vahel on praktiliselt võttes välistemperatuur, mis toob endaga ohu, et siseõhu niiskus võib sinna sadestuda, kui soe õhk läbi isoleerkihi pragude või pooride külma betoonpinnaga kokku puutub. Oht, et betooni sisse valatud naelaliistud, samuti orgaanilisest materjalist isoleerplaatki niiskuse sadestuse tõttu mädanema hakkavad, nõuab otstarbekat liistude ja plaadi immutamist või võõpamist. Ka seina soojatärevõime⁵⁾ seisukohalt oleks vaja seina isoleerida nii, et betoon jääks sissepoole, kuna betooni soojatärevõime on mitmekordselt suurem isoleermaterjalide soojatärevõimest (sest mida tihedam on materjal, seda suurem on ta soojatärvus). Eelpoolmainitud põhjustel võiks peaaegu ainuõigeaks betoonseinte isoleerkihi asukohaks ühe küljelise isoleerimise puhul pidada välispinda⁶⁾. Välis-isoleermaterjalideks aga kõlbavad peamiselt ainult säärased materjalid, mis on ilmastikukindlad ja mis ei kõdune välise niiskuse mõjul. Väline isoleermaterjalikiht ei tohi milgil tingimusel olla hügrokoopiline, s. t. ta ei tohi endasse imeda välisõhus olevat niiskust ega vihmavett. Kui isoleerkiht enese vett täis imeb või mõnel muul viisil niiskeks saab, kaotab ta oma isoleerimisvõime kas täiesti või osaliselt, olenevalt niiskusesisaldusele. Kuna aga kõik meil saadaolevad, välis-isolatsiooniks kõlbavad materjalid suuremal või vähemal määral endasse vett imevad, siis tuleks siin väliskrohvina tingimata kasutada ainult veekindlat krohvi, kuna tavaline krohv ahnelt vett endasse imeb. Peamistest välis-isoleerma-

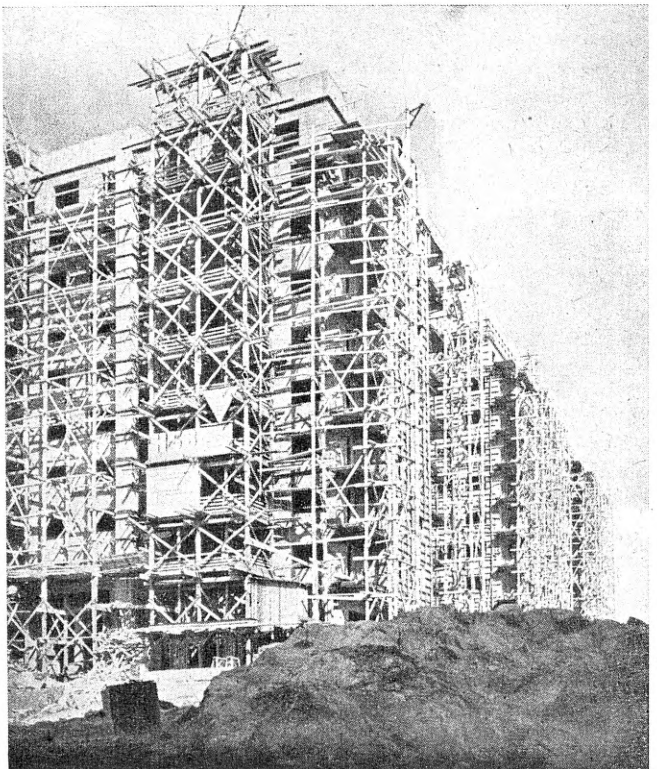
⁵⁾ Täärava = tagavaraks koguma, tagavaraks kokku kuhjama.

⁶⁾ Ka loodus on annud loomade soojakaitsekihi (karvad) välispoole. (Toim.)

terjalidest tuleks kõne alla esmajoones kerge mahukaaluga anorgaanilised isoleermaterjalid, nagu mitmesugused gaasbetooni liigid ja kergtellised. Ka pressitud roogplaatid võiksid hea eduga kasutada välis-isoleermaterjaliks, kuna teatavasti pilliroog kuivas olekus peaaegu üldse ei kõdune. Ka võiks roog-plaate enne kohale asetamist kas tõrva või mõnel muul viisil immutada. Kuid kasutatagu roogplaat-välis-isoleerkihi puhul tingimata veekindlat krohvi, kuna vastasel korral roog-plaadi metallõmblused niiskuse mõjul võiksid läbi roostetada.

Seina sise küljel võime isoleerkihti kasutada juhul, kui on tegemist väga suurevõimelise isoleerkihiga, mis annab soojaläbilasus-arvu, mis on võrdne meie tavaliste puitvälisseinte soojaläbilasus-arvuga, s. t. kui $K=0,5 \div 0,6$. Kuna sisemine isoleerkiht ei evi mainimisväärt soojatärevõimet ja kuna seepärast halvema K puhul eluruumides võiksid tekkida väga järsud temperatuurimuutused, siis on halva tärevõimega materjalist seinte puhul üldiselt nõutav, et nende K olgu keskmiselt $\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}$ võrra soodsam suure tärevõimega seinte K-st.

Kõige otstarbekamalt isoleerime seina, kui tarvitame isoleerkihti mõlemal pool seina. Siin võib korruga ära kasutada kahte liiki isoleermaterjale, asetades väljapoole anorgaanilise, kõdunemiskindla materjali ja sissepoole orgaanilise isoleermaterjali (joon. 1-C, 1-D ja 1-F). Kui hästi kaitseme väliskihi niiskuse vastu, võime seina mõlemiltki poolt isoleerida orgaanilise materjaliga (joon. 1-E).



Joon. 3. Raudbetoonmaja ehitamisel.



Joon. 4. 1933.—36. a. Stokholmis ehitatud majad raudbetoon seinte ja lagedega.

Seinte ehitamise tehniline läbiviimine sünnib analoogiliselt suurte reservuaaride seinte ehitamisele. Vormi üks külg ehitatakse ühe korruse kõrguselt valmis, kuna teine külg vastavalt valatud betoonkihi kõrgusele järkude kaupa üles laotakse. Tavaliselt tehakse ennem see vormi külg, mille vastu toetuvad isoleerkiivid või -plaadid. Siin ei ole tarvis vormi nii ehitada, et laud asuks laua kõrval, vaid laud asetatakse vaid isoleerkiivide või plaatide rõhtvuukide kohale

(joon. 2). Seega vormlaudade tihedus on oleb siin isoleerkiivide kõrgusest. Kui isoleerime isoleermattidega, näiteks rullidiga, kaob rõhtsete vormilaudade vajadus täiesti, kuna roogplaadid ise täidavad vormilaudade aset. Sel juhul, kui isoleerime seina kahelt poolt roogmattidega, ei vaja me üldse kuigi palju vormilaudu.

Armeerimine sünnib välisseintel tavaliselt kahes paralleelses püsttasapinnas, kuna vaheseintele pannakse armatuur ainult seina keskele. Armatuuri peamiseks ülesandeks on seintes pikitungide (piki-painde) mõjul tekkivate tõmbpingete (niverduspingete) talumine.

Kuna betoonseintel tavaliselt ehitatakse ka peavaheseinad ja laed raudbetoonist, siis saab terase ja betooni koostööd siin eriti otstarbekalt ära kasutada, mille tagajärjeks on suur materjalide sääst. Seinad valatakse 10÷20 cm paksustena olenevalt kandva seina kõrgusest seguvahekorras 1:2:3. Et betoonhooneid kõlasummutuse seisukohalt teha vastuvõetavamateks, kasutatakse Rootsisis betoonvahelagede materjalkis kerget, nn. k l i n k e r b e t o o n i, mis evib väga suurt kõlasummutusvõimet. Mainitud betooni kivimaterjal (agregaat) koosneb põletatud-saviklinkrist, mis on väga suure poorsuse ja tugevusega. Säärase betooni mahukaal on 1,3 ja 1,7 vahel ja surutugevus 50÷200 kg/cm². Teda võib peale lagede kasutada igal pool, kus on vaja materjali kerget omakaalu ja head kõlasummutusvõimet.

Kuna betoonhoone on täiesti õhukindel, siis vajab ta väga head tuulutusseadistust. Rootsisis kasutatakse betoonhoonete tuulutusseadistuna peamiselt akna all asuvat värskeõhu piluventiili, mis praegu meil Eestiski on saadaval.

Kuna raudbetoon-välisseintega hoone kuulub eeskätt tulekindlamate ja põlisemate ehitiste hulka ja kuna raudbetoon-välisseintega hoone tuleb märksa odavam meil seni ehitatud raudbetoon-sõrestik-ehitistest, siis meie ehitajatel oleks põhjust juba lähemal ajal selles suunas astuda vastavaid samme. ■

Head teed rikuvad vett.

Ameerika Sanitaarinstituut juhib tähelepanu sellele, et järjest suurenev tõrva tarvitamine teedel rikub sadade linnade joogiveetagavaru, põhjustades halba lõhna ja maitset. Teede tõrv sisaldab teatud määral fenoolühendeid, mis pestakse välja vihmaga ja kantakse edasi järvedesse ja jõgedesse, kust linnad võtavad omale vett.

Vihma poolt tõrvatud teedest väljapestavad keemilised ained esinevad harilikult õige väikesel hulgal ja tavaliselt pole maitset üldse märgatavad. Kuid kui vett puhastatakse klooriga, siis fenoolained muutuvad niisugusteks ühenditeks, millel on terav arstimis maitse. Ainult mõned tilgad fenoolühendeid tõrvatud teedelt pärast kloorimist muudavad mitmed miljonid liitrid vett mittejoodavaks. Ja kuna enamik linnadest puhastavad vett

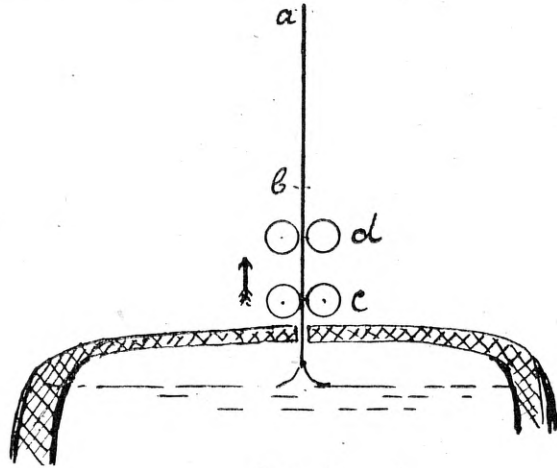
klooriga kahjulike bakterite kaotamiseks, teiselt poolt aga teid tõrvatakse iga aasta tuhandete kilomeetrite ulatuses, siis eelkirjeldatud halva maitse ja lõhna probleem on muutunud Ameerikas võrdlemisi õige akuutseks.

Eeltähendatud Instituudi poolt on välja arendatud meetodki teede tõrvast tekkiva vastiku lõhna ja maitse kõrvaldamiseks. See toimub aktiveeritud söe abil, mis imeb endasse kõik halv lõhnalised ja -maitseained. Praegu juba paljud Ameerika linnad kasutavad aktiveeritud sütt oma joogivee puhastamiseks ja selle tarvitamine levivat nüüd Euroopassegi. Teatavasti ka meil Purse ja teisi põlevkivitööstuste rajoone läbistavad jõed on veidi rikunud fenoolidega, mille tõttu kalad ei taha neis elada. ■

Klaas ehitusmaterjalina.

Ins. A. Grauen,

Klaas ehitusmaterjalina on tuntud juba ammu, peamiselt aknaklaasina. Kuna vanasti ka tahvelklaasi valmistati puhumise teel (Järvakandi ja Vändra klaasivabrikud veel alles 10 aas-



Joon. 1.

tat tagasi), sünnib see nüüd peamiselt Fourcault (loe „furfkoo“) menetluse järgi, mis on levine-
nuim maailmas (vt. joon. 1 — Järvakandi klaasi-
vabriku tööskeem aknaklaasi valmistamisel).
Selle menetluse järgi tõmmatakse klaasi vannist,
kus ta on kuum, vedelas olukorras pidevalt valt-
side abil (joon. 1, c, d); vajalist paksust saadakse
kas suurema (õhem klaas) või aeglasema (paks-
klaas) tõmbekiirusega. Ruutude laius on piiratud
ja oleneb tõmbemasina laiusest, s. o. valtside pik-
kusest. Nüüd on olemas juba 2,50 m pikke valtse
(meil — 1,80 m). Pealpool ülemist valtsi d,
punkt b juures, murtakse „klaasilint“ katki ja tükk
ab tõstetakse lauale, kus see lõigatakse tarviliste
mõõtmete järgi tahvliteks. Tahvlid lähevad pakki-
misele ja lattu, lõikeribad jälle klaasivanni tagasi.

Joon. 2. Klaasseintega
maja.

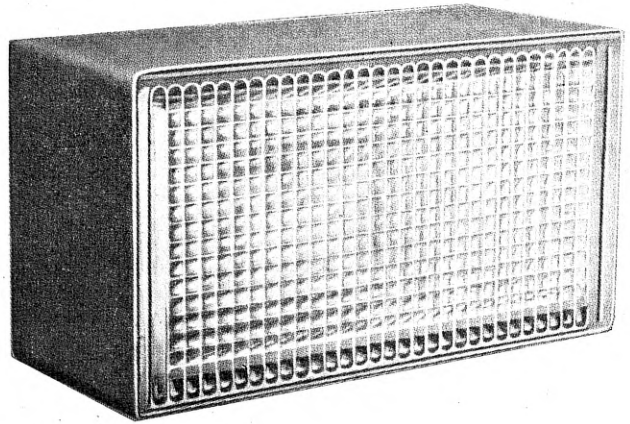


Aknaklaasi toodetakse meil paksuses 2, 3 ja
4 mm (kaal 5, 7,5 ja 10 kg/m²) ning pakitakse
kastidesse à 20 m² igas kastis.

Järgmine liik tahvelklaasi nimetatakse paks-
klaasiks (ka „poolpeegelklaasiks“), mida
valmistatakse meil paksustes 4,5÷5 mm, 5,5÷6
mm ja 6÷7 mm.

Masinatõmmatud paksklaasi ei tohi vahetada
ära peegelklaasiga, mida tehakse niihästi
neissamades paksustes kui ülalnimetatud paks-
klaasigi kui ka veel suuremates paksustes. Peegel-
klaasi meil Eestis ei valmistata.

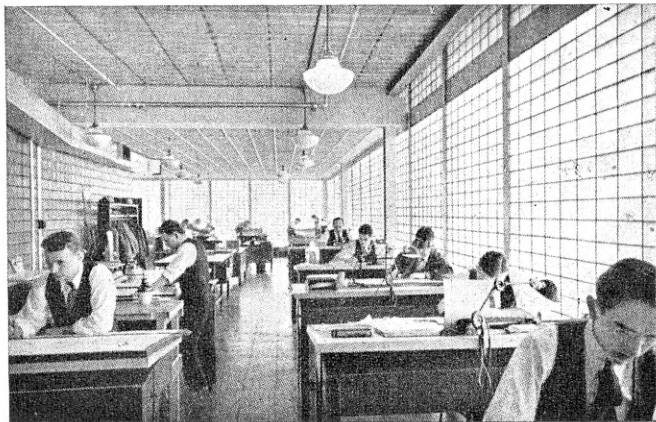
Peegelklaasi valmistamiseks valatakse vedelat
klaasi suurele „metall-lauale“, kus see valtsitakse
ning lihvitakse ja poleeritakse eriliste masinatega.



Joon. 3. Seest õones klaas.

Klaasi füüsikalised omadused ole-
nevad ta keemilisest koostisest ning valmistamis-
viisist. Eesti aknaklaasil on järgmised omadused:
erikaal 2,4÷2,6, keskmiselt 2,5;
elastsuse moodul $E=5200 \text{ kg/cm}^2$;
sooja-erijuhtivus $\lambda=0,5\div0,9 \text{ kcal/}$
 mh°C ;
surutugevus = 150÷300 kg/cm².

Klaasi nõrk külg — haprus ja murduvus on
nüüd tehniliselt juba võidetud: läinud aastal ha-
kati Saksamaal valmistama p a i n d u v a t



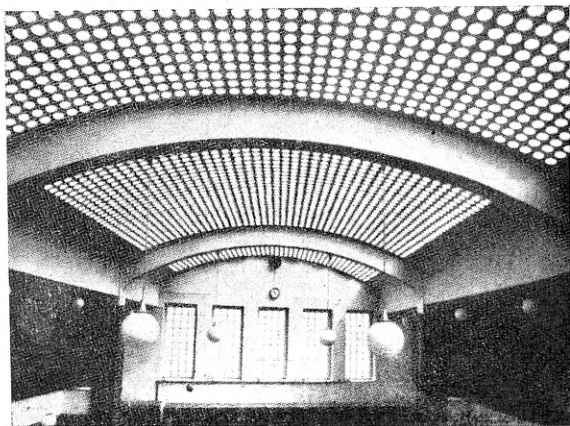
Joon. 4.

kl a a s i, mille koostis on esialgu saladuses. Erikaalu (1,4) järgi otsustades see klaas peaks olema rohkem orgaaniliste ühendite (nagu tselluloid) produkt kui senine mineraal-ainetest (kvarts, potaš, seatina) sulatatud klaas. Painduva klaasi laiaulatuslikuma tarvituselevõtuni jääb vist oodata veel mõni aasta, mille jooksul patent aegub ja painduv klaas läheb odavamaks.

Tänu uutele ehituskonstruksioonidele, eriti raudbetoonisilluste levikule, mis võimaldab ehitada lai, sirgpiirdelisi avausi kiviseintes, võime tähele panna ehitiste aknapindade tuntavat suurenemist. Varsti võime ütelda, et nüüdisaja elu- ja tööhooned ehitatakse kivist, betoonist, terasest ja klaasist ja seda suurema õigusega, et välismail on hakatud ehitama välisseinugi pressitud õõnesklaaskivist (joon. 2). Need klaaskivid on harilikult telliskivi sarnased (joon. 3) ja on valmistatud kuumast peast kahe lahtise klaaskarbi \square e. kumera klaasi kokkupressimise \square teel, kusjuures õõnsusest õhk välja pumbatakse, mille tõttu mõlemad pooled pigistuvad kokku eriti hästi. Ka soojajuhtivus on säärasel ehitusklaaskivil võrdlemisi halb. Nimelt 10 cm paksuse klaasõõnesseina soojapidavus võrdub 38 cm = $1\frac{1}{2}$ kivi paksuse tellisseina omale.

Majades, kus on kliimaseadmed¹⁾, võivad välis-

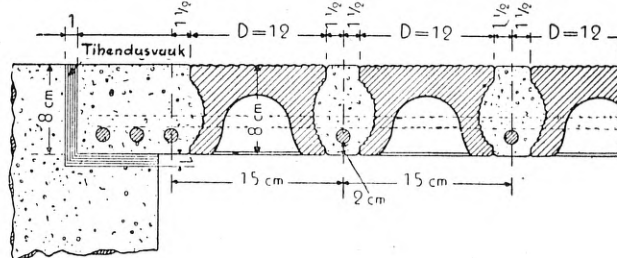
¹⁾ Vt. TK nr. 8 — 1937, lk. 247.



Joon. 5. Katuslagi rotaliitklaasist.

seinad soovikorral jääda aknaaukudeta (joon. 4), järelkult tänavate müra ja tolm ei pääse sisse, mistõttu puhus ruumides on eeskujulik. Sääras- test õõneskividest ehitatakse nii välis- kui ka sise- seinu.

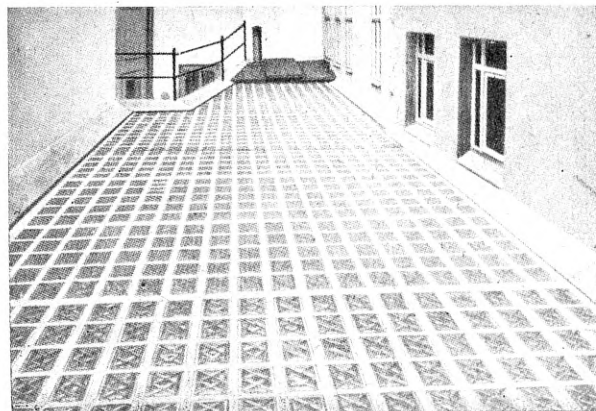
Klaaskivid hajutavad valgust ühtlaselt (mis on eriti tähtis vabriku- ja büroohooneis), sealjuures



Joon. 6. Raudbetoonlagi rotaliitklaasiga.

ise olles läbipaistmatud. Vabriku andmetel on nende kivide valguseläbilaskvus ca 85% (harilik aknaklaas 90%).

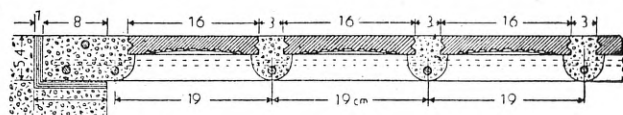
Juba kauemat aega on tuntud läbipaistmatud (kuid valgust läbilaskvad) massiivklaaskivid, mi-



Joon. 7. Hoovikate — aluskorruse lagi raudbetoonist kvadralliitklaasiga.

