TEHNIKA KÕIGILE

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.

INSENERIKOJA VÄLJAANNE

TOIMETUSE ja TALITUSE aadress: TALLINN, VENE tän. 30, tel. 431-35.
Ilmub 15.—20. kuupäeva vahel.
TELLIMISHIND:
1938. aasta peale (nr. 1—12) 4 kr.
Kollektiivtellimistel (vähemalt 4 eks. ühe aadressi järgi) **3 kr. 50 s.**
Tellimisi võetakse vastu ka postkontorites. Posti jooksev arve nr. 573. Jooksev arve Krediit Pangas nr. 18994.
Üksiknumber 40 s.

SISU: Toimetuselt: Uueks aastaks. — H. Oengo: Betoonlaed puutaladel. — A. Veski: Kodumaa pilliroost isoleerplaat „roliit". — Puitmassist isoleerplaadid „ensoniit". — H. Oengo: Vibrobetooni tihedusest. — P. Tamm: Tuulerootor — käepäraseim jõumasin. — Mugulpõllutaimede universaal-harimismasinaid. — A. Merilaid: Sidetehnika ajaloolisest arengust (järg). — R. Rava: Elektriliste soojendusaparaatide valmistamisest. — R. Rava: Jahutusseadmeist. — H. A. Malm: Fotokaamera. — J. Maksim: Kuidas ehitada purjejahti (järg). — N. Heidelberg: Kunstvaik — piiramatute võimaluste aine. — Praktilisi näpunäiteid, tehnika uudiseid, vastuseid küsimustele jne.

III AASTAKÄIK JAANUAR 1938 Nr. 1

Uueks aastaks.

Eesti avalik elu areneb uuest aastast ajalooliselt uutel rööbastel. Kehtima hakanud uut põhiseadust võiksime võrrelda mõne suure ehituse või vabriku plaaniga, mille järgi hakatakse ehitust teostama. Plaan teatavasti on väga hea, vähemalt ta koostajad ja peremees — Eesti rahvas — on rahul. Kuid iga plaani valmissaamise ja selle järgi teostatud ehituse lõpu vahel on tavaliselt enam või vähem pikk vaheaeg täis rasket tööd, askeldamist ja detailjooniste ning kavade ja tehniliste tingimuste koostamist; siin tuleb teha mitmesuguseid lähemaid tehnilisi arvutusi, mis põhikava koostamisel oli võimatu teostada; ehitustöö iseenesest nõuab suurt organiseerimis- ja algatusvõimet, mitmesuguste asjaolude ettenägemist, üksikute väiksemate tellimuste õigeaegset andmist, tehniliste eeskirjade täitmist, uute ehitusosade ja seadmete proovimist, masinate ja aparaatide käivitamist ja sissetöötamist jne. jne.; on võimatu siinjuures ettenäha või loetleda kõike, mis tegelikul ehitajal tuleb teha. Üks on aga selge, et tema kui ka ta abilised ja töölised iga sammu peal kohtavad tehnikat, lahendavad tehnilisi küsimusi, peavad olema korraga väga mitmesuguste tehniliste küsimuste kursis ning valdama oma ala tehnikat.

Eesti riigi uus ülesehitamine samuti nõuab meilt kõigilt, kes nii või teisiti kas riigi, omavalitsuse, erakäitiste, või oma enda majapidamises töötame, täielist tehnika valitsemist. Ilma selleta oleks mõttetu nüüdisaja majanduselu parandamine. Seda silmaspidades tahab meie ajakiri tehnika edu eeloleval aastal eriti jälgida ja meie oludes kasulikke tehnilisi uudiseid võimalikult rohkem valgustada, selle läbi olla kasulik uue Eesti ülesehitamisel.

Selleks ühiseks kaastööks kutsume kõiki tehnika sõpru ühinema meiega tehniliste teadmiste kogumiseks ja tehnika vallutamiseks.

TK toimetus.

. . . „Tehnika võimaldab inimestel kauemini elada ning kasulikult oma elupäevi mööda saata . . ."

Riigihoidja K. Päts'i kõnest Loodusvarade Instituudi avamisel

VALTER № 2 SILD

Betoonlaed puutaladel.

Ins. Hugo Oengo, IK.

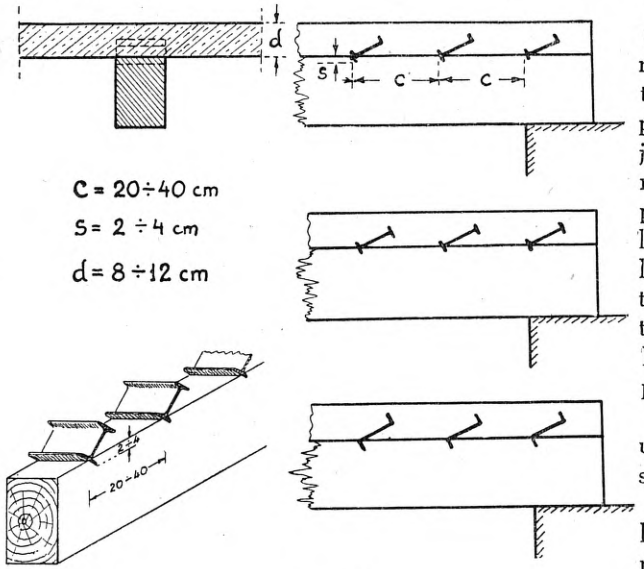
Tulekindlate ehitusviiside elluviimisel hoonete lagede küsimus on tähtsamaid. Kuna raudbetoonist massiivlagede ehitamine nõuab võrdlemisi suurt välisvaluuta kulu, kui ka erilisi oskustöölisi, siis meie oludes oleks tähtis katsetada ja lähemalt tundma õppida käesolevas artiklis kirjeldatud ehitusviisi, millel näib olevat Eestiski tulevikku. Artikkel on koostatud peamiselt Šveitsis sel alal tehtud kogemuste põhjal praegu õppeotstarbel sealviibiva noore teadusemehe poolt.

Toimetus.

Analoogiliselt raudbetoon- (terasbetoon-) ehitusviisile, kus kaks erisugust materjali, teras ja betoon, on ühendatud liitmaterjaliks ehk staatilises mõttes koostöötavaks terviklikuks kandepõiklõikeks, on püütud saavutada ka nn. puubetooni.*)

Puubetoon on seni tarvitust leidnud hoonete lae-kandekonstruktsioonides T-kujuliste ehk ribiplaat-kandjatena, kus plaat on betoonist ja ribi puust ja mõlemad on omavahel ühendatud terasühendusosadega. Selles liitpõiklõikes töötab betoonplaat survele ja puuribi tõmbele, kuna nihkekindel ühendus mõlemate vahel saavutatakse terasühendusosadega.

Betoonplaat säärases puubetoon-konstruktsioonis (-tarindis) võib olla varustatud ainult tavalise jaotusraudade võrguga (või traatvõrguga), on aga raskemail juhtumeil ning põrutuskindla lae jaoks raudbetoonina armeeritud ühekordse või rist-armatuuriga.



Joon. 1.

*) Keeleliselt on õige ka puitbetoon, kuid et TK nr. 9 — 1937 lk. 280 meie nimetasime puitbetooniks saepuru lisandusega betooni (mis ka keeleliselt on õige), siis puust armatuuriga betooni nimetame edaspidi puubetooniks, nagu raudarmatuuriga — raudbetooniks. Toim.

Puutalad puubetoon-konstruktsiooni tarvis peavad olema võrdlemisi kuivad. Sääraste kahe erisuguse materjali ühendamine osutub võimalikuks hoonete-ehituses ainult selletõttu, et hoonetes niiskuse ja temperatuuri tingimused ei ole väga muutlikud ning et puu üldse pikisuunas on võrdlemisi vähe tundelik niiskusemuutudele. Toore ja niiske puidu tarvitamisel on aga kuivamise mõju vältimatu ning liitpõiklõike koostöö kannatab selle all.

Nihkekindel ühendus puuribi ja betoonplaadi vahel saavutatakse teras-ühendusosadega, mille kuju võib olla mitmesugune. Parim ja viimasel ajal enim tarvitatud on nn. zeta-ehitusviis (patenteeritud), milline kasutab tavalisi I I I kujulisi teras-valtsprofiili tükke düüblitena, mis on asetatud 20 kuni 40 cm kaugusele teineteisest kaldses asendis ühe flantsipoolega 2 kuni 4 cm võrra puutalasse lõigatult ning ülemise osaga betoonplaadisse betoneeritult (vaata joon. 1). See ühendusviis ei vaja erilist kinnistust puutala ja betoon-plaadi kooshoidmiseks vertikaalsuunas, kuna tala paindumisel düüblitele mõjuvate jõudude moment surub ise plaadi ja tala teineteise vastu, vastandina tavalisele puutalade düübelühendusele, kus düüblitele mõjuvate jõudude moment surub talasid teineteisest eemale, ning nende kooshoidmiseks tuleb ette näha vastava tugevusega polte.

Puutala ja betooni parema ja kasulikuma (pingete ärakasutamise poolest) koostöö mõttes ning nähtavate läbipainete vähendamiseks on betoonplaadi valamisel tingimata tarvilik toetada puutalasid selleks, et betoonplaadi omakaal ei jääks mitte ainult puutalade kanda, vaid alles pärast betooni küllaldast kivinemist (vähemalt 14 päeva) juba liitkonstruktsiooni kanda. Nähtava läbipaine vähendamiseks on kasulik isegi puutaladele anda enne betoonplaadi betoonimist teatavat eeltõstet (ülespoole painutada!), mis aga ei tohi olla kuigi suur, kuna see vastasel juhtumil rikuks arvutuse aluseks võetud tingimusi, misläbi põiklõike üksikosad võivad ülekoormatuda (jn. 2).

Puubetoon-laed elumajades võeti tarvitusele umbes 10 aasta eest ning on sellest ajast alates kasutamist leidnud mitmetel ehitustel.