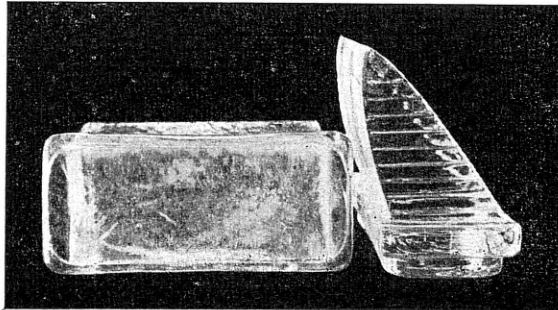
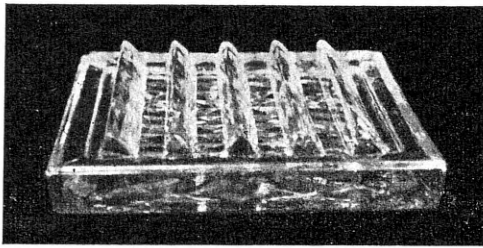
da tarvitatakse lagede ja katete ehitamisel kas teras või raudbetoon-raamistikul. Neist olgu siin nimetatud:

Rotaliit (joon. 5), — klaas raudbetoon- lagede ja -katuste jaoks. Armatuurraud asetatakse rotaliitkivi servaõnarustesse, mis valatakse betoonsegu täis (joon. 6). Saksa firma „Rotalith“ valmistab ka neljakandilisi massiivklaase „kvadralliit“ (joon. 7 ja 8), mida tarvitatakse raudbe-



Joon. 8. Kvadralliit plaadid raudbetoonis.

toonlagede, katuslagede ja seinte ehituses. Üks Tšehhoslovakkia ettevõtte on patenteerinud ning valmistab edukalt kvadralliidisarnaseid klaase, mis seestpoolt on kaetud läbipaisuva klaasvattiga; klaasvatt e. klaasvill aitab tõsta säärase ehi-



Joon. 9.

tusklaaside sooja- ja kõlakindlust. Hollandis ehitatakse nüüd pörubetooni (vt. TK nr. 12 — 37. a. lk. 367) menetluse järgi suuri raudbetoon-seinaplaate, mille suurema osa moodustavad klaasvilgaga kaetud klaasid. Viimased on veekindlalt ühendatud betooniga. Säärane sein on võrdlemisi õhuke, valgustläbilaskev, soojapidav, kõlakindel ja tulekindel; kuna niisuguseid seinaplaate valmistatakse mehaaniliselt, siis nende hindki pole kõrge.

Et suuremapinnalisi klaasplaate teha vastupidavaks paindele, nad armeeritakse raudvõrguga. Säärseid plaate tarvitatakse ülavalgusena keldrites kõnniteede ja hoovide kohal.

Selleks otstarbeks kõlbavad ka erilised prismalised valatud klaasid (joon. 9), milliseid valmistatakse meilgi (J. Lorupi tehases).

Pööninguruumi valgustamiseks kivikatuse puhul tarvitatakse erilisi klaaskatusekive

KÄRBESTE TÕRJEST SINISTE KIIRTEGA.

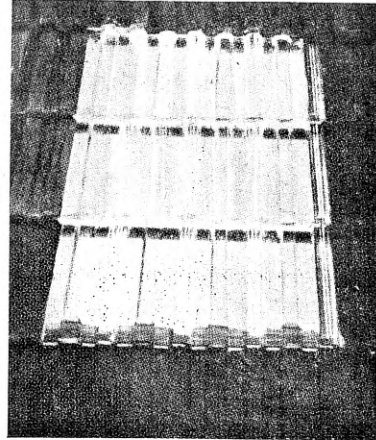
Omapärase uurimuse sellest küsimusest on tõmetanud üks prantsuse õpetlane. Ta asetab parve kärbeid kasti, mille seinad olid kaetud mitut värvi paberiga ja siis vaatles, millist värvi paberil vangid kõige meelsamini viibisid.

Selgus, et kõige rohkem oli kärbeid alati rohelisel paberil, sellele järgnesid kärbestele meeldivuse poolest roosa, kollane, taeva-sinine ja punane. Kõige vähem leidis aga kärbeid ultramariinsinisel. See nähe on ehitajatele teada olnud juba ammu. Nii värvitakse Inglismaal köökide laed ja seinad sageli siniseks ja Prantsusmaal näeb sageli haiglaid sinistvärvi seesemusega — kõik selleks, et eemale hoida räpast lendavat külalist. Rootsist on toitainete tootmise ruumid, nagu vorstivabrikud jne. siniste akendega: need loovad hoones valguse, millisest *Musca domestica* lugu ei

(joon. 10); need sobivad eriti hästi tsementkividega.

Vannitubade, köökide, käimlate, tööstusruumide ja operatsioonisaalide seinte katteks tehakse erilisi värvilisi või läiketuid klaasplaate, mis vooderdusena võimaldavad suuremat puhtust ja on ühtlasi nägusad. Need klaasplaadid kinnitatakse seinale kas kruvidega nurkades või tsementkitiga.

Tuleks nentida ka aknaaluslaudu ja akende külgesid klaasplaatidest.



Joon. 10.

Klaasitoru juhtmena hakkab levima toitainete alal, tõrjudes välja inglistina. Saksamaal on juba tarvitusel kuni 10.000 m klaasjuhtmeid, neist üksikud kuni 200 m pikad.

Lõpuks klaasipuru leiab ehitusainesena tarvitust lisandina ilukrohvis või värviliste mosaiikplaadikestena põrandates ja seintes.

Tänu klaasi happekindlusele, kõvadusele ja läbipaistvusele ning uutele valmistamisviisidele ja menetlusile klaasi tarvitamine ehitusmaterjalina laieneb iga aastaga. Ehitise tarvitajaile on see teretunud, sest enamasti on sellega ühenduses — rohkem puhtust, valgust ja päikest! ■

pea. Põhjus, miks kärbes just ultramariinsinisest valgusest eemale hoidub, on seni seletamata. ■

NÖÖPNÕELAPEA SUURUSED KUULLAAGRID.

Šveitsis valmistatakse nüüd õige väikesi täpsuskuullaagreid, mis on nii väikesed, et võivad asendada kivi- ja muid laagreid kellamehhanismides ja muudes peentes ja tundlikkudes aparaatides. Eriti kasutatakse neid lennuki-mööteriistade valmistamisel, sest nad taluvad tõukeid ja vibreerimist paremini kui vääriskivist laagrid. Sellejuures kuullaagrite hõõre on õige väike, ka paigalt liigutamisel.

Väiksemal kuullaagril, mille läbimõõt on 1,5 mm, on kolm kuuli, suurematel kuni 8. Väidetakse, et need töötavad korralikult kuni 10.000 tiiruni minutis. Laagri töötamise täpsus olevalt $\pm 0,0025$ mm. ■

Maapõuevarade tootmisest.

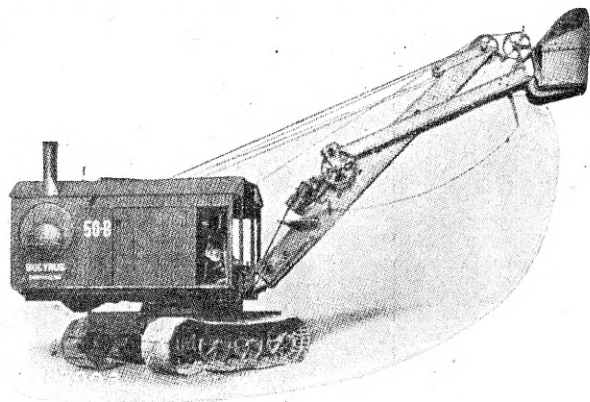
Ins. J. Aarmann.

(Lõpp.)

Ekspluaterimistööd.

On maapõuevara omadused ja tagavarad kindlaks määratud, asutakse kaevanduse rajamisele.

Maapõuevara võib asuda maapinna läheduses või maapinnast võrdlemisi sügaval.



Joon. 10. Mehaaniline labidas — ekskavaator.

Esimesel juhul eemaldatakse käsitsi või ekskavaatori (mehaanilise labida) abil (joon. 10) pealispind ja siis asutakse maapõuevara väljavõtmisele. A/S „Küttejõu“ kaevanduses võetakse üks osa põlevkivi välja lahtistest karjeeridest, kus pealispind ekskavaatori abil eemaldatakse ja erilise transportööri abil paigutatakse kohta, kust põlevkivi on juba välja võetud.

Lahtiste töödega võetakse välja paasi, savi, turvast, kriiti, diatomiiti jne. On aga pealispind 3–4 korda kasutatavast maapõuevara kihist paksem, osutub kasulikumaks rajada allmaa-kaevandus. Meil saadakse nüüd 90% põlevkivitoodangust allmaa-kaevandustest.

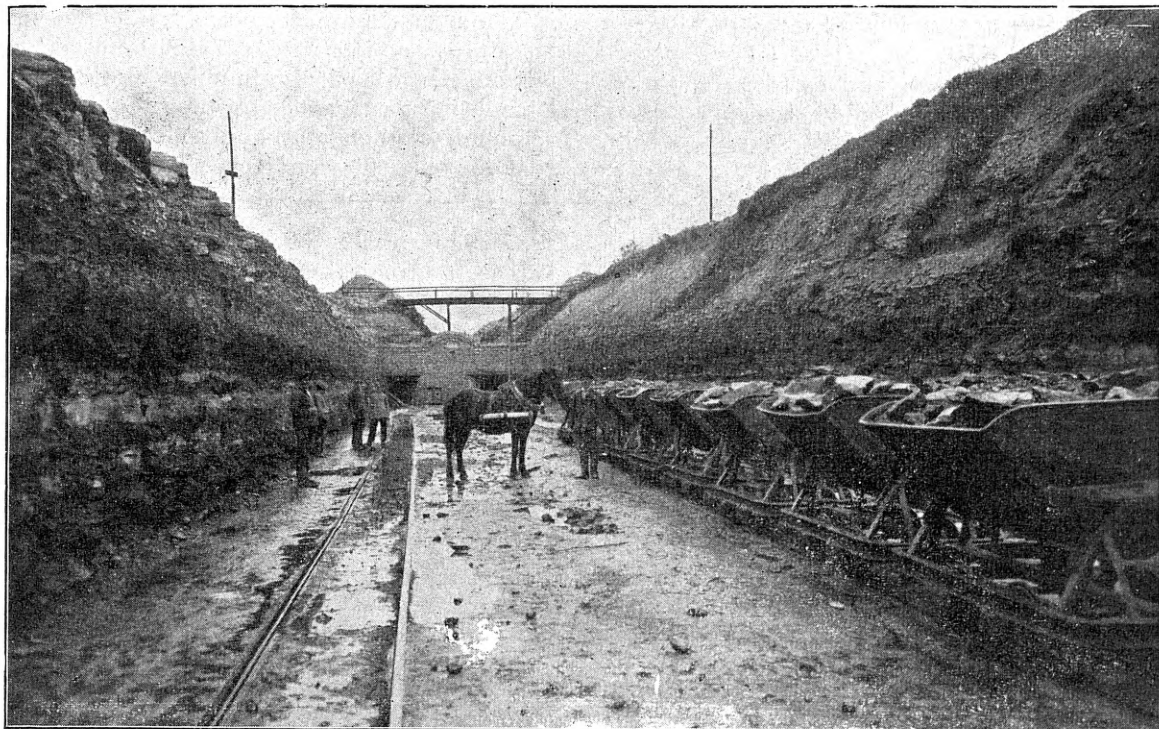
Samuti saadakse Ülgastes allmaa-kaevandusest fosforiiti, mis asub umbes 15 m maapinnast allpool.

Kaevanduse avamistööde hulka kuulub käikude rajamine, mille kaudu väljavõetud maapõuevara veetakse maapinnale.

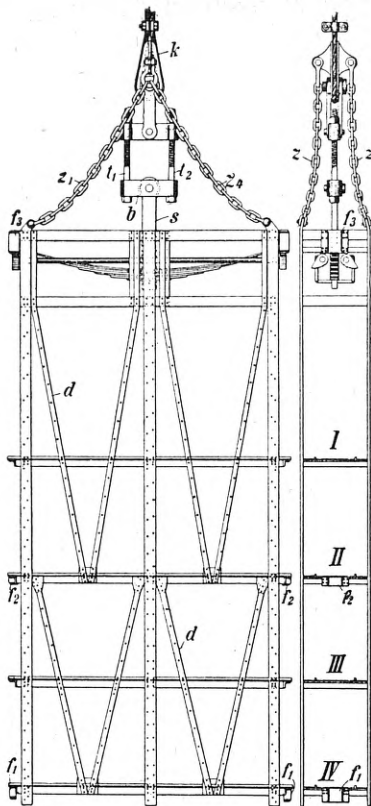
Sarnasteks käikudeks võivad olla horisontaalsed käigud eksploateeritavas kihis (joon. 11). Asuvad aga kihid sügavamal, siis tõstetakse maapõuevara üles kas püstloodset käiku ehk šahti pidi mehaanilise jõu abil erilistes kongides (joon. 12), kuhu asetatakse vagonetid kaevisega (väljakaevatud mandriga), või raudkastides (Käva kaevandus), või kaldkäiku (kaldšahti) pidi samades vagonettides, milles kaevist maa all veetakse (A/S „Küttejõu“ kaevandus).

Harilikult on maapõuevara sedavõrd kõva, et teda ei ole võimalik kirkaga (joon. 13) lahti murda, nii et lõhkeaine kasutamine osutub mõõdapääsmatuks.

Siin võib olla kaks töötamisviisi: 1) puuritakse käsitsi (joon. 14), suruõhu või elektri jõul (joon. 15) teatud arv auke, millesse asetatakse lõhkeaine, mis süütenööri ja kapsli abil pannakse plah-



Joon. 11. Sissekäigud allmaakaevandusse.



Joon. 12. Kong
(4-kordne)
kaevise töetmi-
seks.

vatama; plahvejõud muudab puuraugu ümber oleva maapõuevara osalt peeneks, osalt suuremateks tükkideks; saadud soone kõrvale puuritakse uued augud ja nüüd on lõhkeainel juba kergem töötata v a t¹⁾ seinä ehk e t t²⁾ purustada; 2) elektri- või suruõhu jõul töötab eriline soonimasin (joon. 16), mis teeb sügava (1,0÷1,5 m) soone sisse ja alles peale selle puuritakse soonest üles- või allapoole puuraugud ee purustamiseks lõhkeainetega. Esimest viisi kasutatakse meil põlevkivi kaevandustes, teist viisi — fosforiidi kaevanduses. Ee laius võib ulatuda kuni 30 meetrini ja rohkemgi.

Peale selle kui lõhkeainete plahvatuse tagajärjel tekkinud gaasid on loomuliku või kunstliku tuulutuse tagajärjel eest eemaldatud, asutakse purunenud kihtide sortimisele ja vagonettidesse paigutamisele. Käigud peavad olema nii planeeritud, et igast töötavast eest oleks võimalik lõhutatud mannert vagonettidesse paigutada ja viimaseid juhtida kaevanduse suuni (šahtini).

Veo jaoks ettenähtud peakäigud minnakse kitsa eena (3÷4 m laiad) ja kummaltki poolt jäetakse maapõuevara 5÷8 m laiuselt välja võtmata (jätakse tervikud käigu kaitseks). Ainult teatud väiksema langi jaoks ettenähtud v e o k ä i k võib olla

Korrektorilt:

¹⁾ Õigem oleks tarvitada „töötavat“ asemel „raimatavat“; raim, g. raima = koristamistöe (EE); raimama = koristama. Mäekaevanduses on hakatud koristamise all mõistma nii mandri raiumist ja lõhkumist kui ka lõhutu väljavedamist, kuna koristamise sõna sobib vaid väljaveotööde (laadimine jne.) kohta. „Raim“ vastab paremini üldmõistele „Gewinnungsarbeit“.

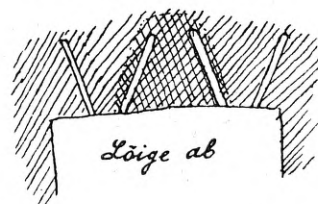
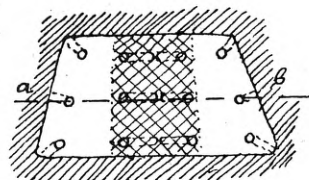
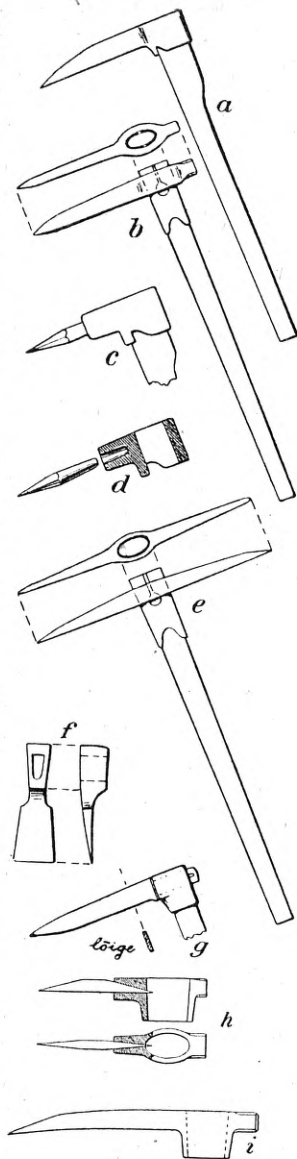
²⁾ Esi, ee, ett, nagu vesi, vett, mesi, süsi jne. (Teissugust selle sõna käänamisviisi ei saa olla!) J. R.

vaid ühelt poolt kindlustatud väljavõtmata tervikuga, kuna teiselt poolt maapõuevara välja võetakse ja sinna asemele laotakse aheraines (põlevkivikaevandustes paas) (vt. joon. 14).

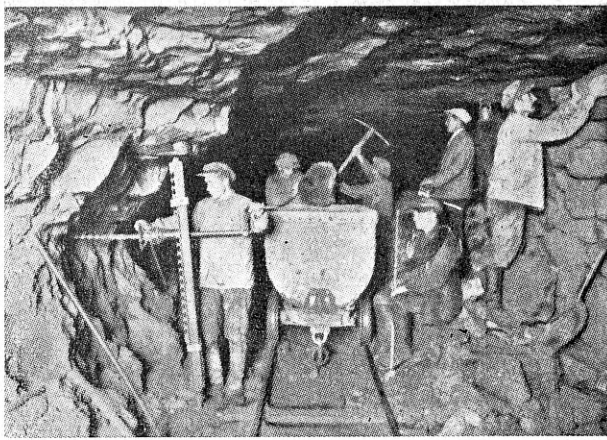
Selletõttu moodustatakse suurem jagu käikusid laia eega töötamisel (joon. 17). Peakäigust a mõlemale poole võetakse maapõuevara (põlevkivi) välja laiade etena (kuni 30 m), jättes välja võtmata umbes samalajused ribad dd. Umbes 3 m tervikust eemal laotakse paast sein bb ja pealeselle toestatakse saadud käik puuraamidga (1÷1,5 m tagant) ja käigu põhja pannakse maha kitsarööpmeline raudtee cc, mille kaudu kaevise transporditakse kaevanduse suu juurde.

Sarnaste lankide käikudes ff sünnib transport inimjõul ja sellepärast nende pikkus ei ületa 150÷200 m. Käikudevahelised langid cc võetakse välja tagasi nihkudes peakäigu suunas; ühtlasi läidetakse käigu osad, kust maapõuevara mõlemalt poolt on välja võetud.

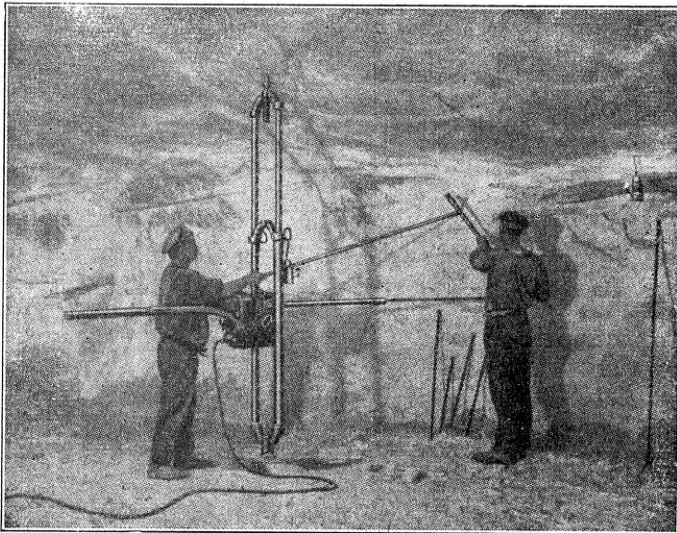
Käikudest võib kõve-Joon. 13. Mäetööstuses tarvitatud kirkad. rat ajutist teed kaudu vagonette juhtida igasse laia ee kohta, mis võimaldab maapõuevara otsest laadimist vagonetti. Kuid see on ainult siis võimalik, kui esi on küllalt kõrge (nagu meil põlevkivikaevandustes). Fosforiidi-kaevanduses on ee kõrgus vaid 1 m; siin veetakse lõhkeainega purustatud liivakivi ratastega varus-



Joon. 14-a. Augud eeseina; lõhkeaine padrunite jaoks.



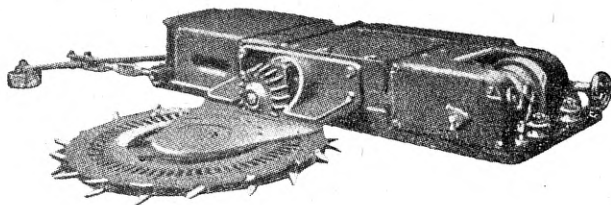
Joon. 14-b. Paremalt tööline laob aherpaekivi virna lae toestamiseks. Vasakul puuritakse auku lõhkepadruni jaoks. tatud madalates puukastides käigu juurde, kus kaevis ümber laaditakse vagonetti. See transport sünnib madalal ruumis, mispärast töö ei ole produktiivne. Et säärase kihtide ekspluateerimisel oleks võimalik käikude vahet suurendada ja tööjõukulu vähendada, asetatakse etesse mehaanilise



Joon. 15. Aukude puurimine mehaanilise puuriga.

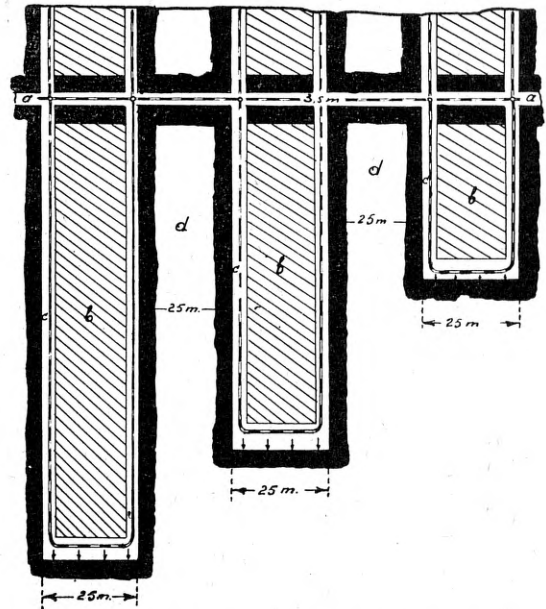
jõu abil töötavad transportöörid (liikuvad kummilindid või raudrennid) (joon. 19), milles kaevis liigub väristamise tagajärjel. Maapõuevara juhitakse selliselt lindilt või rennist otseselt vagonetti (joon. 18).

Peakäikudes sünnib vedu kas hobustega või mootorveduri jõul või liikuva köie abil (joon. 20) või elektrimootori jõul (joon. 21).



Joon. 16. Soonimismasin.

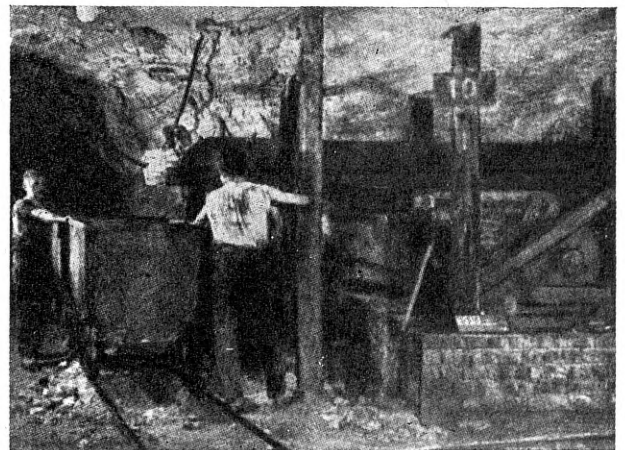
Veekõrvaldamine on seotud teatavate kuludega, kuigi need meie oludes harilikult ei ületa $2\div 3\%$ kulude kogusummast. Tihti on võimalus vett kaevandusest ära juhtida käikude põhja raiutavate väikeste kraavikeste ja eriliste veekäikude kaudu ilma pumpamiseta. Puuduvad aga vee vaba äravoolu tingimused, on ainuke võimalus pumpade abil vett ära juhtida kaevandusest.



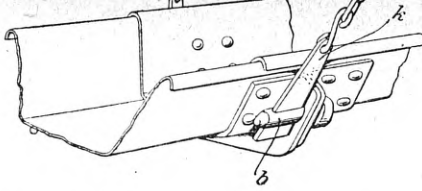
Joon. 17. Laia eega töötamise skeem.

Meie kaevandused asuvad praegu kõigest $15\div 30$ m allpool maapinda, kuna välismaail kaevanduse keskmine sügavus ületab 500 m, nii et veepumpamise kulu on meil vastavalt umbes $15\div 20$ korda väiksem.

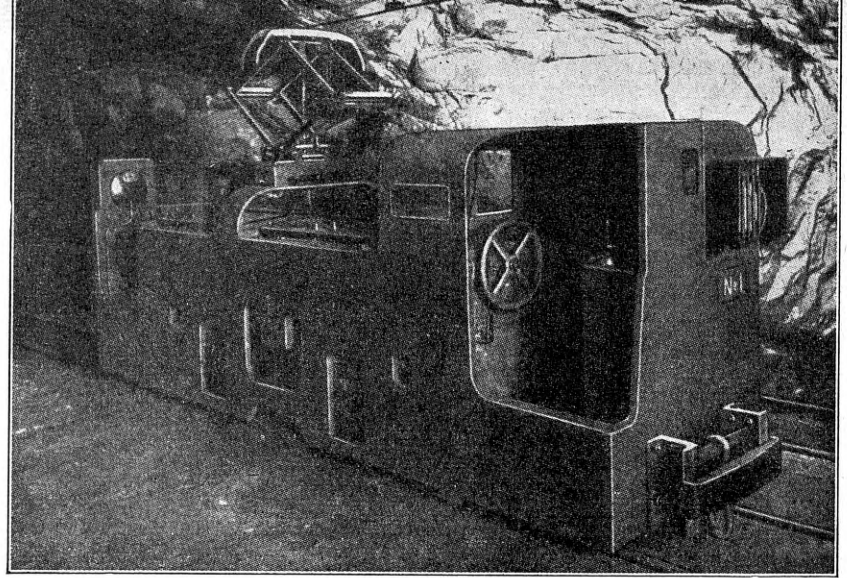
Edasi tuleb suuremat tähelepanu juhtida ventilatsioonile (tuulutamisele), sest lõhkeainete tarvitamine on meie kaevandustes võrdlemisi suur ja sagedane. Lõhkeainete põlemisel tekkivad gaasid on tarvis etest eemaldada kiiresti, et võimaldada kaevuritele töö jätkamist etes. Ka rikuvad suuremal määral õhku maa all töötavad ve-



Joon. 18. Kaevis juhitakse väriseva raudrenni kaudu vagonetti (kaalisoola kaevanduses).



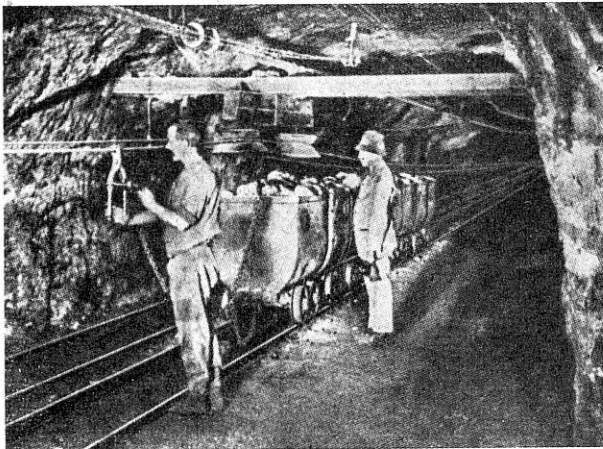
Joon. 19. Öötsuv e. värisev raudrenn. durid, kuigi põlenud gaasid puhastatakse veest ja erilistest segudest läbilaskmise teel. Harilikult on meil kasutamisel loomulik tuulutamine eriliste šurfidekaudu, mis ühendavad kaevanduse käike maapinnaga, kus šurfide peale on ehitatud puust tornid (joon. 22). Kuid loomulik tuulutus on võrdlemisi pikaldane ja vähe reguleeritav (eriti kevadeti ja sügiseti). Sellepärast on ka meil asutatud elektri jõul töötavate ventilaatorite ülesseadmisele (Übja põlevkivikaevanduses), mis võimaldab umbes 10 minuti jooksul eemaldada lõhkeainete plahvatuse tagajärjel tekkinud gaasid.



Joon. 21. Elektrivedur.

edastamisel maa peal nopitakse välja pae tükid, mis annab eriti häid tagajärgi juhul, kui kaevis liigub kummilindil õhukese kihina (Käva kaevandus). Siin sünnib põlevkivi sortimine tükkide suuruse järele, vastavalt turu nõuetele. Põlevkivi purustamise ja sõelumise tagajärjel saadakse õlivabriku jaoks nõuetav kaup, kus tükkide suurus võib kõikuda vaid võrdlemisi kitsastes piirides. Sõelalune peen põlevkivi leiab kasutamist tsemendi põletamisel, kuid siin on üldiselt vajadus pakumisest väiksem.

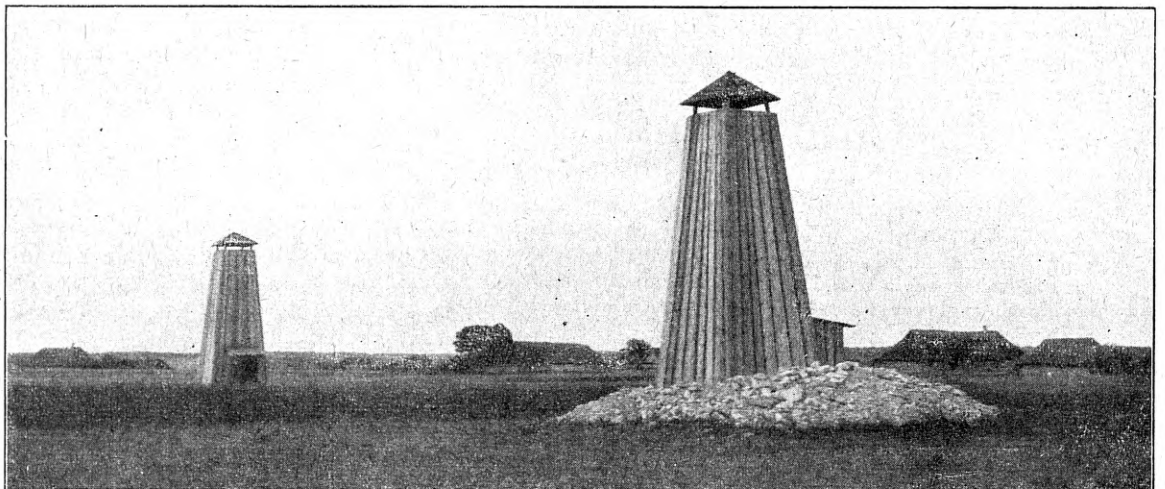
Fosforiiti sisaldavad teokarbid on mõnes kihis peagu purustamata, mille tõttu on neid kerge sõelumise teel eraldada ümbritsevast peenliivast. Kuid siiski jääb umbes $\frac{1}{3}$ peeneteralist fosforiiti liiva hulka. Ka jääb praegu välja võtmata umbes 80 cm paksune liivakiht, mis sisaldab küllaldaselt peeneteralist fosforiiti, mille eraldamine liivast ei ole kerge nende erikaalude ligiduse ja terasuuruse võrdsuse tõttu. — Kaevanduse suurendamise puhul on kavatsus ära kasutada ka peeneteralist fosforiiti, sest on avanenud võimalus eraldada sellist fosforiiti peenest liivast: erilise vedeliku vaht ühineb ainult fosforiidiga, kuna liiv vajub põhja (floatsioon). Selle tagajärjel kaevanduse maa-ala ühe ruutmeetri pealt saadava fosforiidi hulk suureneks kahekordseks. ■



Joon. 20. Kaevise vedu liikuva köie abil kaalisoola kaevanduses.

Kaevandusest välja toodud maa põuvara ei lähe harilikult turule sääraselt kui ta välja kaevatakse. Meie põlevkivikihid vahelduvad ja on osalt läbipõimitud paekihtidega, nii et sortimine algab juba etes maa all. Peale selle kaevise

Joon. 22. Kaevanduse ventilatsioonitorud.



Rakkekaevude ehitamisest.

Ins. E. Tomingas.

Iga talu, olgu suur või väike, vajab omas majapidamises head joogi- ja tarbevett. Vee tarvidust võib hinnata järgmiselt:

1 inimese	kohta	50 l öö-päevas ¹⁾
1 hobuse	„	50 „ „
1 lehma	„	60 „ „
1 vasika või sea	„	15 „ „
1 lamba	„	10 „ „

Joogivesi peab olema puhas ja pisikutevaba ega tohi sisaldada kahjulikke lisandeid. Sellejuures peab vee soojus aasta ümber olema võimalikult ühtlane, temperatuuriga 6÷8° C.

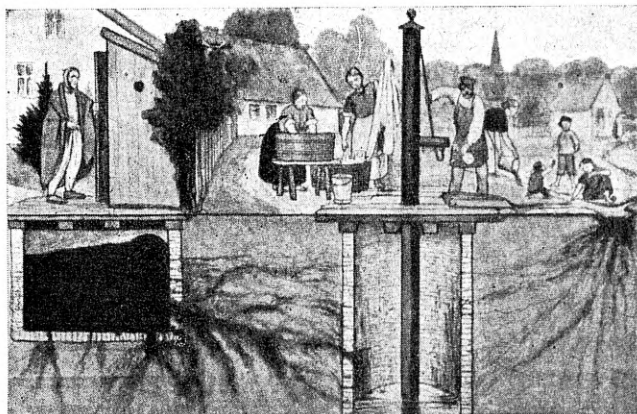
Vee puhtuse ja ühtlase temperatuuri nõudeid põhjavesi harilikult rahuldab, kuid pinnavesi mitte. Jõgede ja järvede vesi, kui neisse pole juhitud reovett²⁾, on peale filtrimist ka enamvähem kõlblik; tiikide ja kraavide vesi aga on joogiveeks kõlbmatu.

Joogiveena tuleks kasutada peamiselt põhjavett. Põhjavesi on orgaaniliste ainete ja bakterite poolest puhas ja on üldiselt seda puhtam, mida sügavamatest maakihistest ta tuleb. Kuid ta sisaldab sageli lahustatuna soovimatuid lisandeid (nagu kloor, lubi, magneesium). Eriti Põhja-Eestis on lubjasisaldus, s. o. vee kõvadus, suur, ulatudes sageli 20 saksa kraadini³⁾ ja ülegi. Kõrge kõvadusekraad ei tee vett veel kõlbmatuks joogiveena, kuid pesuveena kõva vesi kulutab palju seepi ja aurukatla toiteveena tekitab katlakivi. Head vett annavad harilikult allikad. Eriti väärtuslikud on säärased allikad, kus on võimalik allika veepinna tõstmise teel või looduslikku langu kasutades rakendada vett ka jõuallikana tööle vee tõstmiseks vesivarustusreservuaari (vesioina abil).

Kuid sääraseid soodsaid vee saamise võimalusi pole igal pool, ja kus need puuduvad, seal tuleb põhjavee saamiseks ehitada kaev.

Kaevude tehakse kas raketega või puurkaevuna. Raketega kaevud on ehitusviisilt vanemad ja enam levinud. Nende eemuseks⁴⁾ on see, et nad võimaldavad vett koguda tagavaraks ja ka nende veaannivõime on suurem kui samades põhjaveeoludes väikse läbimõõduga puurkaevudel. Raketega kaevude e. rakkekaevude taamuseks⁴⁾

tuleb pidada seika, et neisse võib kergemini sattuda ebapuhast pinnavett, ja üldse nende vesi ei ole kunagi nii puhas kui puurkaevuvesi. Eriti suur on vee roojastumise hädasoht siis, kui maa pealmised kihid on läbilaskvad ja seejuures kaevu seinad ei ole veekindlad. Pahatihti suurendatakse teadmatuses seda ohtu selleläbi, et kaevu juures pestakse pesu ja must vesi valatakse sinna samasse, kaevu lähedale maha. Tuleb ette ka, et majapidamise reoveed heidetakse kaevu lähedale või



Joon. 1.

et kaev asub liiga ligidal laudale või käimlale. Kaevuvee roojastumist selgitab piltlikult joon. 1. Torutatud puurkaevudesse aga pinnavett sisse ei satu; pinnavesi pääseb nendesse vaid läbi maakihide, kuid siis on ta juba puhas. Puurkaevudel aga puudub vee tääreruum⁵⁾, mille tõttu neis võib esineda veepuudust, kui lühikese aja jooksul võetakse palju vett, nagu näiteks tulekahju puhul; ainult siis, kui puurkaev oma vee ammutab tugevast veesoonest, on ta veaannivõime iga juhu jaoks küllaldane.

Rakkekaevusid taludes on meil ehitatud puidust, kivist ja betoonist. Vanemad kaevud on enamikus puidust, kuid uued kaevud ehitatakse peamiselt betoonist valatud rõngastest. Betoonrõngastest raketite tegemine toimub kiirelt ja kaev tuleb võrdlemisi odav (harilik 5÷6 m sügavune kaev maksab 60 krooni ümber).

Kui maakihid on küllalt püsilikud ja säärased, et nendesse võib tarvilise sügavusega auku kaevata, ilma et augu seinad sisse langeksid või tugiwoodrit vajaksid, siis võib kaevuaugu enne välja kaevata ja alles selle järele rõngad sisse panna. Vesiliivas ja vedelas savimaas säärane ehitusviis ei ole rakendatav. Niisugustes maakihides sünnib kaevu tegemine järgmiselt:

⁵⁾ Täärama — tagavaraks koguma.

¹⁾ Tegelikult on meie taludes vee tarvis ühe inimese kohta märksa väiksem. Toimetus.

²⁾ Reovesi (sõnast reo = kõlbmatu jäänus) = must-vesi, tarvitusel olnud vesi, s. Abwasser.

Roiskvesi = roiskunud ained sisaldav vesi. Nimetus 'raiskvesi' ei ole soovitatav, sest sõna 'raiskama' harilikum tähendus on 'kasutada kulutama, pillama'.

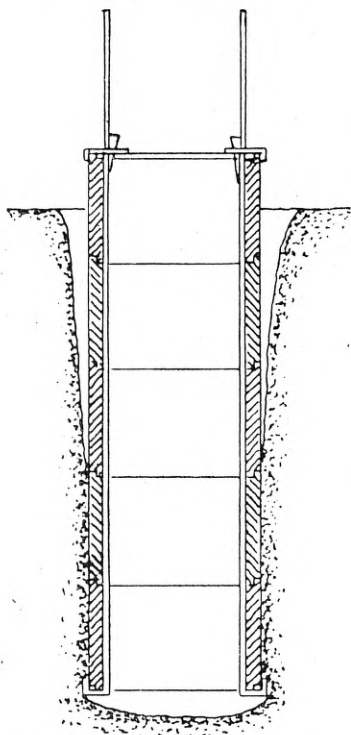
³⁾ 1 saksa veekõvenduse kraad vastab 10 mg CaO sisaldusele 1 l vee kohta. 1 mg = 1 milligramm =

$\frac{1}{1000}$ grammi.

⁴⁾ Eemus = hea omadus, eelistamis põhjus. Taamus = halb omadus, hülgamis põhjus.

Esiteks kaevatakse auk nii sügavale, kui võimalik, ja siis asetatakse esimene rõngas kohale. Selle järele jätkatakse kaevamist rõnga sees. Et ära hoida rõngaste viltuvajumist, kaevatakse esiteks maa välja rõnga ääre alt ja pärast keskelt. Seda-mööda kuidas rõnga alt ja seest maa välja kaevatakse, vajub rõngas sügavamale ja selle peale võib asetada uus rõngas.

Niisuguse kaevutegemise puhul, kus ühel ajal süvendamisega lastakse ka rõngaid sisse, tuleb erilist hoolt kanda selle eest, et kõik rõngad ühtlaselt vajuksid. Liiva- ja vedelsavimaas, kus seda viisi harilikult tarvitatakse, võib juhtuda, et alumine rõngas või paar alumist vajuvad, kuid pealmised rõngad kas maa kokkuvajumise tõttu või mõnel muul põhjusel, olles suure maasureve all, ei vaju koos alumistega ja jäävad rippuma. Selle tagajärjel tekib vahe rõngaste vahele, liiv tungib sinna vahele ja, rõngaste vahe suurenedes, ka kaevugi. Et seda ära hoida, tuleb rauast juhtlattide (klambrite) abil kahest või parem kolmest kohast rõngad kokku klammerdada; siis vajuvad kõik rõngad ühtlaselt, ühe toruna (joon. 2). Samal otstarbel, osalt ka selleks, et suurendada veetärumismahtu või et saavutada kokkuvõidu väiksema läbimõõduga rõngaste tarvitamisest, pannakse alumised 3-4 rõngast suuremaläbimõõdulisi (36", s. o. 91,5 cm) ja pealepoole vähemaläbi-

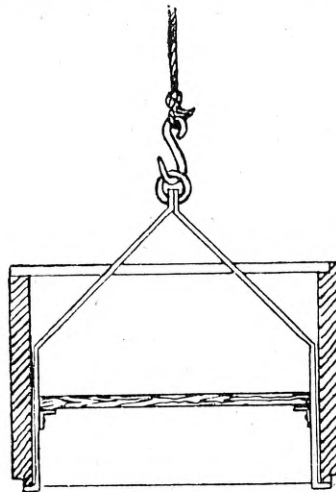


Joon. 2.

mõõdulisi (28", s. o. 71 cm). Neid ühendava rõngana pannakse vahele kooniline rõngas. See valatakse eriti rasvasest tsemendisegust ja varustatakse tugeva raudarmatuuriga.

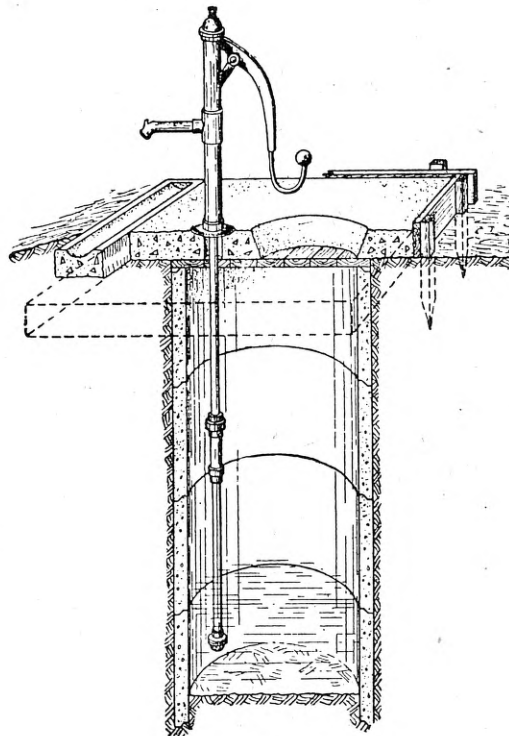
Kui kaevamisega ollakse jõudnud sellise sügavuseni, kus vesi kaevus töötamist enam ei võimalda, siis tuleb tööd jätkata vees kottpuuri või süvenduskopa abil. Kindlamates maaliikides on või-

malik vett kaevust välja pumbatagi ja siis süvendamist jätkata kaevu sees töötades; kuid vesilivas ja vedelsavimaas see pole võimalik, sest vee väljapumpamine tekitab maa väljauhtumist rakete tagant, põhjustades maa sisselangemist, ka kaevu põhjast tungib liiva ja savi üles. Rõngaste liidused (vuugid) tehakse peenliivase tsemendmörtli abil seguvahekorras 1:1½ veekindlaks.



Joon. 3.