Kümneaastased ehituskogemused ja mõned laboratoorsed katsud ja lagede proovikoormamiste tulemused on just Šveitsis äratanud usalduse mainitud ehitusviisi vastu.

Puubetoonehitusviis võiks tulla kõne alla Eestiski, kuna nii puu kui ka tsement on mõlemad meie kodumaa saadused. Puubetoonehitusviisi kasutamisele võtmisel hoonete lagede ehitusel ta ülesanded võiksid meie oludes olla järgmised:

Ea 2591

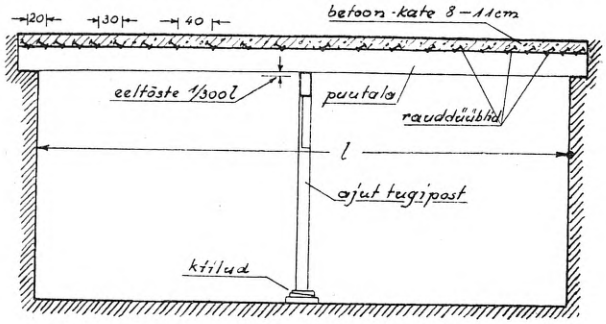
1) saavutada uute ehituste puhul kodumaiste materjalidega lagede suuremaid kandevahemikke, kui seda võimaldab tavaline puulae konstruktsioon (seda muidugi hoonete puhul, kus massiivlaed ei ole otse ette kirjutatud);

2) tõsta olemasolevate puulagede kandevõimet, nendele puubetoonehitusviisi kohaselt betoonplaadi peale valamise teel;

3) tõsta olemasolevate hoonete puulagede tulekindlust nende kindlustamisel puubetoonehitusviisi järele; säärane kindlustamine on eriti oluline passiivse õhukaitse seisukohalt.

Nende võimaluste lähem vaatlus on toodud allpool.

Suuremate kandevahemike puhul kasutatakse meie oludes massiivlagesid kas teras-valtsprofiiltaladega või raudbetoonehitusviisi. Kohtades, kus muude ehitustehniliste eeskirjade ja normide kohaselt oleks võimalik tarvitada puukonstruktsiooni, staatilised nõuded panevad sellele piiri.



Joon. 2.

On üldiselt teada, et puutaladega lae tavaliseks kandevahemiku äärmiseks piiriks on keskmiste koormuste ja talade keskmiste mõõtmete puhul 6,0 m. Tavaliselt ei määra seda piiri mitte lubatavate paindpingete ületamisoht, vaid suur läbipaind. Raskete koormuste puhul on puutalade kasutamisepiir veel väiksem (siin on enamasti mõõduandvad lubatavad pinged).

Puubetoonehitusviisiga on võimalik tavaliste puutalade mõõtmete ja 8 kuni 12 cm paksuse betoonplaadi puhul saavutada kuni 8 m kandevahemikku, kusjuures arvutatavad läbipainud on märksa väiksemad kui puukonstruktsiooni puhul. Puubetoon võib anda ka arvutatud teoreetilisest läbipainust suuremat jäävat läbipaindu düüblite ebatäpse monteeringu tõttu; viimase mõju saab paralüseerida taladele eeltõste andmisega.

Peale suurema kandevõime on säärane puubetoon-lagi tuntavalt tulekindlam kui tavaline puulagi ning ei jää palju maha tavalisest teras-taladega laest, kuna pealt poolt betoonplaat on täiesti tulekindel, altpoolt mõjuvale tulele aga tõkestavaks osutub, kuna puutalad tulekahju puhul hoiavad teatava aja oma kandevõime alal.*) Puubetoonlae tulekindlust alt mõjuva tule vastu saab märksa tõsta, kui tavalise laudadele krohvitud lae aesmele võtta tarvitusele Rabitz'i krohv.**)

Kui võib olla uute puubetoonlagede ehitamine ei saa meie ehituspraktikas suuremat ja ulatuslikumat tulevikku, kuna me suuname oma ehituspoliitika massiivkonstruktsioonide levitamisele, siis olemasolevate ehitiste puulagede kindlustamise alal peaks puubetoonehitusviisile leitama meiegi juures vastav koht.

Olemasolevate puulagede kindlustamine teostub järgmiselt: pärast põrandalaudade kõrvaldamist saetakse taladesse teras-valtsprofiilidüüblite asemed, kaetakse tala pealmine pind karbolineumi või tõrvaga, asetatakse teras-ühendusosad (düüblid) kohale ning betoonitakse lae täidisele asetatud tõrvapapp-kattele betoonplaat (ilma eriliste raketisteta), kusjuures ei tule unustada lae tarvilikku toestamist (joon. 2).

Eriti soodus on olukord selle ehitusviisi jaoks olemasolevate ehitiste puhul, kuna puutalad sel juhtumil on kindlasti kuivad ning ei ole karta eelmainitud kuivamise kahjulikku mõju konstruktsiooni üksikosade koostööle.