Kus maakihid seda võimaldavad, seal on ikka soovitatav enne auk valmis kaevata ja siis rõngad sisse panna. Rõngaste asetamine kaevu peab sündima hoolikalt, et kaevu seinad jääksid vertikaalseiks. Selleks on otstarbekohane kasutada joon. 3 näidatud abinõu, mis endast kujutab tali varal köie otsas rippuvaid kahte raudkonksu. Konksude vahele on asetatud toepuu, mis hoiab konksud rõnga

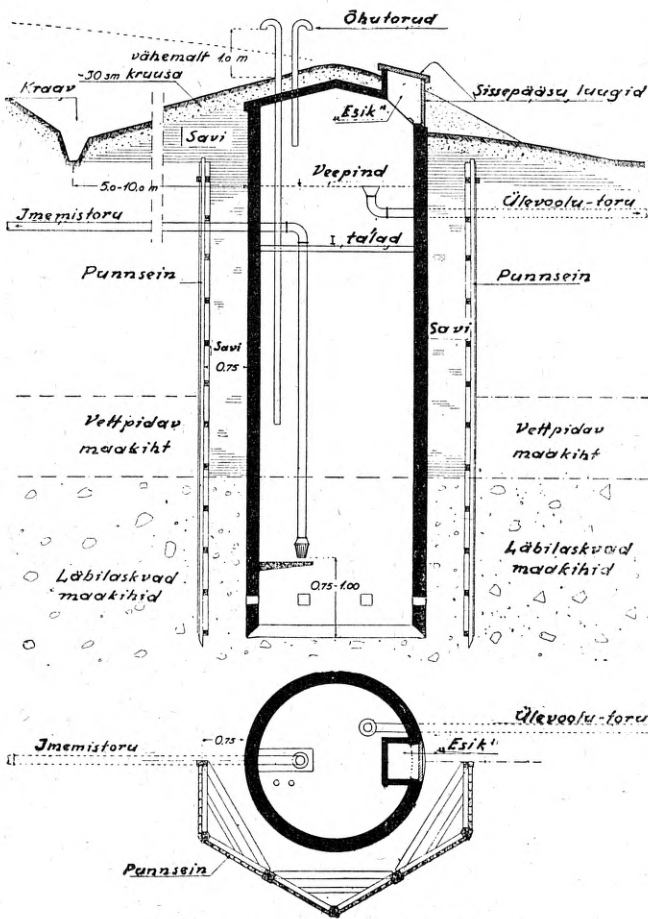


Joon. 4.

seina ligi. Tali abil rõngas lastakse ühes töölisega kaevu ja tööline all asetab selle vaaderpassiga locdi, kusjuures üleval olev tööline tarvidust mööda rõngast tali abil tõstab või laseb alla. Kui rõngas on paigale asetatud, siis lööb kaevus olev töö-

Suuremad kaevud, nagu neid tehakse meiereidele, tärklisevabrikutele jne., ehitatakse nii, et eiteks rammitakse kaevatava kaevu ümber punnsein ja siis hakatakse maad seespoolt välja kaevama. Vesi, mis auku koguneb, pumbatakse välja. On auk valmis, siis asutakse rakkeid (seinu) tegema. Säärase ehitusviisi juures maa looduslik kihitus säilitub paremini oma algupärasest seisukorras, mis tähelepanekute järgi on osuunud olema suure tähtsusega põhjavee voolamisele kaevu.

Suure läbimõõduga kaevude ehitamiseks tuleb ehitajal endal seinad valada betoonist, sest müügilolevad betoonrõngad on harilikult läbimõõduga alla 1,00 m. Valamiseks tehakse välimine vorm kogu kaevu sügavuselt valmis, sisemine aga esialgu ainult kuni 0,75 m kõrguseni põhjast, et vormide vahele pandavat betooni saaks paremini tampida. Betoon valatakse umbes 20 cm kõrguste kihtide kaupa ja uus kiht pannakse peale alles siis, kui alumine hästi on läbi tambitud. Enne betoonimist tuleb armatuurraud asetada paigale. Pearaud asetatakse horisontaalsete rõngastena ja sideraud püsti. Raud peavad jääma 3-5 cm kaugusele kaevuseina sisepinnast. Rõngasraudu ($\varnothing 6-12$ mm läbimõõduga, vastavalt välissur-

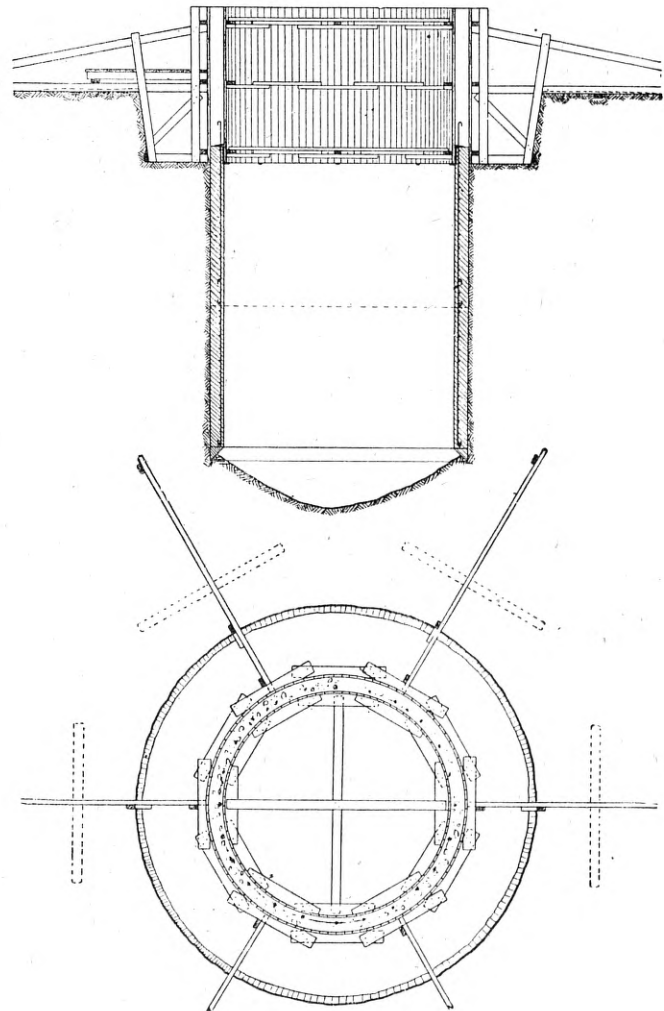


Joon. 5. Suuremäätmeline kaev.

line toepuu konksude vahelt välja ja vabastab konksud rõngalt. Siis tõmmatakse konksud ühes töölisega üles. Järgmiste rõngaste paigalepanemine läheb juba kiiremini; rõngad lastakse ükshaaval alla ühes töölisega, kes rõnga valtsidesse seab, selle järele toe konksude vahelt välja lööb ja siis jälle üles tõmmatakse. Nii jätkub töö kuni kõik rõngad on kohal.

Vedelas savis ja vesiliivamaas, kus rõngaste allalaskmine süvendamisega ühel ajal, tuleb rõngaste viltuvajumise ärahoidmiseks kasutada püstloodseid juhtlatte, mis hoiavad rõngad koos ega lase alumistel viltu vajuda.

Ülemisele, maa peale ulatuvale rõngale tehakse betoonist või puidust veekindel kaas peale ja kaitse ümber; vahel ka katus. Kui kaev varustatakse käsipumbaga, siis betoonplaat valatakse, nagu on näidatud joon. 4, jättes sellesse ainult luugiava, mille kaudu paranduse või kaevu puhastamise vajaduse korral pääseb kaevu. Suuremad kaevud tehakse harilikult ikka pealt kinnised ja varustatakse pumbaga; pump asetatakse kas hoonesse või kaevu.



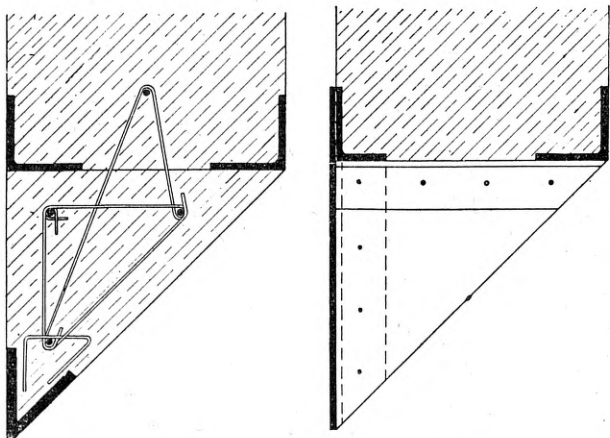
Joon. 6.

vele) asetatakse allpool tihedamalt, vahedega 15÷20 cm, maapinnal lähemal aga harvemalt, sest väline surve kaevu seintele suureneb ühes sügavusega. Kui valamisega on jõutud sisevoirmi kõrguseni, siis vabastatakse selle kiil ja vorm tõstetakse kõrgemale ning jätkatakse betoneerimist eelkirjeldatud viisil. Betoonisegu võetakse 1:2:3 kuni 1:3:4. Betoneerimine peab sündima katkestamatult, et üksikute kihtide vahele ei jääks vahesid. Betoon kivinenud, võetakse välisrakendis ära ja kaevu seinatagune täidetakse kruusaga.

Tehakse ka nii, et seinad betoonitakse maa peal ja seespoolt kaevatakse maa välja. Sedamööda kuidas maa välja kaevatakse, vajuvad seinad alla poole ja ülal võib valada uut järku peale. Et seinad kergemini vajuksid, võib alumine kaevuosa valada pisut suurema läbimõõduga ja varustada alumine äär betoonist valatud või rauast tehtud terava servaga (joon. 5, 6, 7).

Mis puutub kaevu sügavusse, siis tuleb see teha nii sügav, et temas oleks vähemalt 2÷3 m vett.

Kui maaliik, millesse kaevu põhi jääb, on hea paigalpäisiga, siis võib jätta kaevu põhi niisuguseks, nagu ta kaevamisel kujuneb. On aga kaevu põhjas vedel savi või vesiliiv, siis tuleb kaevu põhi katta umbes 1,0 meetri paksuselt kruusa ja kividega, kusjuures põhja tuleb panna peenemat



Joon. 7. Kohapeal betoonitava kaevurakke kannatüüpe.

kruusa ja ülespoole jämedamat; ülemiseks kihiks võib panna ka kive või killustikku. Alles selle järel võib kaevust sogane vesi välja pumbata. Ilma kruustäiteta tungiks vee väljapumpamisel põhjast liiv ja vedel savi üles. Säärane põhja pandud kruusa ja kivi kord on ühtlasi ka heaks kurnaks, mis takistab savil ja peenliival sattumast pumpamisel pumpasse.

Harilik betoon ei ole happekindel. Sellepärast tuleb hapu reaktsiooniga maas kaevu seinad betoonimisel või säärane maa jaoks kaevurõngaste valmistamisel kasutada rohkem tsementi ja lisandada diatomiiti või puzzolanat, mis teeb betooni happekindlamaks ja vastupidavamaks keemilistele mõjudele. Värske betoon annab kaevu veele ebameeldiva leelise maigu, mis on tingitud kaevuseina pinnaosas leiduva vaba lubja osalisest lahustumisest vette. Kui aga betoon on enne vette aseta-

mist saanud seista mõned kuud vaba õhu käes, siis jõuab lubi kivistuda, millisena (CaCO_3) ta lahustuvus on väiksem. Sellepärast tuleks kaevu tegemisel kasutada rõngaid, mis on juba vähemalt 3÷4 kuud seisnud vaba õhu käes.

Et ära hoida pinnavee sattumist kaevu, tuleb selle ümbrus täita ümbritsevast maapinnast kõrgemaks. Täiteks kasutatakse savi, mida vähemalt 50-cm-paksuse kihina pannakse ümber kaevu 5-meetrilises piirkonnas ja selle pealispinnale antakse lang kaevust emale. Savikiht kaetakse 10÷15-cm-paksuse kruusakihi, mis kaitseb savikihti kuivades pragunemast ja ühtlasi hoiab kaevu ümbruse kuiva (vt. joon. 5). ■

Vastuseid küsimustele.

Lug. nr. 2154, Nõmmel. Teie küsimustele puutimaja vooderdamise kohta kunstkividega (vt. TK 5 — 38) oleks vastata järgmist:

1. Sokli juurevalamiseks võtke segu mitte lahjem kui 1:5, s. o. 300 kg/m³; kruusliiv mitmekesise teraga 0÷50 mm.

2. Uue, juurevalatava ja vana sokli ühendamisega pange rohkem tähelepanu; kui Teie vundamenti teha ei saa, siis ühendage uus osa vana sokliga raudpulkade ja -konksude abil, mis lööte vana sokli kivide vahele. Enne betoonimist ohtralt niisutage ja vööbake tsemendipinnaga sokkel.

3. Viilu otsad võite ka vooderdada 1/4 kivi paksuselt.

4. Akna lengide külge lööge kaitseplekid, mis ei lase vihal tungida voodri vahele.

5. Voodri ladumine peaks maksma ca 2÷3 senti 1 kivi pealt.

A.

Lug. nr. 5467, Tartust. Vineerimise pressi võite ehitada raudbetoonist järgmiselt: Alusplaat — ühtlasi Teie töökoja põrand tehke 20 cm paks pressi all ja armeerige 10÷12 mm raudadega iga 10÷15 cm tagant. Raudtalasid pole vaja siis panna. Segu mitte lahjem kui 1:4, kui on killustikku — siis 1:2:3. Eriti hoolikalt kinnitage betoonisse spindlid, ühendades need omavahel raudadega. Põrand lihvide hästi tasaseks. Lähemalt betoonpõrandate kohta vt. TK nr. 2 — 38. a.

Lug. nr. 6234, Petserist. Keldrilage betoonist võib valada nagu tavaliselt raudtalade vahele, tarvitades segu 1:4÷1:7, vastavalt kruusliiva headusele. Kuid otstarbekohasem on teha lagi raudbetoonist, nagu sellest lähemalt oli seletatud TK nr. 11 — 37. a. lk. 333. Kui keldrilagi peab olema Teil ühtlasi köögipõrandaks, siis selle soojapidavuse tõsteks asetage värskel keldrilabetoonile puitbetoonikiht 5÷8 cm paks (vt. TK nr. 9 — 37, lk. 280), tampige hästi kinni ja sellele kohe asetage põranda pealiskiht 1:2¹/₂, 3 cm paks; see tihendage ja lihvide, ning hoidke 2 nädalat niiske.

A. G.

TSEMENTKROHV JA ÕLIVÄRV.

Värske tsementkrohv sisaldab teatud hulga vaba leelist. Kui värsket kõvenenud tsementkrohvi katta õlivärviga harilikul viisil (kruntimine värnitsaga + õlivärvi kihid), siis õlivärvis olev värnits seebistub, õlivärvikiht muutub laiguliseks, laguneb, ühesõnaga kaotab täielikult oma väärtuse.

Et saada tsementkrohvil vastupidavat õlivärvi kihti, peab laskma tsementkrohvil vananeda.

Krohv peab kuivama vähemalt aasta, millise aja jooksul krohvis leiduvad leelise iseloomuga ühendid muutuvad harilikult täiesti kahjutuks.

Kui ei taheta niikaua oodata, siis võib mõni kuu kuivanud krohvi katta õlivärviga, enne seda hävitades krohvis olev leelis mõne neutraliseerimisvahendi, kõige parem nn. fl u a a t i d e abil.

Mõne aja eest on Saksamaal leitud ja katsetamisel osutunud kõlblikuks ülalkirjeldatust erinev menetlus tsementkrohvi katmiseks õlivärviga, mis võimaldab värvida krohvi, ilma et oleks tarvilik oodata krohvi vananemist ega ette võtta tülikat krohvi neutraliseerimist.

Uue menetluse järgi krunditakse värske, tardumata tsementkrohvi pind rikkalikult värnitsaga.

Värnits peab sellejuures krohvipinnal segunema tardumata tsementkrohviseguga, moodustades kõveneva tsementkrohvi ja värnitsa ühtlase segu.

Kui sääraselt krunditud krohvipind on juba kõvenenud, siis võib ta katta õlivärviga.

See menetlus võimaldab tsementkrohvi jm. tsementi sisaldavate pindade otsekohest värvimist õlivärviga, ilma et oleks karta õlivärvikihi rikundumist leeliste mõjul.

Kirjeldatud menetluse teaduslikud alused on veel läbi uurimata.

Soovitav oleks, et asjast huvitatud järele katsumis selle menetluse kõlblikkust meie oludes ja meie materjalidega ja saavutatud tulemustest lahkesti teataks TK toimetusele. ■ Ins. O. Krik.

LOOMADE SÖÖTMINE SÜNTEETILISTE LÄMMASTIKUÜHENDITEGA.

Küsimusele, kuivõrd tehniline keemia võib kaasa aidata loomasööda valgupuuduse kõrvaldamisele, tuleb vastata järgmiselt: otsene valkaine keemilistehniline süntees on teoreetiliselt mõeldav, kuid tegelikult teostamatu; pärmitehniline tootmine, mis oma valgu üles ehitab süsivesikutest (puidusuhkrust) ja lämmastikust, moodustab tehniliselt võimaliku lahenduse, kuid oma kõrgete kulude tõttu jääb piiratuks; lõpuks jääb järele võimalus sööta loomadele mittevalgulisi lämmastikühendeid otseselt. Tänapäevaste teadmiste järgi on mäletsejad võimelised selliseid ühendeid ära seadima; nad assimileeritakse mao esimeses osas asuvate pisilaste poolt, mis nendest üles ehitavad oma kehaaine; lõpuks neid pisikuid suudavad looma seedimisorganid ümber töötada kui täisväärtuslikku valku. Laiaulatuselised söötmisskatsed, mis viimase kahe aasta jooksul Saksa riigi söödaametis on teostatud piimalehmadega ning mille tagajärgedest Dr. W. Gaus toob kirjelduse ajakirjas „Angewandte Chemie“, on annud üldiselt rahuldavaid tagajärgi. Kui katsetuse kestel ühele loomale salgale anti loomulik täisvalguanus ning võrdlusalgale üks kolmandik valgust asendati vastava hulga sünteetiliste lämmastikuühenditega, mis teatavate uriinainete näol kasutamist leidsid, siis piimaand jäi tegelikult muutumatuks. Küsimusele, kas mainitud uriinainete preparaadid võivad tegelikult asendada loomasöödavalgu, ei saa praegusel ajal veel lõplikult vastata. Esialgu aga võib nentida, et tüüpilised bakterid mao esimeses osas on võimelised lämmastikühendeid assimileerima ning sellega neid loomasöödaks kõlblikuks tegema.

(Tõlgitud „Wissen und Fortschritt“ nr. 1, 1938). ■

K. P.

SAAREMAA

TUULEVESKI.

Saaremaa huvitavamaid tehnilisi saavutisi on ta tuuleveskid, mis, kahjuks, vähehaaval kaovad, andes ruumi mootorveskitele. Kuna meie riigisade tarkus ja kogemused, mis aastasadade jooksul on täärunud¹⁾ selles omapärasel tarindis, on niivõrd huvitavad ja õpetlikud, et neist võib ka tänapäeva mölder ja põllumees paljugi õppida, siis toome allpool tüüpilise saaremaa tuuliku joonise ja ükikesemete loendi, mis on koostatud meie kuukirja jaoks Kuressaare Tööstuskooli õpilase N. Koel'i poolt. Lähem kirjeldus ja joonised, mis ei mahtunud meie kuukirja veergudele, on saadetud Eesti Rahva Muuseumi. ■

Toimetuse.

¹⁾ Täärama = tagavaraks koguma.



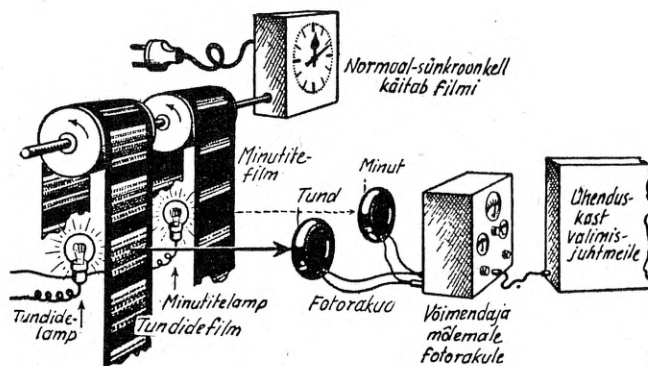
Automaatne ajateadustaja.

Berliinis on juba mõnda aega kasutamisel seade, mis telefoniabonentidele teatud numbril valimisel teadustab õige aja — olgu öösel või päeval. Paljud on arvanud, et keskjaamas istub näitsik, kes kogu päeva muud ei teegi kui aina teadustab õiget aega. Tegelikult on aga vastajaks-abonentiks sellekohane automaatne aparaat, mis nagu iga teinegi telefoniabonent vastava numbril valimise läbi sisse lülitatakse.

Seesugune teadustaja töötab helifilmi põhimõtetel. Teatavasti helifilmis pildi kõrval on nn. heliriba, mis on helide fotograafiline ülevõtte, sarnledes helide mehaanilisele ülevõttele grammofoni plaadil. Plaadilt saame helid mehaanilise või elektrilise helikarbiga. Helifilmile ülevõtetud helid reprodutseeritakse valguselektrilisel teel valgustundliku fotoraku abil. Fotorakk muudab valguse võnkumised elektrivoolu võnkumisteks, mida peale kõvendamist võime kuulda telefonis või valjuhääldajas.

Juuresoleval joonisel näeme automaatse ajateadustaja skeemi. Seadmes kasutatakse kahte filmi. Ühele filmile on üles võetud tunnid, näit. „kell 9“, „kell 10“ jne. ning teisele minutid — „14 minutit“, „15 minutit“ jne. Filme ajab normaal-kell, nii et kui kell näiteks on 10.45, teadus-

tab tundide film „kell 10“ ning, kui need sõnad on üteldud, lülitub automaatselt sisse minutifilm, mis teadustab „45 minutit“. Filmi läbi tekitatud valguse muutused muudetakse fotoraku abil elektrivoolu tõugeteks, mis kõvendatakse.



Joon. 1. Automaatse ajateadustaja skeem.

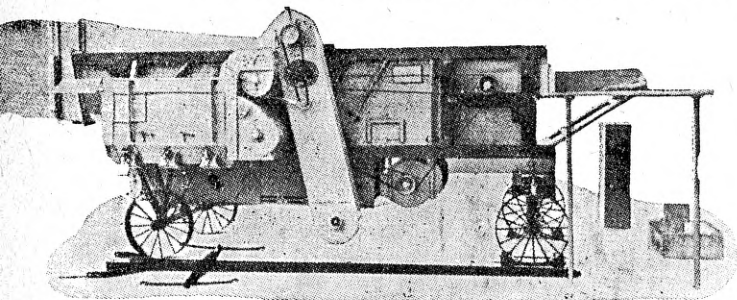
Seade on ühendatud telefonivõrguga nagu tavaline abonent, millega võime ühendusse astuda oma telefoniaparaadil vastava numbril valimise läbi. ■

A. O.

Soome **Tyko-Bruks** vabrik valmistab **petrooleummootoreid** 6, 7, 8 ja 12 hob. jõulised, mis varustatud Bosch magnetoga, Schebler gaasistajaga 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“ 1938. a. mudel õõtspuistajaga rehepeksumasin S. K. F. kuullaagritel on kõige kohasem meie põllupidajale, mida tagab:



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

Nõudke katalooge!