Koos lae kandevõime kindlustamisega saavutatakse selle ehitusviisi abil ka hoone parem tulekindlus, milline omadus koos eelmisega evib suurt tähtsust passiivse õhukaitse seisukohalt. Nagu Šveitsi vastav ajakirjandus juhib tähelepanu, on vaja olemasolevaid hooneid kindlustada just väikeste süüte-pommide mõju vastu, kuna õhukallaletungi korral võib just nende suuremaarvulist pildumist karta rindetagustes linnades paanika tekitamiseks. Olemasolevatel puulagedega hoonetel tuleks ülevalt kartaoleva tuleohu vastu ühe või kahe ülemise korra laed kindlustada puubetoonehitusviisil, milleks tuleks betoonida puutaladele vähemalt 8 cm paksune ristarmatuuriga betoonplaat. Soovitatav on sealjuures ka silmas pidada võimalust, et ülemise korra lagi tarbekorral võiks täita katusegi aset (veetihedus ja vee ärajuhtimise võimalused) seks juhtumiks, kui katus on sisse langenud või vigastatud.

Peale tulekindluse evib hoone sellise ümberehituse tõttu ka suuremat püsikust kokkuvarisemise vastu (lõhkepommide puhul), kuna betoonplaat, mis tervet hoonet katab, annab sellele suurema „põikjäikuse" *).

Peale staatilise tugevuse tõstmise tõuseb selle ehitusviisi puhul ka lae löögikindlus (vastupanu põrutustele): lagi takistab väiksemate süüte-, lõhke- ja gaasipommide läbitungimist eluruumidesse.

Puubetoonehitusviisi paremused, peamiselt õhukaitse seisukohalt vaadatuna, on järgmised:

1) Kandevõime märkus suurenemine ja lae kõvenemine löögi ja rõhumise vastu katuse võimaliku sisselangemise korral tulekahju tõttu või lõhkepommide poolt tekitatud õhurõhumise mõjul. Pealegi on kandevõime suurenemine vabrikuja laohoonetel iseenesest kasulik.

2) Pommide läbitungimine eluruumidesse on takistatud (hoiab ära elanike paanikassesattumise).

*) Vt. TK nr. 2 — 1937, lk. 41.

**) Rabitz-krohviks nimetatakse krohvi, mis kantud ca 1 cm auguga traatvõrgule.

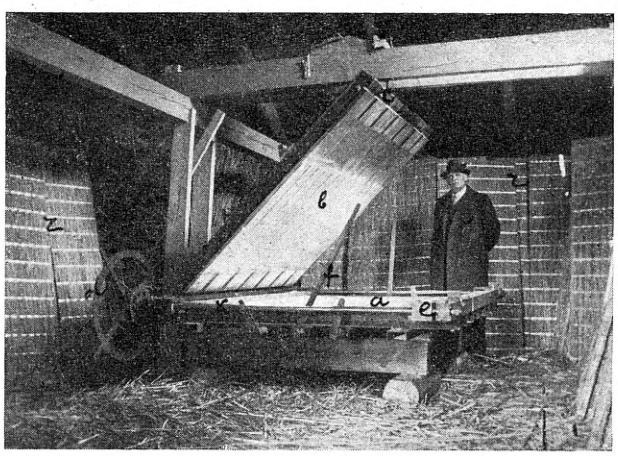
*) Jäik = steif, žestki.

Kodumaa pilliroost isoleerplaat „roliit".

A. Veski.

Rööbiti vanade, proovitud seinte ehitusviisidega on ehitusasjanduses viimasel ajal levimas konstruktsioonid, kus seinamaterjali kaks peamist omadust — tugevus ja soojuskaitse — mis seni teostati ühe ja sama materjali poolt, jagatakse ära mitme materjali vahel. Tulekindlates ehitistes tavaliselt tugev materjal on võrdlemisi halb soojaisolaator; seepärast tihti osutub majanduslikult kasulikumaks ehitada kandvat seinaosa tugevast tulekindlast materjalist vähemais mõõtmeis ja seina küllaldase soojuskindluse saavutamiseks vooderdada ta eriliselt soojapidavate plaatidega. Sarnaseid plaate võib samahästi kasutada ka olemasolevate, puudulikult soojust hoidvate hoonete osade isoleerimiseks. Järgnevas kahes artiklis tutvustame lugejaid nendega. Toimetus.

Pilliroogu leidub meil külluses meres, järvedes ja jõgedes. Üksi Matsalu laht võib anda aastas umbes 10.000 tonni pilliroogu, kuna seal pilliroo kasvuala on ligi 2000 hektaari.