Peaesindaja Eestis:

K-m. ANTON VILLBERG

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

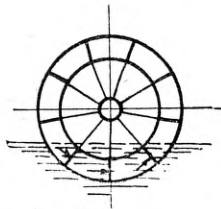
OSAKONNAD: Rakveres, Vaksali t. 5. Tartus, Raekoja t. 7

Uus tüüp laevaliiguteid.

R. P.

A. Laevaliigutitest üldse.

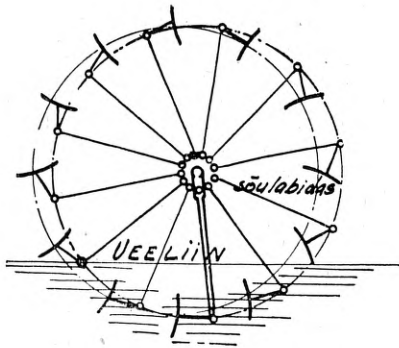
Esimesteks veesõiduki (laeva, paadi) edasiviivateks olid aerud ja purjed. Aurumasina ja hiljem plahvatusmootori ilmumisega oli laevaliiguteiks juba nn. s õ u r a t a s, mis paigutati kas üksikult laeva ahtrisse või kaks korraga, kummalegi laeva küljele üks sõuratas (joon. 5).



Joon. 1.

Seisvate labidatega sõuratas.

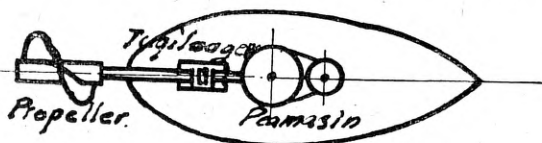
Sõuratta (joon. 1) puudumiks on asjaolu, et telega ei ole võimalik saada suuri laevakiirusi. Kõige kasulikumaks sõuratta tiirudearvuks on ca 30 tiiru minutis; suuremate tiirude juures ta kasutegur langeb, sest ta hakkab enesega vett kaasa haarama. Selle puudumi vältimiseks tehti hiljem sõu-



Joon. 2. Liikuvate labidatega sõuratas.

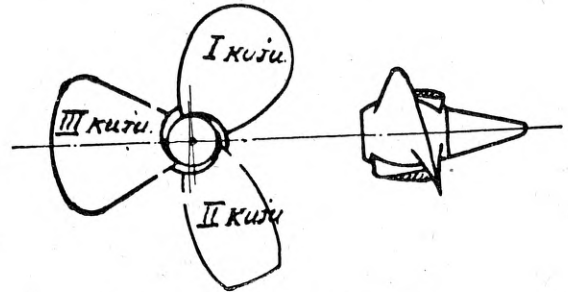
ratta tõukavad labidad liigenditel pöörlevateks (joon. 2), kuid liigendite laagrid olles soolases või lubjases vees, roostetuvad ja kuluvad ruttu läbi. Üks hea omadus on sõurattal siiski, s. o. ta tugev tõukejõud, mipärast sõurattaid veel seni tarvitaakse puksiirlaevadel.

Laeva kiiruse suurendamiseks asendati sõuratas propelleriga (joon. 3). Propellerid on sõurattaga võrreldes väiksemad; neid on kahe-, kolme- ja neljatiivalisi (joon. 4). Propeller valatakse



Joon. 3. Laev propelleriga.

kas nn. propelleripronksist, mis talub merevee sööbiva mõju, või terasest või malmist. Korralik propeller on kallimaid laevaosi. Ta peab olema küllalt tugev, hästi tasakaalustatud ja kõik tiivad peavad evima ühtlase sammu, muidu tekivad ra-

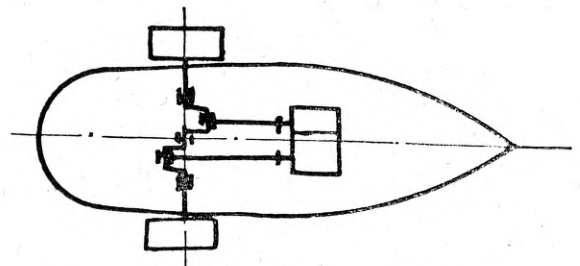


Joon. 4. Propelleri tiiva kujud.

putused nii masinas eneses kui ka laeva keres ja laeva sisseseadus. Ühe tiiva peale tulev hobujõudude arv pole sugugi väikene. Suurtel laevadel, näiteks lahingristlejatel, reisi-kiiraurikul jne. tõuseb peamasinat võimsus kuni 200 000 hobujõuni, mis jaguneb neljale propellerile; seega tuleb igale propellerile kuni 50 000 hobujõudu! Võrdluseks olgu tähendatud, et üks laiarööpmeline vedur arendab sõidul 500÷600 hobujõudu.

Suurte tiirude juures propelleri kasutegur langeb: kaubalaevadel loetakse propelleri kasulikemaks tiirudearvuks minutis 60÷90 ja reisijate aurikul 120÷130.

Laevale tagasikäigu andmiseks on vaja laeva liiguti panna tiirlema vastassuunaliselt, s. t. peamasin peab olema reverseeritav (käigu pööratavusega). Mootorpaatidel, kui mootori võimsus on



Joon. 5. Peamasin ja sõurataste asetusi.

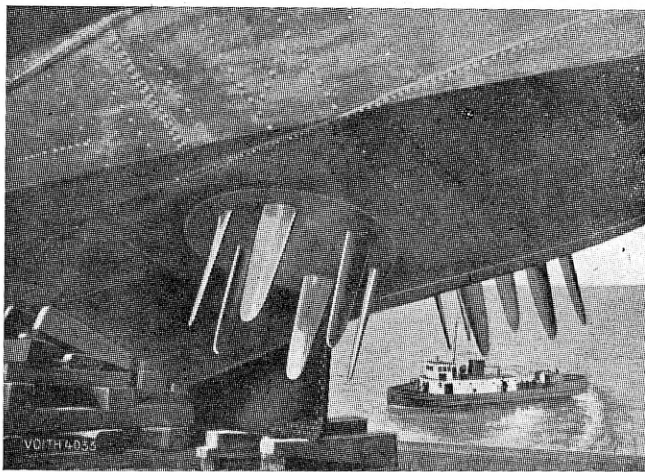
alla 100 h.-j., teostatakse edasitagasikäigu andmist kas käigukasti (samuti kui autolgi) või käigumuhvi abil, kusjuures peamasin tiirleb katkestamatult ühes ja samas suunas. Propelleril on see puudum, et ta kogu sõidu aeg veab laeva vööri (nina) õigest kursist kõrvale, millele peab rooli vastu keerama, mis aga vähendab laeva kiirust.

Propellerit või sõurattaid kandev völli võib seni ajani enam-vähem horisontaalset asendit (joon. 5) Propelleri völli on vahel ka väikse kaldega propelleri poole. Propellerile tekkiva veereaktsiooni tõttu tahaks laeva ninä (vöör) enda nagu vee peale vedada, missugust nähtust propelleri völli kallakus teatud määral vähendab.

Pikkade völliliinide puhul on võrdlemisi raske ajada kõikide laagrite kandepinnad ühele sirgjoonele, mis ajab töö ja remondi kalliks. Seepärast käivad otsingud sobivama ja parema laevaliiguti järele, sest hariliku propelleri kasutegurgi on vaid $0,5 \div 0,7$, s. t. peagu pool peamasina võimsusest läheb vee segamiseks asjatult kaduma.

Jõu ülekannet peamasinalt propellerile teostatakse praegusel ajal kahel viisil:

a) peamasinat ja propellerit ühendab tugev völliini, koosnev mitmest völlist ja toetuv paljudele laagritele (joon. 3);

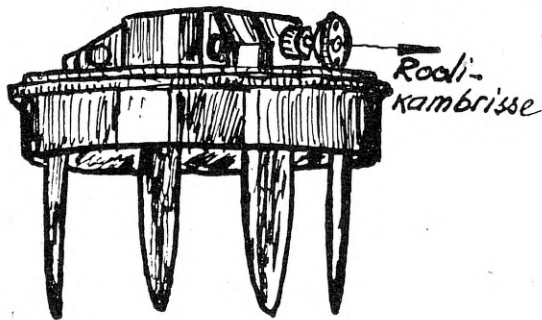


Joon. 6. 2-he Voithi sõurattaga laev.

b) peamasinaga on kokku kupeldatud dünamo, millest saadav elektrivool kantakse juhtmete kaudu üle propellerivölli otsa kupeldatud el-mootorile. Tarvitatav pingeline on 500 kuni 3000 volti.

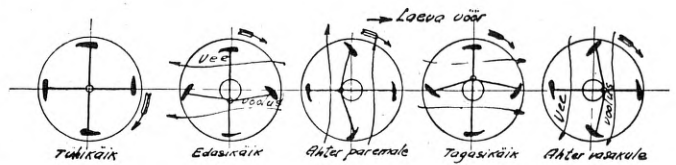
Elektrilisel jõuülekandel on palju eemusi, aga ka taamusi (puudumeid), kuid käesolevaga me ei kavatse neid läbi arutada.

Voith-Schneideri sõuratas (liiguti). 1930. a. ilmus uus propelleri tüüp. Ta reklaa-



Joon. 7. Voithi sõuratas.

miks oli see seik, et peamasin ei pruukinud olla reverseeritav ja ta kasutegur ületas 0,8. Seni on ta tarvitamist leidnud vaid väiksematel laevadel (joon. 6). Ta väline kuju on näidatud joonisel 7. Laevast ei ulata välja muud kui tiirlevad sõulabi-

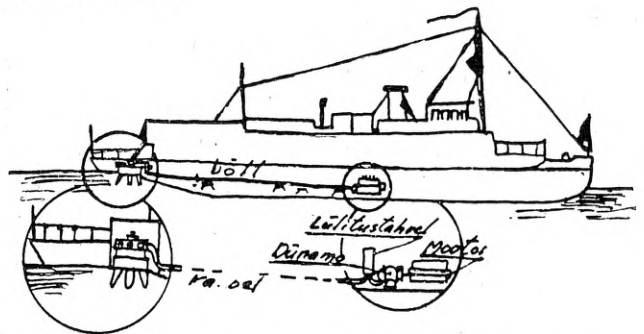


Joon. 8. Voith-Schneider'i sõuratta töötamisskeem.

dad, mille arv on 4 kuni 10. Ta märkimisväärsemaid omadusi oleks:

- peamasin võib töötada katkestamatult,
- ei ole vaja reverseeritavat peamasinat,
- laeva edasi-tagasikäigu andmine toimub juhi kabiinist, sest tiirlevate sõulabidate seadmise teel on võimalik saada igat käiku,
- tüür osutub asjatuks ja
- kasutegur on kuni 0,8.

Joonisel 8¹⁾ on näidatud selle sõuratta üksikud töötamisfaasid.



Joon. 9. Voith-Schneider'i sõuratta võimalikke asetusi laevas.

Joonisel 9 on näidatud: a) all, kui sõuratas käitatakse elektrilise ülekandega ja b) ülal, kui jõu ülekande teostub vahevölliide abil. Siit me näeme ka, et sõuratas asetseb igal juhul laeva all. Arvatavasti see sõuratas ei kõlba laevale, mis peab liikuma jääs.

Eriajakirjandust sirvides võib märkida, et katsed uemate laevaliigutite väljaarendamiseks kestavad. On igasuguseid probleeme: uuritakse näiteks vesilindude ujumist ja liikumist. Küireimaks ujujaks lindude hulgas on kuning-pingviin; kahjuks aga tiibade liikumisekiirus olevat seda võrd suur, et filmiaparaadiga ligipääs ja ülesvõtt on raskendatud.

Looduses ei ole teada ühtki elav-olevust, kes omaks liigutiks meile nii tuntud propelleritaolist eset; nähtavasti propeller pole siiski see päris õige liiguti laevadelegi. ■

¹⁾ Joonis on „TK“-le lahkesti koostatud laevains. J. Saar'e poolt.

Maailma kiireimad laevad.

Kiireimateks üksusteks sõjalaevastikes ja ka üldiselt suurimat kiirust evivateks laevadeks merel osutuvad miiniristlejad või mereväe keeles destroyerid. Mootor-torpeedopaadid evivad küll veel suuremat kiirust (kuni 60 sõlme), kuid väikese tonnaaži tõttu ei saa neid laevade klassi arvata.

Möödunud sajandi 70-ndate aastate lõpul tekkisid sõjalaevastikkudes esimesed torpeedopaadid. Nende areenile ilmumise tingis Whitheadi poolt 1867. a. leiutatud torpeedo (iseliikuva miini) konstruktiivse viimistluse lõpuleviik ja ta tarviselevõtt meresõjalistes operatsioonides.

Puuduliku konstruktsiooni tõttu esialgsed torpeedopaadid ehk teise nimega miinilaevad ei saavutanud kuigi suurt efekti sõjalaevastikes. Kuid nende tehniline areng läks kiiresti ja juba 1885. a. inglise mereväe manöövrid näitasid, et 3 kuni 4 miinilaeva üheaegse ataagi vastu suur sõjalaev ei suutnud end küllaldaselt kaitsta. Miinilaevu oli nende mõõdete väiksuse ning küllaltgi kõrge kiiruse tõttu raske tabada lahinglaevade artilleerial.

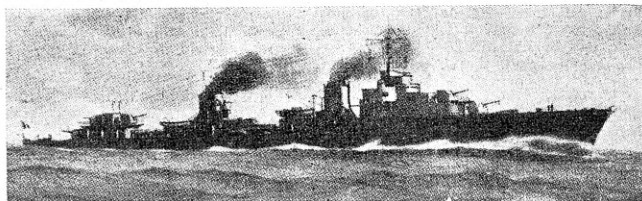
Sellest tingituna pandi 1886. aastal ühes inglise laevaehituse tehases alus (Hispaania valitsuse tellimisel) esimesele nn. kontrmiinilaevale, s. o. spetsaallaevalle võitluseks torpeedopaatide ehk miinilaevade vastu. Kontrmiinilaev pidi selleks evima kõik tarvilikud omadused: tugevama relvastuse, suurema kiiruse ning suurema veeväljasurve. 1895. a. ehitati samuti Inglismaal venelastele nn. eskaadri-miinilaev „Sokol“, mis evis nikkelterasest korpuse ja arendas tolle aja kohta fenomenaalset kiirust, kuni 29 sõlme.

Esimesed 10 aastat torpeedopaadi arengus kasutati neid peamiselt lahingus reast väljalöödud lahinglaevade uputamiseks torpeedoga. Aga hiljem, tehnika arenedes, nende tegevusväli avarus suurelt. Nüüdisaegseid destroyerid kasutatakse samuti kui torpeedopaategi torpeedorünnakuiks soomustatud sõjalaevadele, jahiks torpeedopaatide ja allveelaevade peale, miinitõkete panemiseks, mereluureks, suitsukatte tekitamiseks lahingu ajal, kaubalaevade konvoeerimiseks, nende uputamiseks jne. Nii mitmekesised ülesanded tingisid ka destroyerite arenemise üksikute tüüpide järgi. Praegu leiame meresuurriikide sõjalaevastikes peamiselt kolme tüüpi destroyerid. Suurim miiniristlejaist, nn. „liider“, evib veeväljasurvet umbes 2500 tonni, kiirust 40–45 sõlme. Säärane liider, näiteks prantslaste „Terrible“, omab relvastusena viis suurtükki kaliibriga 138 mm, neli õhukaitse-automaatsuurtükki, neli sügavuspommiheitjat allveelaevade jaoks ja üheksa 550-mm torpeedoaparaati (joon. 1). Olgu märgitud, et Prantsusmaal on rivis ja ehitusel kokku umbes 30 säärast ülikiiret liiderit. „Terrible'i“ käes on praegu maailmarekord kiiruseski 45,25 sõlmega (83 km tunnis), evides võrdlemisi väikese tonnaaži juures masinate võimsust 75.000 h.-j.

Keskmine destroyeri tüüp evib veeväljasurvet ca 1300–1400 t., relvastusena 125–130-mm-

seid ja ka õhukaitse-suurtükke, sügavuspommiheitjaid ning torpeedoaparaate. Sõidukiiruseks on neil 37–38 sõlme, tegevusraadius ökonoomsel käigul on kuni 6000 miili. Selle tüüpi destroyerite ülesandeks on suurte, võimsate lahingüksuste saatmine, kaitsmine ja kauge luuretenistus. Sellesarnast klassi destroyerid olid ka meie „Lennuk“ ja „Vambola“, aga vanematüübilised ja väiksema kiirusega. Omal ajal need nn. „Novik“ tüüpi destroyerid olid moodsaimad laevad oma 35-sõlmelise kiirusega ja võimsa relvastusega.

Väiksed destroyerid evivad veeväljasurvet 500–800 t, relvastuseks kaks 100–120-mm suurtükki, sügavuspomme, torpeedoaparaate ja kiirust ca 35 sõlme. Nende ülesandeks on konvoeerida transportlaevu ja jahti pidada allveelaevadele.



Joon. 1. Prantsuse liider „Terrible“.

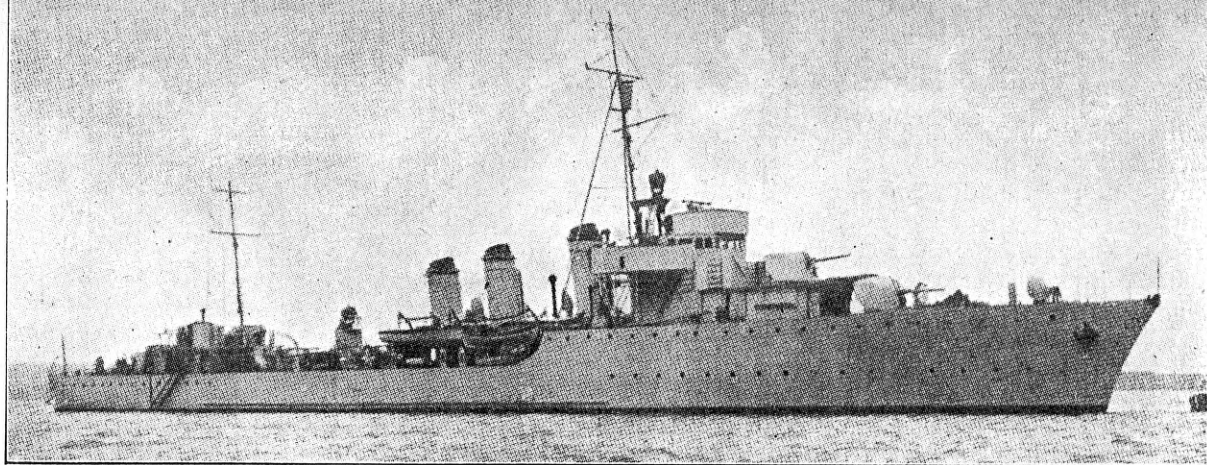
Üldiselt peab märkima, et mereriikide poolt viimasel ajal pannakse erilist rõhku igatliiki destroyerite ehitamisele. 1936-ndaks aastaks loeti 6-el suurimal mereriigil — Inglismaal, Am. Ühendriikidel, Prantsusmaal, Itaalia, Jaapanil ja Saksamaal — rivis ca 700 ja ehitusel 150 destroyerit. Protsentuaalselt kogu laevastiku üldtonnaažist langeb destroyeritele Am. Ühendriikides ja Prantsusmaal 23%, Inglismaal ning Jaapanis 16%.

Millised oleksid destroyeri arendamise ning konstruktiivse viimistlemise tulevikusihtjooned?

Need oleksid — kiiruse veelgi tõstmine ja relvastuse suurendamine, võimsamastamine. Seda nimelt korpuse- ja jõumasinate kaalu arvel. Juba möödunud sajandi lõpul inglased tegid katset ehitada korpuse kaalu vähendamise sihil alumiiniumist. See katse äpardus, sest peagi ilmses, et merevesi mõjub alumiiniumile hävitavalt. Teine katse kere kaalu tuntavalt alla lüüa, mis sooritati 1901. a. Inglismaal, lõppes traagilisemalt: destroyeri kere murdus pooleks võimsate jõumasinate töötamisel suure kiiruse arendamisel.

Praegu on laevaehitustehnika sootuks paremas olukorras, evides kõrgekvaliteedilist terast ning tehniliselt kõrget keevitustehnikat. See võimaldab destroyeri korpuse kaalu viia alla kuni 35–40% kogu veeväljasurvest. Edasi, maailmasõjaaegsed miiniristlejad evisid masinate-katelde seadmeid kaaluga 16 kg ühe h.-j. kohta ja põletise kulu 490 g ühe h.-j.-tunni kohta. Tänapäeva destroyeritel need andmed on aga tunduvalt madalamad: 11,5 kg ühe h.-j. ja 340 g ühe h.-j.-tunni kohta.

Torpedorelvastise suhtes võib tähele panna üleminekut 2-torulistelt aparaatidelt 3- ja 4-toru-



Joon. 2. Poola destroyer „Burza“ 1540 tonni.

listele. See on seletatav ühest küljest tarvidusega evida eriti efektselt torpeedolasku, teisest küljest see võimaldab suurema arvu torpeedode pardalevõtmist. Maailmasõjaaegsed kogemused näitasid, et destroyeritel tuli lahingtegevuses torpeedodest nappus kätte enne ettenähtud operatsiooni lõppu.

Artilleria suhtes on võetud tarvitusele astmeline paigutus (vaata liider „Terrible“ joon. 1) vertikaalsihis. Peale selle on terve rida Jaapani, Itaalia ja Prantsuse miiniristlejaid varustatud kaksi-suurtükkidega s. o. 2 suurtükki ühte keevitatult. Viimasega saavutatakse suurtükitorni mõõdetes kokkuhoidu.