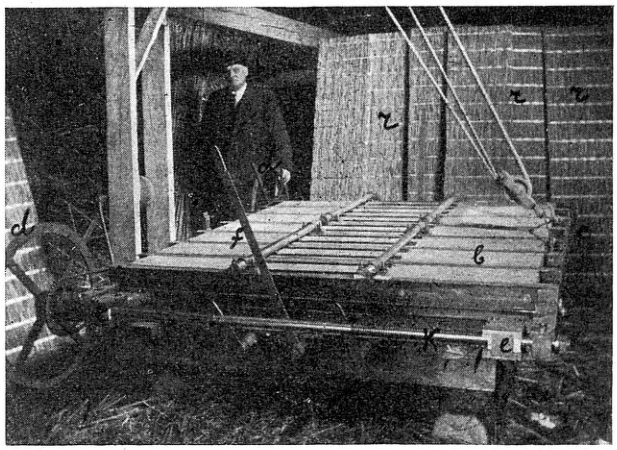
Joon. 1.

Olgugi et pilliroog hea isoleermaterjalina on juba ammu tuntud, ei ole ta leidnud kuigi laialdast kasutamist, kuna lahtise pilliroo kasutamiseks on tehnilisi raskusi. Peamiselt on meil pilliroogu kasutatud mõnel pool katuse ja välisseinte kattematerjalina ning krohvi alla. On katsutud pilliroogu kasutada ka aluspõhjana ja väetisainena, kuid visa kõdunemise tõttu pilliroog ei ole annud siin mainimisväärseid tagajärgi.

Nüüd on meil osutunud võimalikuks aastaid kestnud katsetuste põhjal erilise pressi abil valmistada pilliroost isoleerplaate, milline seik annab hoopis uue suuna meie pilliroo otstarbekaks kasutamiseks tulevikus. Pressitud plaatidena on pilliroo kasutamine ehitustehnikas juba palju kergem ja lihtsam. Kuna pilliroost pressitud isoleerplaat („roliit") on oma soojusisolatsioonivõimelt peaaegu samaväärne välismailt meile kalli raha eest sisseveetavate isoleerplaatidega; kuna roog-plaadi („roliidi") kasutamine on peaaegu niisama lihtne ja hõlpus kui välismaiste isoleerplaatide kasutamine ja kuna roogplaadi kasutamine tuleb umbes kaks korda odavam välismaise isoleerplaadi kasutamisest, siis võib loota, et roog-plaadi kasutamine meil tulevikus ei anna mitte ainult pilliroo kasutamisele uue ja õige suuna, vaid kogu meie ehitusasjandusele ja -tehnikale.

Roog-isoleerplaadi „roliidi" valmistamine.

Lahtise pressi põhja (a) lastakse roogu (vt. joonis 1 ja 2). Kaas (b) suletakse ja otsad (e) kinnitatakse klambritega. Nüüd kaks töölist asuvad hoorataste (d) juurde, mis on omavahel ühendatud veoketiga. Keerates rattaid ja nendega ühenduses olevaid kruvisid (k), pannakse liikuma (üksteise poole) kruvidel olevad muttermuhvid (l), mis on ühendatud paksude teraslattidega. Viimased pigistavad roo hästi kokku (umbes kolm korda vähemaks). Erilise patenditud seadme abil haaratakse kokkupressitud roopakk mõlemilt poolt 14 paari tsingitud raudplekkribadega. Ribad õmmeldakse kokku tsingitud naeltega, milleks on vaja vaid kangi (f) kahte



Joon. 2.

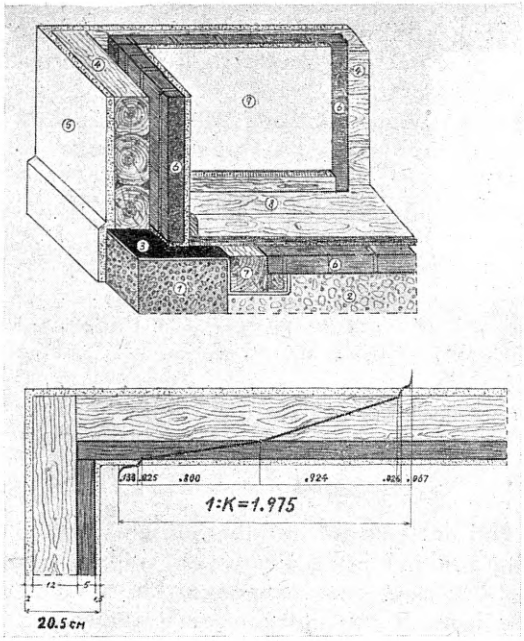
3) Lae süttimine pealtpoolt on luudetud *).

4) Eluruumid on kaitstud igasuguste katuse-(pööningu-) tulekahjude eest, millel on rahuajalgi tähtsust, kuna katuse-(pööningu-) põlemised statistiliste andmete järgi moodustavad suure protsendi tulekahjude arvust.

5) Eluruumid on kaitstud kustutamisvee poolt tehtava kahju eest ja ilmastiku mõjude eest, kui katus on hävitatud või vigastatud pommide poolt. Kaitselagi moodustab endast teatavas mõttes teise katuse.

6) Hoone põik-püsikus on suurendatud massiivse betoonplaadi tõttu ning maja kokkuvarisemiseohtu lõhkepommidest on vähem. ■

*) Luutma = ausschliessen, iskljutšatj.