Kiiruse veelgi tõstmiseks on destroyerite pealis-

ehitised hakatud ehitama voolujoonelised, nagu me seda autode ja vedurite juures näeme. Lõpuks, uusimad destroyerid varustatakse väikeste lennukitega — autožiirodega, mille ülesandeks on teostada luuret ja korrigeerida destroyerite kahurituld.

Hiljuti on prantslastel valminud 2 suurliiderit „Volta“ ja „Mogadon“, mis oma mõõtmeilt asetsevad juba päris lähedal kergeristlejatele (destroyerid, nagu teada, ei evi kaitsesoomust). Nende veeväljasurve on 2960 t, korpuse pikkus 137,5 m, laius 12,56 m. Relvastuseks on 8 suurtükki kaliibriga 138 mm (paigutatud nelja torni), õhukaitses-automaatsuurtükid, üheksa torpedotoru ja neli sügavuspommiheitjat. ■ A. Merilaid.

Sogastunud ja kõlbmatuks muutunud õli äraviskamine on raharaiskamine!

Tuntud õlipuhastusaparaadid:

OLTIS Standart ja Super
OLTIS Destillaator koksiküttega
AURIOL Destillaator elektriküttega
AURIOL Automaat

on saadaval

EESTI TERPENTIINI VABRIKUTE A-S'i

juures

Tallinn, Lai 34, telefon 437-80

Need aparaadid töötavad juba aastate viisi paljudes riigi-, omavalitsus- ja eraettevõtetes hääde tulemustega, aidates kaasa valuuta kokkuhoidmisel.

Kuidas ehitada purjejahti?

J. Maksim.

(12. järg, vt. TK nr. 5.)

Vahekiil.

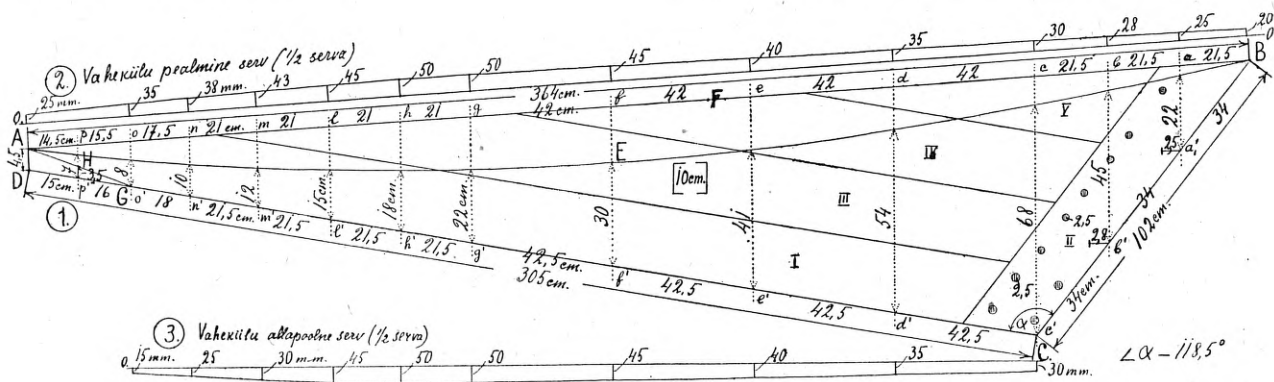
Vahekiilu (vt. joon. 36) koostame alguses nelinurksena — ABCD — 10×20 cm — paksustest puhtatest ja hästikandidud männipuu prussidest (joonisel nurk ja teda moodustavad küljed valmistada täpselt mõõtmete järgi) järgmiselt. Prussid I ja II joonel DC ja CB ühendame risti-sisselastult $118,5^\circ$ -se nurga all nelja 2,5 cm jämeduse puupulga abil. Ülejääv ABCD pindalast täidame veel kolme prussiga III, IV ja V, lastes viimased sisse prussisse II — poole sügavuseni (vt. joonisel) ning kinnitades nad prussi II külge 2,5 cm-Ste puunaeltega. Pealeselle ühendame prussid üksteisega veel pikkade \varnothing 35-mm puupoltidega, nagu joonisel 37, I ja 37 A—B on näidatud.

(Kõik ühendusse tulevad prusside servad ja otsad ning neid kooshoidvad naelad ja poldid võõpame hästi tinapunasega.)

kaarjoont, millisteni püüame hoolikalt vahekiil ühtlaselt õhemaks tahuda ja hõõveldada.

Vahekiilu allapanek.

Vabastame paadikere staapli küljest ning tõstame ta kahele tugevale $1 \div 1,2$ m kõrgetele pukidele. Paadikere ja pukide vahele paneme midagi hästi pehmet (kotid heintega või midagi muud sobivat). Pukid olgu püsivalt üles seatud sellise vahega, mis võimaldab vahekiilu allapanemist. Vahekiil varustame piki serva AEB paraja õnarusega, mis vastaks emakiilu alumisele kumrusele. Seame paadikere õigesse püstsesse asendisse, mida kontrollime ninatäävi külge kinnitatud püstloega ja passime vahekiil alla vertikaalselt paadi põhja külge. Vahekiilu ots A peab sattuma täpselt sinna, kus asetseb paadikere šabloon nr. 4. Hästi tihedalt (liibuvalt) allapassitud vahekiilu



Joon. 36. Vahekiil.

Järgnevalt märgime vahekiilu külgedele AB, BC ja DC joonisel 36, I antud mõõtmel ning üle vastasasetsevate jaotusmärkide a—a', b—b' jne. tõmbame vahekiilu külgedele abijooned — aa', bb', cc' jne. Need abijooned kasutame vahekiilu tõelise kuju äramärgimiseks kaarjoontega AEB ja AHG, mõõtes seks joontelt BC ja DC igal abijoonel vastava pikkuse; siia, üle nende abijoonetele tehtud märkide, seame joonlati ja tõmbame sujuvalt mõlemad kaarjooned AEB ja AHG.

Väljatõmmatud kaarjooni pidi saame üleliigsed vahekiilu osad AFBE ja AHGD maha. Jaotame nüüd vahekiilu servade AEB ja GC paksuse iga abijoonel kohal joonlati abil täpselt pooleks ja tõmbame piki kummatki serva keskjoone. Neilt keskjoontelt lugedes märgime iga abijoonel kohal mõlemale poole keskjoont perpendikulaarselt joonisel 36, 2 antud poollaiused (antud millimeetrites) ülemisele servale AEB ja poollaiused joonisel 36,3 alumisele servale GC.

Üle märgitud poollaiuse täppide tõmbame vahekiilu kummalgi serval joonlati abil kaks sujuvat

hakkame kohe paika kinnitama. Kinnitame vahekiil ajutiselt naeltega emakiilu külge ning toetame ta püsiseks. Siis puurime paadi seest augud poltide jaoks — alati täpselt sümmeetril pinnas joonisel 37, I näidatud kohtadel. Vahekiilu CC ja BC servil teeme läbipiiritud aukude kohal poltide peade jaoks vastavad pesad.

Poldid tuleb tellida mõnelt sepalt mõõtmete järele ja tuleb lasta nad üle tsiingitada.

Joonel BC tehtavad pesad puurida sügavamalt, et jääks ruumi neid kinni korkida. On pesad ja poldid valmis, siis võime vahekiil paika kinnitada, milleks vabastame ta ajutiselt, et piki õnarasse panna tihendusainest (riiet või tihendusvatti) vahele, olles enne ta võõbanud tinapunasega.

Seame vahekiil jälle omale kohale ja, pistes poldid (v) altpoolt läbi, keerame neile kõvasti mutrid peale. Nüüd puurime augud (r) raskuskiilu poltide jaoks — samuti paadi seest.

Puurida tuleb jälle piinlikult vertikaalselt, kontrollides puurimise õiget suunda. Augud ja asepolid (r) peavad olema $\frac{3}{4}$ " ja $\frac{7}{8}$ ".

Raskuskiil.

Põhijoonisel nr. 2 on selle purjejahi kiil ette nähtud malmist 350–400 kg raskena (soovitav anda raskuskiilule kaal vähemalt 400 kg).

Arvestades nüüdsel malmi kõrge hinnaga, on selle purjejahi konstrueerija ja ehitaja hr. paadimeister J. Kiil soovitanud algajaile valmistada raskuskiil betoonist, mis tuleb märksa odavam ega mõjuta, vaatamata oma suuremale kogule, kuigi palju jahi kiirust. Soovib keegi hinnavahest hoolimata siiski lasta valada oma jahile malmkiilu, siis neile lubab hr. J. Kiil (Tallinn, Suur Karjamaa tän. 32) üsna väikese tasu eest kasutada malmkiilu mudelit.

Betoon-raskuskiilu valamiseks tuleb kõigepealt valmistada vastav vorm. Vormi moodustame kahest pikuti lahti võetavast poolest. Šabloonide valmistamiseks valime 1" männilauad laiusega vähemalt 17,5 cm (parem kui nad on laiemad). (Mõõtmed joonisel 37 on millimeetrites.)

Vaatleme näiteks joon. 37, 5 poolšabloon nr. 9-ndat, laud ABCD — 17,5 × (6,3 + 16,5) cm. Joonel AD möödame alt üles 23 mm, sealt edasi 15 mm, 25 mm, 50 mm ja 75 mm. Järgnevalt möödame joonel DC punkt D-lt 15 mm (DH). Edasi perpendikulaarselt joonele AD — iga märgi kohalt möödame vastavalt 15 mm, 20 mm, 25 mm, 30 mm ja 30 mm. Üle saadud punktide tõmbame joonliistu abil sujuva kaarjoone EFG ja joone GH.

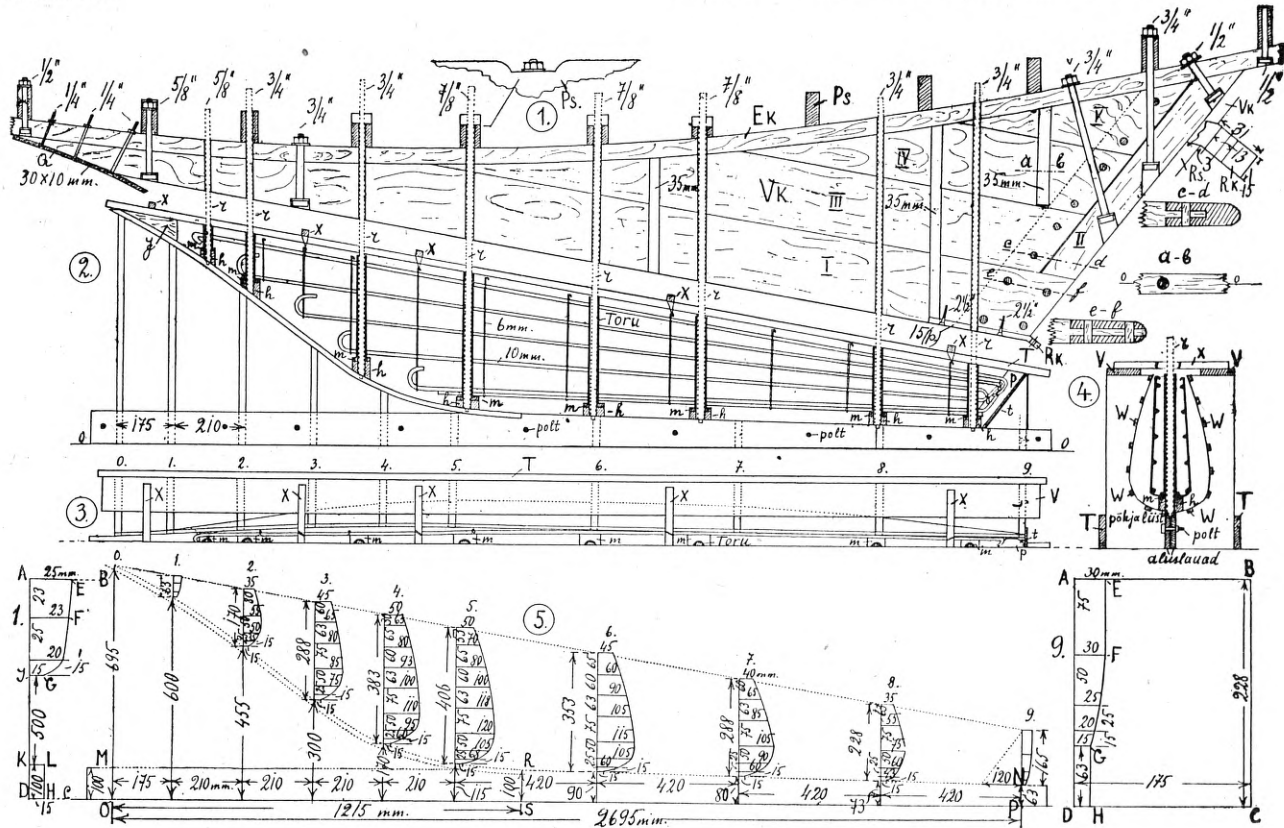
Saeme lauatükist ABCD välja osa AEFGHD. Järelejääv laua osa EFGHCB moodustabki poolšablooni.

Täpselt samuti valmistame talle vastaspoolšabloonini. Teine näide — poolšabloon nr. 1. Saeme valmis tükk lauda suuruses 17,5 × (60 + 6,3) cm.

Joonel AD möödame ülespoole 100 mm ja edasi 500 mm, siis 15 mm, 25 mm ja 23 mm. Edasi möödame ja märgime täpselt nagu poolšabloon nr. 9 juures ja saeme lauatükist ABCD välja osad AEFGJ ja KLHD. (Viimane väljalõige on tarvis vormi aluslauge MNOP sisse mahutamiseks — nimelt poolšabloonidel nr. 0–5, kuna poolšabloonidel nr. 6–9 see väljalõik ühtub vormi väljalõiguga.) Igal poolšabloonil lõikame vormi väljalõigu kandid veidi maha (liikumisnurga saavutamiseks.)

Järgnevalt valmistame männilaudadest — 280 × 10 × 1,5 cm joonisel 37, 5 antud mõõtmetes kaks vormi aluslauge MNPO. Nüüd alates joonelt MO kinnitame järjekorras iga vormi aluslauge MNOP külge poolšabloonid nr. 0–9 — joonisel 37, 5 antud vahedega. Jooniselt 37, 5 näeme, et iga vormi aluslauge moodustab poolšabloonide nr. 6–9 vahel nagu vormi poole põhja, kuid juba punktist R alates lakkab vormi aluslauge sead moodustamast. Ülejäänud poolšabloonide vahel moodustab poole vormi põhja alates punktist R liist 1,5 × 1,5 cm, mille ühte otsapidi laseme sisse vormi aluslauasse ja samuti vastava täiendavalt tehtava sisselõigu abil igasse poolšabloonini, kinnitades naeltega.

Iga vormipoole poolšabloonid ühendame laudadega T (alt) ja V (pealt) (vt. joon. 37, 2; 37, 3 ja 37, 4). Edasi ühendame iga vormipoole



Joon. 37.

poolšabloonid neisse sisselastavate liistudega $W = 1,5 \times 1,5$ cm (vt. joon. 37, 4).

Liistud W paigutame võimalikult tihedalt ja iga poolšablooni vormijoonega tasa. (Võib ka vältida liistude W sisselõikamist, lõigates kohe alguses kõigi poolšabloonide vormiväljalõigu 1,5 cm võrra, liistude paksuse võrra sügavamalt välja, kui joonisel on antud. Pärast liistude pealeloomist võib nende vahed poolšabloonide vahel täita ülejäänud liistutükkidega.) Vormi seesmise kesta (mille vastu tuleb betoon) teeme plekist või kõvast ja painduvast papist, mille kinnitame väikeste naeltega liistude W külge. Papp võõpame enne värnitsaga või tõrvaga üle, et betooni vesi ja niiskus ei leotaks seda rabadaks.

Silmas pidades, et iga poldi pea suputamiseks tuleb kiilusse jätta parajad pesad, paigutame vormi põhja peale, poldi peadele vastavad klotsid h . Igasse klotsi puurime vastavalt poldi läbimõõdule augu, kuhu mahuvad ajutiste puupoltide otsad.

Paigutame vorm aluslaudade kohalt ühendatuna poltidega nõnda vahekiilu alla, et jääb küllaldaselt tööruumi (vähemalt 25 cm); see vahe vahekiilu ja vormi vahel peab olema (vertikaalselt mõõdetult) piinlikult ühesugune kogu vahekiilu ja vormi ulatuses.

Vorm tuleb paigutada täpselt omale kohale ja väljamõõdetuna ja väljaloodituna kinnitada püsi-seks. Kuna raskuskiil tagumises otsas ei lõpe risti, vaid libamisi (vt. joon. 37, 2), siis passime seks vormi sisse vineerlauakese t , mille kinnitame allotsa või aluslaudade külge joonisel 37, 5 antud kaugusel otsast (12 cm) ja ülaotsapidi vormiotsa külge. Selle lauakese t külge paneme raskuskiilu tagaserva ümmardamiseks tükk plekki, mille kinnitame väikeste naeltega vormi ja lauakese t külge.

Veel töötleme ja passime vormi sisse kiilutaolise tüki tammepuust J raskuskiilu eesmise terava otsa moodustamiseks, kuna betoonist ots oleks siin habras. Tüki J töötleme ühest otsast sellise profiiliga, mis vastab poolšablooni nr. 1 vormile. Tüki J paigutame raskuskiilu valamise ajaks vormi sisse omale kohale, kuna hiljem kinnitame ta eraldi vahekiilu külge.

Paneme vormi põhja vastavatele kohtadele valmissaetud ja auguga varustatud klotsid h ja neile peale auguga flantsid m .

Lõikame siis paraja läbimõõduga ja pikkusega raudtorud või papist kokkukeeratud torud. Paadi seest pistame igasse puuritud auku kepid (asepoldi) läbi eelmainitud torude ja flantside otsapidi klotside h sisse, mis selliselt satuvad õigetele kohtadele.

Paigutame vormisse joonisel 37, 2 ja 37, 4 antud mõõtmetes, kujus ja ühendamisviisis armatuurraud, mis riputame parajal kõrgusel laudade x külge.

Raudarmatuur peab olema vormi kestast eemal vähemalt 3 cm, et ta oleks hästi betooniga kaitsitud merevee vastu.

Nüüd valmistame valamiseks betoonisegu. Selleks võetakse 1 osa tsemendi kohta 4 osa kruus-

liiva jämeduses 0÷30 mm, segatakse hästi, esiteks kuivalt, siis veega niisutatuna. Vett pannakse mõõdukalt, et segu oleks pehme pudru sarnane. Betooni paneme ettevaatlikult ning tambime hästi kinni, et ta tihedalt ümbriseks raudu ja pinnal poleks hõre.

Betoonisse paigutame raskuskiilu mahu vähendamiseks ja kaalu suurendamiseks umbes 220 kg raudarmatuuri ja vana praakrauda (see olgu kestendavast roostest ja porist ning õlist puhas).

Täistambitud vormi (ainult vormi osa kõrguseni) katame pealt riidega kinni ning hoiame betooni niiskena 10 päeva.

Vahepeal asume masti ja poomi töötlemisele. Küllaldaselt kivilinenud betoonraskuskiil vabastame ettevaatlikult vormi osadest, jättes alla ainult vormi aluslaudad ja sisse puust asepolddid. Kiilu pärispolddid pistetakse harilikult alt läbi raskuskiilu otsaga paadi sisse väljaulatavalt, milleks kaevame raskuskiilu alla augud kui aga see on võimatu, siis pistame polddid paadi seest raskuskiilut läbi ja kruvime neile mutrid alt otsa.

(Poldid ja mutrid ning šebid võõpame tinapunasega hästi üle.)

Poltide sisepistmisel ja mutrite pealekeeramisel peab raskuskiilu alt hästi toetatama, pistes laudu ja kiile järjest alla, sest muidu raskuskiil võib oma raskusega rikkuda paadi kuju ja võib paadi hoopis ära rikkuda, kuna paadikere toetub nüüd vaid kahele otsa alla paigutatud pukile. Võib ka pukide kõrgust vähehaaval vähendada ja paat kiilu peale lasta. Kõvasti vastu vahekiilu kinnitatud raskuskiilu võõpame tinapunasega üle, samuti vahekiil ja paadikere, väljaarvatud ninatääv ja pärapeegel. Veel parem on raskuskiil (kui ka vahekiil ja paadikere) katta mitmekordselt kuuma bituumeniga. Kaitseraua Q (30×10 mm, vasest) kinnitame emakiilu ja vahekiilu ning kiilutaolise tüki J külge $\frac{1}{4}$ " poltidega ja parajate vaskkruididega. Kaitseraua vabaks jääv ots ulatub umbes 10 cm pikkuselt betoonraskuskiilu peale. Emakiilu külge kinnitatud otsa suputame emakiilusse.

Vahekiilu tagaserv ümardame — raskuskiilu tagaserva järele kogu ulatuses. (Järgneb.)

Vastuseid küsimustele.

Lug. A. Rosin, Tallinnast. Tselluloidi kleepimiseks puidule (või nahale) toimitakse järgmiselt: täitsa kuiv puidu pind krunditakse vedela tselluloid-liimiga (ka nn. kingsepa liim), sel lastakse kuivada, siis niisutatakse atsetooniga ja kohe pannakse tselluloidplaat peale, mis hästi surutakse vastu puidu pinda.

Eriti peab hoolitsema selle eest, et surumine oleks ühtlane ning et atsetoon saaks ühtlaselt peale kantud. **A.**

Lug. 5921 ja teistele teatame, et TK 1936. a. numbritest on saada nr. 1, 6, 7, 8 ja 9. 1937. a. numbritest kõik, peale nr. 2. Üksiknumbri hind on 40 snt.

Töötanud määreõlide puhastamisest.

H. N.

Viimasel ajal on, nii ütelda, moodi minemas töötanud õli puhastamisaparaadid. Ka meil on ilmunud müügile sellekohased välismaised aparaadid ja hiljuti, nagu lugesime ajalehist, on ka keegi Tartu leidur konstrueerinud seesuguse sisseseade. Väljavaated on igatahes küllalt meelitasavad. Hea automootorõli maksab teatavasti rohkem kui kroon liiter, töötanud õli puhastamise kulud aga väidetakse olevat kõigest 20—30 senti liiter. Sellepärast tohiks pakkuda huvi alljärgnev lühike ülevaade töötanud õli puhastamise tehnilistest üksikasjadest ja mõne vastava aparaadi konstruktsioonist. Seejuures, kuna meie oludes on enamaltjaolt tegemist töötanud mootorõlide puhastamisega, jätame siinkohal kõrvale muude töötanud õlide puhastamise probleemid.