Joon. 3. 1 — vundament, 2 — täide, 3 — isoleerpapp, 4 — seinapalgid, 6 — roliit 5 cm, 7 — põranda alustala, 8 — laudpõrand, 5 ja 9 — krohv.

liigutust. Peale seda avatakse press ja valmis plaat võetakse välja.

Plaadid valmistatakse mõõtmeis 200×50 cm paksusega 1″, 2″ või 3″. Kuna roog on tugevasti kinni õmmeldud raudvitste vahele, siis plaat evib suurt sitkust ja tugevust. Näiteks iga 1,5 m tagant toetatud 2″-lisel plaadil inimene võib vabalt seista, ilma et plaat nõtkuks.

Plaatide valmistamiseks kõlbab igasugune pilliroog, mis pole liiga märg. Kuna roog ei mädane, siis võib roog-plaatidele ennustada väga pikka iga. Võime ju leida veel praegugi igivanade mõisahoonete välisseinte krohvi alt hästisäilinud roog-matte.

Roliidi tehnilisi ja füüsikalisi omadusi.

M a h u k a a l = 200÷250 kg/m³ vastavalt kokkusurutusele. 1 plaat 200×50×5 cm kaalub 10÷12 kg.

S o o j a j u h t i v u s λ = 0,06÷0,07 kcal/mh° C olenevalt plaadi kuivusest ja mahukaalust.

K õ l a s u m m u t u s v õ i m e on võrdne teiste kergete isoleerplaatide kõlasummutusvõimega.

M a h u m u u t u s t seniste vaatluste järele ei ole tähele pandud.

K õ d u n e m i s v a s t u p i d a v u s. Kuna roog väga visalt kõduneb, siis võrreldes puiduga on roliit peaaegu kõdunemispüsilik.

A j u t i n e s u r u t u g e v u s (surutugevuspiir): 12÷13 kg/cm².

T ö ö t l e t a v u s on peaaegu samane kui puidul: roliiti võib saagida, raiuda, naelutada jne.

K r o h v i d a võib roliiti lubi-, tsement- kui ka kipskrohviga. Kuna roliidi pind on kare, siis nakkab krohv plaadile väga hästi.

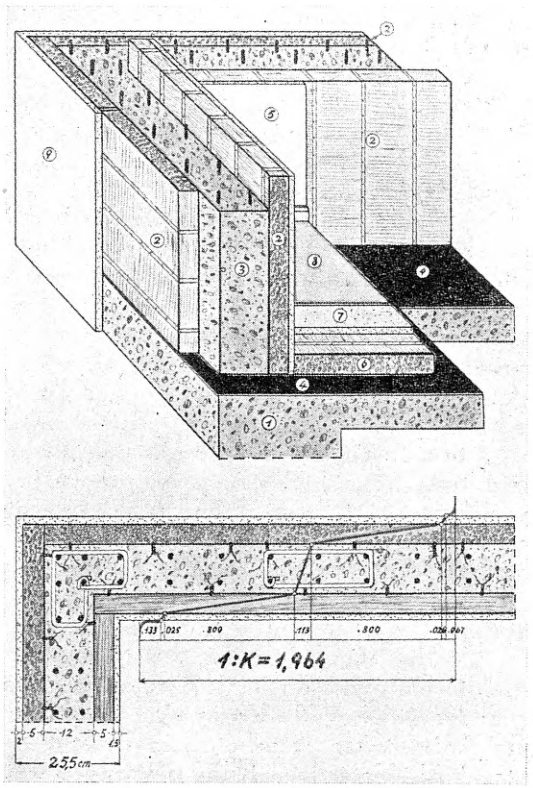
Roliidi kasutamisest.

Roliiti võib kasutada nii puit- kui ka kiviehitiste välisseinte ja lagede isoleerimiseks ja vooderdamiseks; vaheseinte ehitamiseks; mustade põrandate vooderdamiseks; laeta ehitiste katuste vooderdamiseks jne. jne.

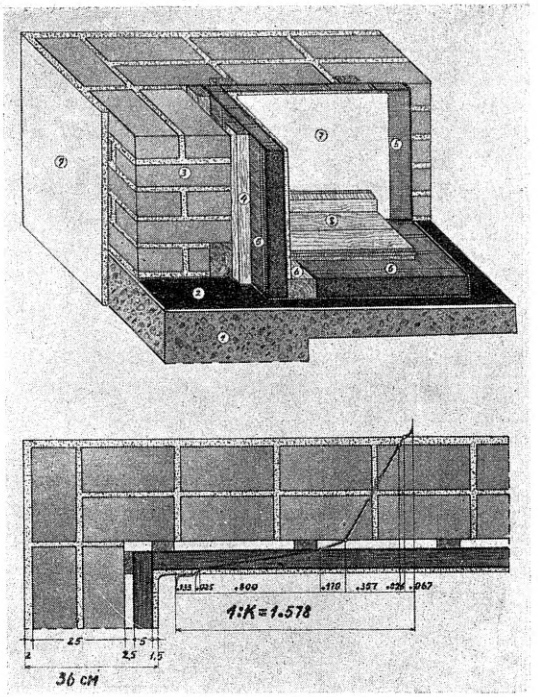
Kuna hooneil tavaliselt kõige rohkem sooja läheb kaduma läbi seina, siis esmajoones tuleks kõne alla igasuguste seinte vooderdamine ehk roliidiga katmine seinte soojajuhtivuse vähendamiseks.

Roliidi soojusisolatsioonivõime selgitamiseks esimese näitena võtame joonisel nr. 3 kujutatud 5″ palkidest ehitatud ja seest roliidiga kaetud seina. Kui tahame teada saada sellise seina soojaläbilasu arvu k, tuleb meil seina kohta läbi viia üksikasjalik soojustehniline arvutus. (Soojustehniliste arvutuste kohta leiab lähemat seletust kirjutisest „Puitvälisseinte soojusisolatsioonist“ — vt. TK nr. 4/1937). Neil andmeil saame roliidiga kaetud palkseina kohta:

Seina sisepinna takistus (püsisuurus) . .	= 0,13
Sisemise krohvikihi (0,015 m) takistus = 1,65×0,015	= 0,03
5-cm-lise r o l i i d i (γ=250 kg/m³) takistus = 16×0,05	= 0,80
Palkseina (0,12 m) takistus = 7,7×0,12	= 0,92
Välimise krohvikihi (0,02 m) takistus = 1,0×0,02	= 0,02
Seina välispinna takistus (püsisuurus) .	= 0,07
Seina soojavoolu kogutakistus R=1:K	= 1,97
Seina läbilasu-arv K	= 0,51



Joon. 4. 1 ja 3 — raudbetoon, 4 — bituumenpapp, 2 ja 6 — roliit, 8 — linoleum, 5, 7 ja 9 — krohv.



Joon. 5. 1 — vundament, 2 — bituumenpapp, 3 — telliskivisein, 4 — kandelatid, 5 — roliit 5 cm, 6 — põranda alustala, 8 — laudpõrand, 7 ja 9 — väliskrohv.

Kui selliselt seinalt võtaksime ära roliidi, oleks seina soojaläbilasu-arv K=0,85, ehk teiste sõnadega: et saavutada ilma roliidita niisama soojapidavat seina, peaks meil seinaprusside paksus olema 5″ asemel 9″.

Puitseinale kinnitatakse roliit lihtsalt 4″÷5″-liste naeltega. On soovitatav roliiti alati, kui see on võimalik, asetada hoone seina sisepinnale, kuna roliidi isolatsioonivõime on seda suurem, mida kuivemas kohas ta asub. Kuid ka väljastpoolt puitmajade vooderdamiseks (ning krohvi alla) kõlbab roliit; ta teeb maja palju soojemaks kui laudadega vooderdus.

Seina välispinnale on roliiti otstarbekohane kasutada kivist ja betoonist välisseinte puhul. Siin plaadi enda soojavoolu-takistus langeb küll veidi välisniiskuse mõjul, kuid selle eest roliit takistab välisniiskuse sissetungimist seina kividesse. Eriti otstarbekohane on roliidi asetamine nii seina sisse- kui ka välispinnale b e t o o n i s t ja r a u d b e t o o n i s t valatud seinte puhul. Kuna massiivne valatud betoonsein hoone välisseinana ei ole seni saanud tulla kõne alla oma suure sooja ja niiskusejuhtivuse tõttu, siis nüüd roliidi kasutamisega avaneb meil võimalus hoonete seinu valada betoonistki. Kuna betoon nagu krohvki hästi nakkab roog-plaadiga, siis võime plaate kasutada raketisena (vt. joonis nr. 4). Peale valamist jäävadki plaadid tugevalt seina. Analoogiline betoonseinte ehitusviis on laialt kasutamisel Skandinaavias ja Nõukogude-Venes, kus roog-plaatide asemel kasutatakse gaasbetooni, pressitud õlgplaate, korkplaate jne. Roog-plaatide kasutamisele võtmisega avaneks meil betoonseinte ja -lagede ehitamisel senisest mitmekordselt suuremad võimalused.

Toon alljärgnevalt joonisel nr. 4 kujutatud roliidiga isoleeritud raudbetoon-seina soojustehnilise arvutuse:

Seina sisepinna takistus (püsisuurus) .	= 0,13
Sisemise krohvikihi (0,015 m) takistus =1,65×0,015	= 0,03
R o l i i d i (0,05 m) takistus (γ=250 kg/m³) =16×0,05	= 0,80
Raudbetooni (0,12 m) takistus =0,8× ×0,12	= 0,10
Roliidi (0,05 m) takistus =16×0,05 .	= 0,80
Väliskrohvi (0,02 m) takistus =1,0× ×0,02	= 0,02
Seina välispinna takistus (püsisuurus) .	= 0,07
Seina soojavoolutakistus R=1:K	= 1,95
Seina soojaläbilasu-arv K	= 0,51

Kui kirjeldatud raudbetoonseinalt võtaksime maha roliidi, siis oleks seina soojaläbilasu-arv K=2,86; ehk teiste sõnadega, kui tahaksime samase isolatsioonivõimega seina saavutada ilma roog-plaatideta, peaks betoonseina paksus 12 cm asemel olema ligi 210 cm.