Mootorõli rikendumise põhjustest.

Kõigile, kel on olnud tegemist automootori hooldamisega, on teada, et mootori töötamisel õli üksi ei kahane hulgaliselt, vaid järk-järgult ka halveneb oma omaduste poolest. Sellepärast, kui tahetakse vältida õlitamisrikkeid ja nendest põhjustatud vigastusi, tuleb aegajalt — tavaliselt iga 1500÷2000 kilomeetri sõitmise järele — õli vahetada, s. o. töötanud õli välja lasta, karter puhastada loputamisi ja uus õli sisse panna. Vaatleme nüüd lühidalt õli omaduste halvenemise põhjusti, s. t. püüame selgitada, mis sünnib õliga ja millised lisandid tasse satuvad mootori töötamisel.

1) **Õli vedeldumine põletise mõjul.** Külma mootori käivitamisel, käivitusklapi liigsel kasutamisel (kui „toorest“ antakse liiga palju), mäest allasõitmisel väljalülitatud süütega ja ka näiteks siis, kui mõni silinder korralikult ei tööta (süüteid vahele jätab), ei põle põletis — automootorites tavaliselt bensiin — korralikult ära. Põletise aurud tungivad siis läbi kolvirõngaste silindritest karterisse ja seal kondenseerudes ning määreõliga segunedes vedeldavad viimast. Mida raskema põletisega meil on tegemist, seda hõlpsamini toimub määreõli vedeldumine, eriti talvel, kui sõidetakse liiga külma jahutusveega või kui silindrid on kulunud. Petrooleumiga töötavate traktoritega võib isegi ette tulla, et tööpäeva lõpul on karteris õli tasapind kõrgem kui oli hommikul. Seega põletist on karterisse tunginud rohkem, kui mootori poolt on määreõli ära tarvitatud. Asjakohase käitlemisega võib õli vedeldumist vähendada, kuid pole võimalik seda täiesti ära hoida.

2) **Veesissetungimine.** Kui põletise ja õhu segu silindris põleb, tekib muude põlemisproduktide hulgas ka veeauru. Töökäigu ajal silindris valitseva kõrge rõhu tõttu osa veeaurust tungib läbi kolvirõngaste karterisse, kus ta kondenseerub veeks ja seguneb õliga viimast halven-

dades. Väntvõlli poolt segistamise tõttu vesi seguneb õliga hallikaks vedelaks emulsiooniks. Väike veesisaldus õlis ei ole kardetav. Suurem veesisaldus aga võib mõnedel juhtumitel põhjustada paksu rasvataolise emulsiooni tekkimist, mis ei suuda enam õlitorudest läbi voolata. Vee sissetungimise oht on jällegi suurem talvel.

3) **Tahked kõrvalained.** Õli sisse sattuvatest kõrvalainetest tuleb kõigepealt nimetada teetolmu. Väiksel määral teetolm satub karterisse kas karteri ventilatsioonitoru kaudu või karburaatori kaudu silindritesse ja sealt osaliselt ka alla karterisse. Õliga segunedes tolm mõjub töötavatele pindadele kulutavalt nagu smirgelmääre.

Edasi, laagrite kulumisest — eriti ilmneb see uue mootori sissetöötamisel — satub õlisse väikseid metalliraasukesi, mida ringlev õli kannab karterisse ja enamaltjaolt nad seal sadetuvad karteri põhja.

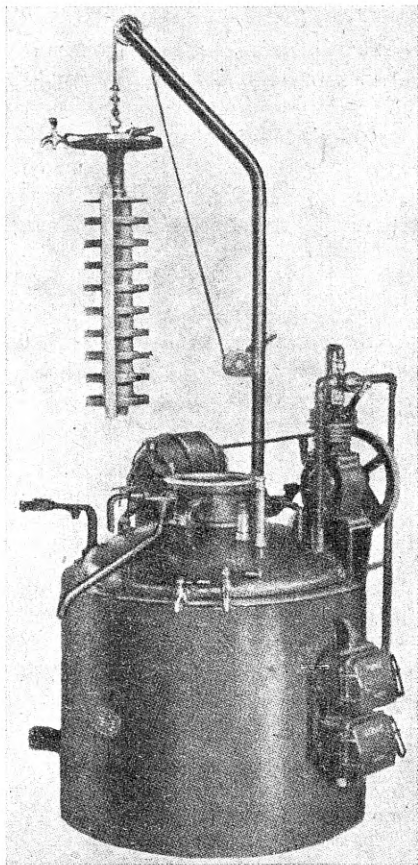
Kolmandat liiki mustusena satub õlisse õlikoksi. Mootori töötamisel teatavasti osa õlist tungib põlemisruumi, kus ta ära põleb. Kergemad põlemisproduktid lahkuvad silindrist koos töötanud gaasidega, tahkete põlemisproduktidena aga tekib tahma ja õlikoksi, millest osa satub läbi kolvirõngaste karterisse,

4) **Oksüdatsioon.** Samuti, nagu näiteks rauatükk õhus roostetab (oksüdeerub), on ka kõikidel määreõlidel suurem või väiksem kalduvus oksüdeerumisele, s. o. ühinemisele õhuhapnikuga. Õli oksüdatsiooni mootori karteris soodustavad veel eriti kaks asjaolu: esiteks kõrge temperatuur ja teiseks see, et mootori töötamisel õli pidevalt õhuga segi klopitakse. Niisugustel tingimustel ka kõige parem autoõli ajajooksul teatud määral oksüdeerub. Oksüdatsiooni tagajärjel kõigepealt muutub õli värvus, õli muutub tumedaks, mõnikord isegi mustaks. Edasi, tekib vedelaid oksüdatsiooniprodukte, mille mõjul õli sitkus suureneb. Teatud ebasoodsatel tingimustel, eriti aga halvemate, s. o. vähem oksüdatsioonikindlate õlide puhul võivad tekkida tahkedki oksüdatsiooniproduktid peene sõepulbri näol.

Seega töötanud mootorõli sisaldab järgmisi ebasoovitavaid lisandeid: põletist (bensini), vett, tolmu, metalliraasukesi ja õli põlemise ning oksüdeerumise produkte. Tahked lisandid, segunedes veega ja õliga, tekitavad nn. õlimuda, kuid osa neist jääb ka õli sisse „rippuma“ (hõljuma). Töötanud õli puhastamiseks järelikult on tarvis kõrvaldada õlist kõik need lisandid. Vaatleme nüüd, kuidas see toimub ja selleks toome alljärgnevalt mõne õlipuhastusaparaadi kirjelduse.

Schlegeli õlipuhastusaparaat.

Saksa firma A. Schlegeli poolt valmistatavas õlipuhastusaparaadis puhastusprotsess toimub kolmes järgus: 1) keemiline käsitlemine, milleks kuumendatakse rafineerimisainega segatud õli, 2) vaakumdestillatsioon ja 3) surufiltrimine. Aparaat koosneb vaakumkatlast, elektrimootoriga



Joon. 1. Schlegeli õlipuhastusaparaat.

käitatavast suru- ja imi- (vaakuum-) pumbast, kondensatsioonseadistust ja suurepinnalisest filtrist, mis kõik on kokkuehitatud kompaktselt teravikuks.

Õli puhastamine toimub järgmiselt. Alul rafineerimispulber, mille koosseis muidugi on firma saladuseks, segatakse läbi väikese hulga vanaõliga, mida võetakse umbes $\frac{1}{5}$ aparaadi üldmahust. Selle järele lisandatakse ülejääv vanaõli. Aparaaadi maht on 100 liitrit. Rafineerimispulber on määratud õlis leiduva mustuse nidumiseks. Filtri sissepanemisega aparaat suletakse õhukindlalt, pump seatakse imemisele ja pannakse käima. Samal ajal lülitatakse sisse ka elektriline soojendus. Nõutav vaakuum saavutatakse umbes 5 minutiga ja siis pannakse pump seisma. Soojenduse mõjul kergesti auruvad lisandid keevad välja, lähevad ülemises osas asuvasse kondensaatorisse ja vedelduvad seal. Kui on saavutatud temperatuur 120°C , milleks tavaliselt kulub ca $\frac{1}{2}$ tundi, siis lülitatakse küte välja ja lastakse korraks veel pump käima, et vahepeal tõusnud rõhk uuesti alla

viia. Järgmise 15–30 minuti järele on vaakumdestillatsioon lõppenud. Nüüd pump pannakse tööle surupumbana. Kui surve aparaadis on tõusnud 6 atü-ni, astub tegevusse kaitseventiil. Siis tuleb pump seisma panna ja alustada filtrimist. Selleks tarvitseb vaid lahti keerata kraan filtri kaanel ja läbi filtri jookseb välja puhas õli.

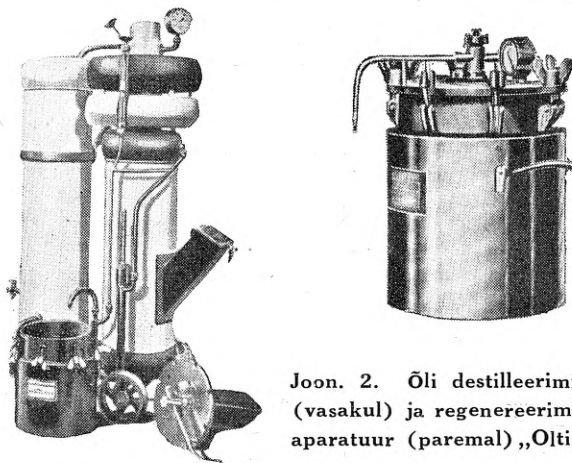
Enne uut täitmist on vaja välja lasta kondensaatorist sinna kogunenud põletis ja puhastada filter. Filter tõstetakse vastava seadise abil välja (joonisel filter ongi välja tõstetud) ja lastakse aparaadi küljel asetsevasse puhastusseadmesse. Siis pole muud vaja, kui filtrit vastavate pidemete abil ringi keerutada ja selle läbi eemaldatakse kogu mustus.

Keskmise sitkusega õli puhastamine võtab aega 3–4 tundi ühe täite kohta. Olenevalt õli mustusmäärast on võimalik kätte saada kuni 95% õli. Voolukulu vähendamiseks vaakumkatel on soojuslikult hästi isoleeritud. Selletõttu iga täite kohta on voolukulu kõigest umbes $8\frac{1}{2}$ kilovatt-tundi.

„Oltis“ õlipuhastusaparaadid.

Samataolistel põhimõtetel töötab ka meil Eestis müügil olev „Oltis“-õliregenereerimisaparaat. Vahe on peamiselt vaid konstruktsiooni üksikasjades.

Õlipuhastuse aparaat „Oltis“ (joon. 2) koosneb kahest eraldi osast: destilleerimise seadme ja regeneerimis-filtrimisaparaadist. Töötanud õli pumbatakse käsipumba abil destillaatori (joon. 2 vasakul) ülemisse nõusse. Sees destillaatori veeanum täidetakse veega ja tehakse tuli alla. Järgmise operatsioonina avatakse õli ventiil ja õli



Joon. 2. Õli destilleerimise (vasakul) ja regeneerimisaparaat (paremal) „Oltis“.

omaraskusega jookseb läbi kõverate torude, mida soojendatakse ülekuumendatud auruga. Õli temperatuuri jälgime termomeetrit. Bensiinimootoritest pärit oleva õli jaoks näiteks temperatuur peab olema $180\text{--}190^{\circ}\text{C}$, diiselmootoritest tuleva õli jaoks ca 240°C . Õlis leiduv vesi ja põletis (bensiin, petrooleum, diiselõli) auruvad sellejuures välja. Need aurud lähevad jahutisse (joonisel vasakul) ja seal vedelduvad. Põletis jookseb välja jahuti ülemisest osast, kuna alt voolab välja vesi. Veest ja põletisest sel viisil vabastatud õli jookseb

välja regenereerimisaparaati, kuna sodi eemaldatakse regenereerimisaparaadis (joon. 2 paremal).

Viimane kujutab enesest hermeetiliselt suletavat nõu, mille kaanele on kinnitatud eriehitusega surufilter. Sellesse nõusse tuleb kõigepealt panna Oltis-aktiivpulbrit — 50 g iga liitri õli kohta. See pulber neob õlis leiduva mustuse. Õli segatakse hästi pulbriga ja mingi auto-õhupumbaga lüüakse aparaati 3÷4 atü õhurõhet. Sisemise õhu surve mõjul, kui avada vastav kraan, õli voolab välja läbi filtri, s. o. puhastatult.

Oltis-aparaat on veel huvitav sellepoolest, et selle regenereerimisaparaati saab kasutada ilma destilleerimisaparaadita, kui on tegemist bensiinimootoritest päritoleva vanaõliga. See moodus on eriti kohane väiketarvitajale. Puhastatav õli (vt. joon. 3) kallatakse sel juhul regenereerimisaparaati (1) ja kuumutatakse vajaliku temperatuurini sinna suputatava elekterkuumendiga (2). Siis kuumendi tõstetakse välja ja pideva segamise juures lisandatakse Oltis-aktiivpulbrit (3 ja 4). Nüüd kinnitatakse kaas kohale ja pumbatakse aparaati 3÷4 atü õhurõhet (5) ja siis lastakse õli välja voolata läbi filtri (6). Enne järgmist täitmist on vaja filter puhastada.

Kokkuvõtteid.

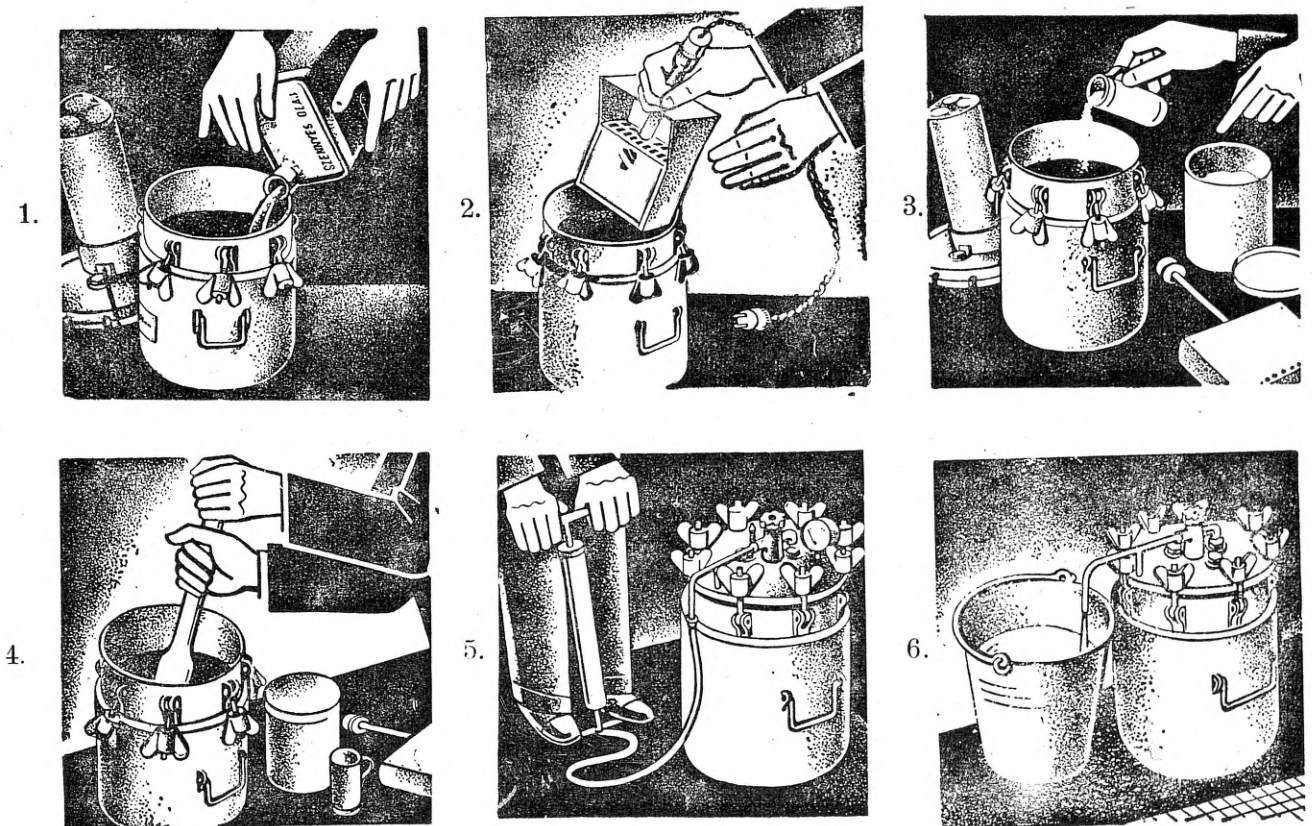
Nagu nähtub kahest eeltoodud kirjeldusest, on praegu juba müügil võrdlemisi hästi väljaarendatud õlipuhastamise aparaadid. Neid pealegi iga vastav vabrik valmistab mitmesuguses suuruses. Töötanud õlis leiduvad vedelad lisandid (põletis ja vesi) kõrvaldatakse väljaaurutamisega. Vaa-

kuumdestillatsioonil, mida eranditult kasutatakse ka paremate määreõlide valmistamisel, on see paremus, et pole tarvidust tõsta temperatuuri nii kõrgele kui destilleerimisel normaalse õhurõhu juures ja pole karta õli kvaliteedi halvenemist kõrge temperatuuri mõjul. Sellevastu vaakuumdestillatsiooni-seadistu on keerulisem ja kallim, seega on kohane vaid suurematele aparaatidele.

Tahked lisandid kõrvaldatakse rafineerimis-pulbri lisandamisega ja sellele järgneva surufiltrimisega. Filtrimise efektiivsus (tõhusus) oleneb müdugi filtri ehitusviisist ja vastupidavusest, mis üksikutel aparaatidel võib erineda. Tuleb aga arvata, et ka siin pole ülesaatuid raskusi küllalt heade tagajärgede saavutamiseks.

Jääb küsitavaks vaid üks punkt: kas ja kuivõrt praegused õlipuhastusaparaadid suudavad õlist kõrvaldada vedelaid oksüdatsiooniprodukte? Kirjeldatud destilleerimis- ja filtrimismenetlused nähtavasti ei suuda neid täielikult kõrvaldada. Nende sissejäämisel aga puhastatud õlil kahtlematult on suurem kalduvus kokseerumisele ja õlimuda tekitamisele kui vastaval värskel originaalõlil. Vastuse sellele küsimusele võivad anda ainult vastavad laboratoorsed uurimused ja puhastatud õli tarvitamise tegelike tulemuste jälgimine.

Lõpuks veel üks märkus. Kindlustatud kvaliteediga õli tootmine on mõeldav vaid siis, kui toodangut pidevalt kontrollitakse vastavate laboratoorsete katsete abil. Vastavate abinõude muretsemine ja katsete teostamine pole aga enamikul õlipuhastusaparaatide kasutajatest võimalik. ■



Joon. 3. Oltis-regenereerimisaparaadi kasutamine ilma destillaatorita.

Akumulaatoritest.

Vastused meie lugeja H. S. küsimustele, Huuksis.

1) Akumulaatori vajaliku mahutavuse määramiseks on vaja teada elektritarvituse voolutugevus ja aeg, mille vältel soovitakse laetud akumulaatorit tühjendada. Elektri tarvitamisriista voolutugevuse arvutus sünnib võimsuse valemi järele, mis on toodud TK nr. 4 — 38 artiklis „Pingelangu arvutamisest“. Vastavalt viidatud valemile on näiteks 6-voldilise pingepuhul 50-vatilise lambi voolutarvitus $50:6=8,3$ amprit (A) ja kogu 160-vatilisel valgustusseadmel $160:6=26,7$ A.

Akumulaatorit ei tohi laadida ega tühjendada ettekirjutatud voolutugevusest suuremaga, sest akumulaatoris ei ole valmis elektrilaeng, vaid keemiline energia, mis muundatakse elektrienergiaks. Tugevad ja järsud koormused kutsuvad esile akumulaatoris väga intensiivseid keemilisi protsesse, mille tagajärjel akumulaatori plaadid ülemäära soojenevad ja tõmbuvad kaardu.

Autoakumulaatoril on tavaliselt lubatav maksimaalne laadimis- ja tühjendamis-voolutugevus $1/10$ ampertundide arvust. Seega peab 26,7 A voolutugevuse saavutamiseks akumulaatori minimaalne mahutavus olema $26,7 \cdot 1/10 = 267$ ampertundi (Ah), kusjuures akumulaatori normaalseks tühjendamisajaks oleks 10 tundi.

Raadio-akumulaatoril on tavaliselt lubatav maksimaalne laadimis- ja tühjendamis-voolutugevus $1/20$ kuni $1/30$ ampertundide arvust. Seega vajalik mahutavus ca 540 kuni 800 Ah.

Eelmised akumulaatori mahutavused on saadud eeldusel, et Teie akumulaatori tühjendamisaeg on sama pikk kui laadimisaegki. Tegelikult kujuneb olukord veel halvemaks, sest akumulaatori laadimisel on kadusid, mis pärast auto-akumulaatoril oleks tegelik laadimisaeg ca 12 tundi ja tühjendamisaeg 10 tundi. Säärast lühikest tühjendamisaega võib lubada ainult seal, kus on head akumulaatori laadimise võimalused.

Arvatavasti ei kasuta Teie kõiki lampe korraga, milline asjaolu toob Teile akumulaatori suhtes kergendusi. Näiteks kui Teie kasutate ainult $1/3$ lampide võimsusest (ca 50 vatti), siis võib olla Teie akumulaatori mahutavus 3 korda väiksem ülal arvutatust või sama suure mahutavuse puhul on kasutamisaeg 3 korda pikem.

Kui aga Teil akumulaator on veel ostmata, siis soovitan osta auto-akumulaatori, mida võib kasutada suurema voolutugevusega.

2) Akumulaatoreid saate osta elektri-, auto- ja akumulaatoriäridest. Ligikaudsed hinnad on järgmised:

a) 2-voldilisel 72 Ah raadio-akumulaatoril kr. 11 ja 144 Ah — kr. 19.

4-voldilise pingepinge saamiseks tuleb võtta kaks 2-voldilist elementi.

b) 6-voldilisel 100 Ah auto-akumulaatoril kr. 60 kuni 65 ja 140 kuni 150 Ah — kr. 80 kuni 100.

6-voldilisi lampe, lambipesi ja muid tarbeid saate osta suurematest elektri- ja autoäridest.

3) 6-voldiliselt akumulaatorilt 4-voldilise pingepinge saamiseks tuleb korraga kasutada kahte elementi; et aga 6-voldiline akumulaator oleks ühtlaselt kasutatud, siis tuleb elemente (purke) kasutada vaheldamisi kahekaupa.

Kui Teie aga soovite kasutada 6-voldilise akumulaatori pingepinge 2 voldi võrra mahavõtmiseks takistust, mis ei ole küll ratsionaalne, siis tuleb see takistus ehitada reguleeritav, s. o. libiseva kontaktiga. Reguleeritava reostaadi takistus tuleb arvutada vastavalt Ohmi valemile $u=J \cdot R$, kus u — takistuses langev pingepinge voltides, J — takistust läbiv voolutugevus amprites ja R — takistus oomides.

Oletan, et takistust läbiv voolutugevus on 3 A, siis 2-voldilise pingepinge mahavõtmiseks vajalik takistus $R = \frac{2}{3} = 0,66$ oomi (Ω). Kui takistust lä-

biv voolutugevus on teada, siis vastava takistustradi saate osta mõnest suuremast elektriärist, kus antakse ühtlasi andmeid ostetava traadi takistuse kohta. See traat tuleb mähkida tulekindlale isoleerainele (mida saate ka samast ärist) nõnda, et üksikud keerud kokku ei puutuks. Reguleerimise otstarbeks tuleb takistus varustada keerusid mööda libiseva kontaktvedruga.

Anoodpingeaparaadil (vibraatoril) võite saada akumulaatori 2 elemendi kasutamisel pingepinge 3,6 kuni 4,0 volti, mis ei tohiks segada anoodpinge aparraadi töötamist. Täpse 4-voldilise pingepinge saate juhul, kui kasutate 6-voldilist akumulaatorit ja takistust.

Voltmeeter tuleb lülida selle vooluallika või aparraadi näpside¹⁾ vahele, mille pinget soovite mõõta. Näiteks takistuses langeva pingepinge mõõtmiseks tuleb voltmeeter ühendada takistuse otstega. ■

Ins. Fr. Haidak.

¹⁾ Näps, i = klemm; näpits, a = pintsett.

PARIMAD
TEHNILISED

FOTOVÕTTED

FOTO PARIKAS
KUNINGA 1. TELEFON 437-50

Vastused meie lugeja J. Punniski küsimustele, Tartus.

1. Küsimus: Kas suureneb relva laskekaugus, kui kuuli e. mürsu õhutakistus väheneb võimalikult väikeseks?

Vastus: Loomulikult laskekaugus suureneb, sest õhu vastusurve kuuli liikumisele on peategur, mis vähendab kuuli lennukaugust. Nii näiteks, kal. 7,62 sõjapüssi kuul lendab õhus kõige soodsamatel tingimustel ca 4 km, kuna aga õhuta ruumis oleks ta lennukaugus 75 km, nii et õhus on kuuli lennukaugus kõigest ca 0,05 teoreetilisest võimalikust kaugusest. Kuuli kuju parandamisega püütakse tagasi võita vähemalt mõnigi osa kuuli võime kaduvast 95%.

2. K.: Missugune peaks olema mürsu kuju, et õhutakistus oleks kõige väiksem?

V.: Kui seda keegi teaks, siis ta oleks kindlasti rikkaim inimene maailmas. Kadedalt, kuid võib olla ka heatahtlikult loodus varjab ideaalse kuulikuju suurt saladust, et inimeste tapmishale vähegi panna piiri. Kujutelge vaid, mis võiks juhtuda, kui mõni geenius leiutaks ideaalse kuulikuju! Siis sellist geeniust omava riigi sõjaväe püssid ja kuulipildujadki laseksid võib olla kuni 75 km kaugusele. Ja mis siis veel suurtükkidest rääkida!

Praegu tehakse tohutut tööd ja raisatakse suuri summasid parema kuulikuju leidmiseks. Suureks takistuseks on sellejuures, et kuuli liikumiskiirused on niivõrd suured, et kuuli ei saa asetada nagu lennuki mudelit õhutunnelisse ja siis uurida õhutakistuse sõltuvust kuuli kujust. Praegused nn. voolujoonelised kuulid või mürsud annavad umbes 20–25% lennukauguse juurdekasvu.

3. K.: Missuguse kujuga mürsk evib suuremat löögivõimet?

V.: Mürsu löögivõime ei olene mürsu kujust, vaid ainult mürsu kaalust ja liikumiskiirusest. Nagu teada, mürsu löögivõime on võrdne

$$E = \frac{mv^2}{2} = \frac{p \cdot v^2}{2g}$$

kus p — on kuuli või mürsu kaal kg,
v — „ „ „ „ kiirus löögimomendil m/sek.,
m — „ „ „ „ mass,
ja g — gravimeetriline kiirendus¹⁾
(= 9,81 m/sek²).

Et mürsu löögivõime suureneb võrdeliselt kiiruse ruuduga ja mürsu kaalu esimese astmega, siis on kasulikum suurendada mürsu kiirust (Gehrich'i püss; vt. T. K. nr. 2 — 37).

4. K.: Kas soomusest läbimiseks mürsu ots peab olema terav ja kõvast metallist (kroomnikkelterasest) või ei evi see erilist tähtsust?

V.: Praegu saavutatavate kiiruste juures (kuni 1000 m/sek.) soomustläbistava kuuli ots peab olema võimalikult teravam (nagu nõelal) ja kõvem. Paremini läbistavad soomust niisugused terava ja kõva otsaga kuulid siis, kui nende ots on kaitstud vask- või tinapadjakestega, mis kas kait-

¹⁾ Ehk maa külgetõmbe tekitatud kiirendus.

seb kuuli otsa purunemast või täidab teatud määral õli aset. See viimane küsimus ei ole seni veel lõplikult lahendatud. Ülisuurte kiiruste juures (ca 2000 m/sek.) paistab viimaste katsete järgi, et kuuli materjalil ei ole enam nii suurt tähtsust, sest siis pehme tinakuul läbibistab soomust sama hästi, kui terasest südamikuga kuulgi.

5. K.: Kas vintraua pikkus evib tähtsust relva laskekaugusele ja kas sellejuures on mõõduandev gaaside kauasem mõju mürsu põhjale?

V.: Kui padrun on konstrueeritud ainult antud püssile, siis vintraua pikendamine võib anda isegi vastupidist tulemust, s. t. väga pika raua puhul oleks laskekaugus väiksem kui muidu. Kõik oleneb sellest, missuguse põlemiskiirusega ja missuguse terakestekujuga on paiskelaengu rohi. Kui see jõuab täielikult ära põleda märksa varem, kui kuul lahkub rauast, siis raua pikendamine ei too suuremat kasu. Kui aga laengu põlemine kuuli lahkumise hetkel ei ole veel lõppenud või on lõppenud vaid veidi enne seda, siis raua pikendamine suurendab laskekaugust.

6. K.: Kas evib suuremat tähtsust mürsu lennule õhutakistus, mis oleneb mürsu põhja taga tekkivast õhutühjusest, või õhutakistus, mis oleneb mürsu teravotsa õhust läbitungimistõöst?

V.: Kuni helikiiruseni, s. t. ca 330 m/sek., evib suuremat tähtsust mürsu taga tekkiv tühik; alates 330 m/sek. saab suurema tähtsuse mürsu eesots.

7. K.: Kas saab teatud ideed patenteerida või peavad selleks olema vastavad joonised?

V.: Ideed, mis on ainult kellegi peas, ei saa kuidagi patenteerida, sest veel ei ole olemas niisugust mõtetelugejat või -registreerijat, mille abil saaks tõestada, et need ideed olid ja tekkisid just teatava isiku peas. Seepärast praegusel ajal ideedegi patenteerimiseks on vaja vastavaid jooniseid ja täpset seletuskirja.

8. K.: Millisel alusel võetakse patendimaksu ja kui suur see oleks?

V.: Patendimaksu, nn. patendilõivu, võetakse kõikidelt leiutustelt ühekordselt 15 kr. Pealeselle tuleb leiutuselt tasuda aastalõivu: esimesel aastal 5 kr., teisel — 10 kr., kolmandal — 15 kr. jne.; suurenevalt iga aastaga 5 kr. võrra.

9. K.: Kust saaks inglise või vene pikilõike maastabilist joonist?

V.: Nende püsside kui sõjarelvade joonestised on riiklikud saladused ja seepärast neid vaevalt välja antakse. Kuid võiksite proovida pöörata Sõjaministeriumi Varustusvalitsuse Relvastusosakonna ülema poole.

10. K.: Kust saaks tulirelvi käsitlevat kirjandust, kus oleks toodud üksikasjalisi seletusi?

V.: See küsimus on liiga ebamäärane, sest tulirelvi käsitlevat üldist kirjandust nagu igat kirjandustki saate igast suuremast kodumaa raamatukauplusest, kes võib tellida teile need ka välismailt. Kui Teid aga huvitab ainult mõni üksik eriküsimus tulirelvade alalt, siis erikirjandust võiksite Teile juhatada Teie ligemate soovide saamisel. ■

A. S.

Kuidas kontrollida fotokaamera säritlusevältust?

A. Vain.

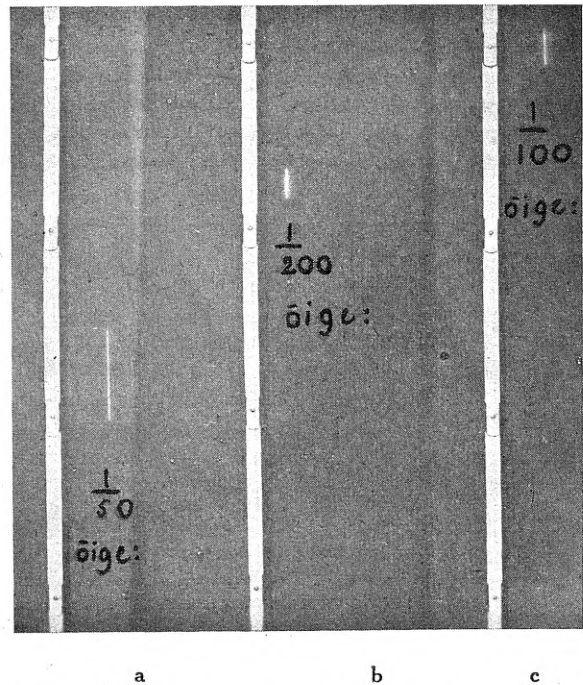
„Tehnika Kõigile“ nr. 1 1938. a. lk. 25 on hr. Malmi poolt avaldatud arvamust, et pisikaamerate katikud on alati täpsad, eriti compur-katik, ning et, kui ajaketta nool on teatud numbril, siis pildistame kas $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{50}$ sek. jne., mis vastaks tõelisele ajavältusele $\frac{1}{16}$ ja $\frac{1}{32}$ sek. See arvamus on õige ainult senikaua, kui kaamera on uus. Uuena kaamera ei seisa aga kaua. Mistahtese ebaõige võtte ja samuti kulumise tagajärjel need andmed muutuvad. Ka avaldavad säritlusevältusele mõju temperatuurikõikumised ja ebaõige õlitus, eriti peale parandusi. Nii töötavad katikud talvel üldiselt aeglasemalt kui suvel ja olenevalt katiku konstruktsioonist ja õlitusest võivad vahed tõeliste ja teoreetiliste säritlusevältuste vahel kujuneda väga suureks. Eriti suuri pettumusi võib seesile tuua siis, kui teoreetiliste andmete järgi õieti valitud säritlusevältusega ülesvõtte oleks pidanud saada terav, kuid sellest hoolimata tulemus osutus vastupidine. Ka ei anna elektriline valgusemõõtja siis õigeid andmeid, kui tõeline säritlusevältus erineb teoreetilisest väga palju. Praktiliselt pole säritlusevältusel negatiivi tihedusele nimetamisväärsust tähtsust siis, kui erinevused on väikesed, näiteks $\frac{1}{5}$ sek. asemel $\frac{1}{6}$ või $\frac{1}{4}$ sek. Kui säritlusevältus aga erineb rohkem kui kolm korda teoreetilisest, siis see mitte üksi ei avalda mõju negatiivi tihedusele, vaid ülesvõttel tekib ka ebasoovitavaid nihkeid. Viimane asjaolu ilmestub eriti kiirelt liikuvate esemete ülesvõtmisel, kui säritlusevältus oli suhteliselt liikumise kiirusele liiga pikk. Sel juhul ei saa „Tehnika Kõigile“ nr. 2 lk. 65 näidatud säritlusaja-tabelist kuidagi kinni pidada. See oleks aga võimalik, kui katiku säritlusevältuste tõeline väärtus oleks meile teada.

Katiku säritlusevältuste mõõtmiseks on olemas väga mitmesuguseid viise. Vajalike abinõude puudumisel pole need alati kohaldatavad. Allpool toon menetluse, mis rahuldab täielikult tegelikke vajadusi ja on ka igapäevale läbiviidav. Menetlus põhineb mingi keha poolt säritluse kestel kulgetud (läbimindud) tee mõõtmisel, kui on teada selle keha liikumiskiirus ajaühikus. Selline tuntud kiirusega liikumine on keha vaba kukkumine ühtlaselt kiireneva liikumisega. Kui vabalt kukkuvat keha kukkumise ajal pildistada, siis suure kiiruse tõttu keha jätab ülesvõttele mitte oma kuju, vaid säritluse aja jooksul kulgetud tee. Keha liikumise kiiruse leiame valemist $V = \sqrt{2 \cdot h \cdot 981}$, kus V tähendab keha kiirust sentimeetrites sekundis, h kukkumistee pikkust (kukkumisvälpa) ¹⁾ cm; arv 981 cm/sek.²⁾ on kiirendus ja 2 on kindel koefitsient.

Vajalikud abinõud mõõtmise läbiviimiseks on 10–15 mm läbimõõduga läikiv kuul, nagu neid kasutatakse kuullaagrites, ja harilik mõõtepulga pikkusega kuni 2 m. Mõõtmisel seame mõõtepulga

tumeda tausta ette püstloodselt. Tumeda tausta hüveks on asjaolu, et ühele plaadile on võimalik sooritada mitu ülesvõtet, kui kaamerat teatud nurga võrra pöörata. Mõõtepulga püstloodsus on vajalik selleks, et, kui me hiljem kuuli mõõtepulga kõrval laseme alla kukkuda, siis selle teekond oleks mõõtepulgale paralleelne. Mõõtepulga ise on vajalik selleks, et temalt lugeda allalastud kuuli säritluse kestel kulgetud teevälba pikkust. Ühtlasi mõõtepulga annab ülesvõttel kukkumisvälba kuni säritluseni. Arvutamise lihtsustamiseks on vajalik, et kuul lastaks kukkuma algkiirusega 0 cm teatavalt kindlalt kõrguselt. Ülesvõtmist on soovitatav toimetada soodsatel valgustustingimustel kas väljas päikese käes või ruumis nitraphot-lambi valgusel, et lühikestege säritlusevältuste puhul plaad saaks küllaldast valgustust. Kuuli teekonna kujutis ülesvõttel evib peene joone kuju, mis on tingitud valguseallika peegelpildist kuuli pinnal. Kuidas säärane mõõtmisülesvõtte välja näeb, näitab juuresolev pilt (joon. 1).

Valemi $V = \sqrt{2 \cdot h \cdot 981}$ järgi pole kuuli kiirus ühtlane, vaid sõltub langemisvälba h väärtusest. Seega kiirus on säritluse alul vähem kui säritluse lõpul. Kui langemisvälpa kuni säritluse algpunktini



Joon. 1. Säritlusevältuste mõõtmisülesvõtted. a — $\frac{1}{50}$ -lise, b — $\frac{1}{200}$ -lise ja c — $\frac{1}{100}$ -lise vältuse ülesvõtte. Tollipulgast paremal on näha kuuli teevälpa ¹⁾ luku lahtioleku-aja vältel. Kukkumise lähtepunkt oli 30-ndalt sentimeetrit. Juhul a nähtava tee pikkus oli 10 cm ja langemisvälpa nähtava välba keskpunktini 85,3 cm; juhul b vastavalt 3,5 cm ja 64,9 cm; juhul c 4,3 cm ja 50,1 cm.

¹⁾ Välpa, -ba = tükk teed, maa, s. Strecke.

on palju kordi pikem säritluseaegsest (nähtavast) välbast, siis ei tarvitse arvestada säritluseaegse alg- ja lõppkiirusega, vaid piisab määrata langemisvõlv nähtava teevälba keskpunktini ja selle abil määrata kiirus selles täpis. Võttes eeltoodud ülesvõttest juhu a, kus kuul algas langemist 30-ndalt sentimeetrit, näeme, et nähtav tee algab 110,3 cm ja lõpeb 120,3. sentimeetrit, seega nähtava teevälba keskpunkt asub 115,3. sentimeetrit. Et langemine algas 30-ndalt sentimeetrit, siis keskmine on $115,3 - 30 = 85,3$ cm. Ülesvõttel tuleb mõõtmist toimetada võimalikult täpselt ja selleks kasutada luupi. Ülesvõttelt näeme ka, et katiku lahtiolekuaegse nähtava välba pikkus on $120,3 - 110,3$ cm = 10 cm. Kasutades nüüd eeltoodud valemit, leiame, et juhul a oli kuuli keskmine kiirus katiku lahtioleku ajal $V = \sqrt{2 \cdot 85,3 \cdot 981}$ cm/sek. = $44,29 \sqrt{85,3} = 409$ cm/sek. ²⁾ Juhul b on kiirus 357 cm/sek. ja juhul c 313 cm/sek. Juhul a on nähtav teevõlv 10 cm. Siit leiame, et juhul a katiku lahtiolekuaega on olnud $10/409$ sek. ehk ümmarguselt $1/41$ sek. aparaadil märgitud $1/50$ sek. asemel. Samaselt leiame juhul b $1/102$ sek. pro $1/200$ sek. ja juhul c $1/73$ sek. pro $1/100$ sek. Siit näeme ühtlasi, kuivõrd säritlusevältused enamvähem korrasoleval kaameralgil võivad erineda aparaadil tähistatud vältustest, sest näiteks juhul b on $1/200$ sek. asemel õige säritlusevältused enamvähem korrasoleval kaameralgil võivad erineda aparaadil tähistatud vältustest, sest näiteks juhul b on $1/200$ sek. asemel õige säritlusevältus $1/102$ sek., mis on kaunis suur põik ³⁾ ⁴⁾.

Sekundimõõturiga kui ka silmaga sääraste väikeste ajaosade mõõtmine on täiesti võimatu. Kuid eelkirjeldatud viisil on see võimalik. Selle menetluse eemuseks ⁵⁾ on veel asjaolu, et nähtava teevälba pikkust ja kuuli kiirust on võimalik valida sobivas suuruses, s. o. lühemate säritlusevältuste puhul tabada liikumist allpool, et nähtav teevõlv oleks pikem, ja pikemate vältuste puhul

²⁾ $\sqrt{2 \cdot 981} = 44,29$.

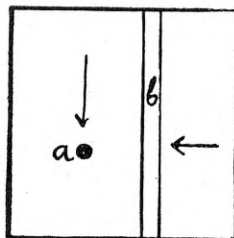
³⁾ Põik, -gu = kõrvalekaldumus, s. Abweichung, v. otklonenije.

⁴⁾ Vaata ka tegelikud ajavältused Tehnika Kõigile nr. 2/1938, lk. 64.

⁵⁾ Eemus = hea külg, s. Vorzug; taamus = paha külg, s. Nachteil.

ülalpool, et nähtav teevõlv oleks lühem ja seega plaadile ära mahuks. Mõõtmist võib toimetada kuni $1/1000$ sek., kuid täpsuse mõttes oleks soovitatav mõõtmisi läbi viia ainult kuni $1/600$ sek. Et katikut õigel ajal vabastada ja kuuli õigel kohal tabada, on vaja sooritada ainult paar eelproovi ja siis see töö läheb libedalt ning tasub hiljem mitmekordselt selleks mineva väikese materjalikulu.

Eriti suuri säritlusevältuste põikusid esineb pilukatikutel. Sellepärast on säärastel juhtudel soovitatav ühte ja sama vältust mõõta paar korda ja siis lugeda säritlusevältuseks keskmine mõõtmiste tulemus. Olenevalt pilukatiku omadustest tuleb säritluseaja mõõtmiseks kaamera säärastelt üles sea-



Joon. 2. Kuuli ja pilu suhteline liikumine mõõtmisel. a — kuuli langemise suund, b — pilu liikumise suund.

da, et pilu ei liiguks kuulile järele ega ka vastu, vaid et kuuli tee oleks pilu liikumissuunale perpendikulaarne, nagu on näidatud joonisel 2. Sellisel mõõtmisel me leiame pilu liikumisest mõjutamatu säritlusevältuse.

Käesolevat küsimust lõpetades juhin tähelepanu sellele, et see menetlus on kasulik mitte üksni amatööridele, vaid ka parandust teostavates töökodades. ■

BIBLIOGRAAFIA.

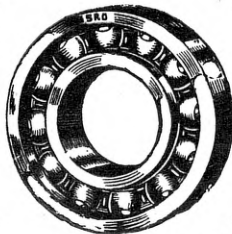
Toimetusele saadetud raamatud:

A. Merilaid. Sidetehnika ajalooline areng. **Telegraaf, Telefon, Raadio, Kaugenägemine, Pilditelegraaf.** (139 lk., 75 pilti ja joonist). Autori kirjastus, Tallinn, 1938. a. Hind 2 kr.

L. Saptzki. **Deutsches Lehr- und Lesebuch für Gewerbeschulen** (142 lk. 1 kr, 60 s.) **Wörterbuch zum Deutschen Lehr- und Lesebuch für Gewerbeschulen** (64 lk., 70 s.). Autori kirjastus, Tartu.

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 Voith'i sõuratastega laeva.

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

KUULUTUSTE HINNAD: $1/1$ lk. 40 kr., $1/2$ lk. 20 kr., $1/4$ lk. 10 kr., Kaantel ja tekstis 50% ja vastu teksti 25% kallim.