Kui on vajalik kinnitada olemasolevale betoon- või kiviseinale roliiti, tuleb seinale kinnitada puitliistud, mille külge naelutatagu plaadid. Kiviseinale võib ladumise ajal juba liistud sisse müürida (vt. joonis 5), mille külge hiljem naelutatakse roliit.

Kuna meil siiani telliskividest välisseinte paksus soojusisolatsiooni seisukohalt pidi olema vähemalt 2 kivi, s. o. 55 cm (vt. TK nr. 3/1937 — „Tulekindlate välisseinte soojusisolatsioonist"), siis roliidi kasutamisel võib telliskivist seina ehitada ühekivipaksusenagi (muidugi, kui hoone tugevusnõue seda lubab).

Toon alljärgnevalt joonisel nr. 5 kujutatud roliidiga isoleeritud ühekivipaksuse seina soojustehnilise arvutuse:

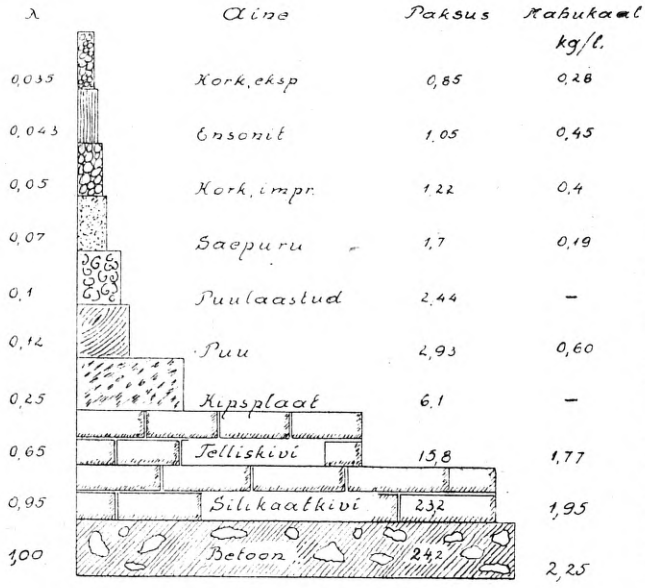
Seina sisepinna takistus (püsisuurus) .	= 0,13
Sisemise krohvikihi (0,015 m) takistus =1,65×0,015	= 0,03
Roliidi (0,05m) takistus =16×0,05 .	= 0,80
Õhuvahe (0,025 m) takistus	= 0,17
Tellisseina (0,27 m) takistus =1,33× ×0,27	= 0,36
Välimise krohvikihi (0,02 m) takistus =1,0×0,02	= 0,02
Seina välispinna takistus (püsisuurus) .	= 0,07
Seina soojavoolu kogutakistus R=1:K	= 1,58
Seina soojaläbilasu-arv K	= 0,63

Kui toodud seinalt võtta roliit ja õhuvahe, oleks ühekivipaksuse tellisseina soojaläbilasu-arv K=1,65, ehk teiste sõnadega, et laduda telliskividest niisamasuure isolatsioonivõimega seina, peaks seina paksus olema ligi 1 m, s. o. $3^1/_2$ kivi.

Toodud näidetest jätkub, et selgitada, millise suuna peaks võtma meie ehituspoliitika tulevikus seoses roliidiga. Kuna pilliroog on 100%-liselt kodumaine materjal ja kuna plaatide valmistamine sünnib ka kodumaal, siis roliidi suur tähtsus

Puitmassist isoleerplaadid „ensoniit“.

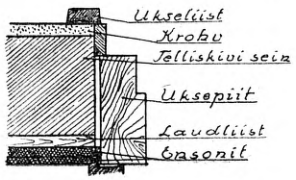
Elamute ehitusosilt nõutakse suurt soojusisolatsiooni ja väikest kõlajuhtivust. Toome alljärgnevas joonises I võrdluseks mõnede ehitusmaterjalide keskmise soojaisoleerimisvõime õhuniiskes seisukorras.



Joon. 1. Mitmesuguste ehitusmaterjalide võrdlevad soojustehnilised andmed. (Paksus — cm.)

Hästi isoleerivaid plaate leidub mitmesuguseid; siiski paljudel puuduvad ehituseks praktilised omadused. Isoleerplaadilt nõutakse peale soojaisoleerimisvõime ja kõlapeetevõime [1]) veel, et ta taluks koormamist, suudaks murdumatult paenduda ja et teda valmistataks nõutavas suuruses. Neile nõudeile vastavad paljud puitmassist valmistatud plaadid, nagu masoniit, insuliit ja ensoniit. Ensoniitplaadid tehakse paksusega 10 mm ja pindala suurusega 1,4×3,0 m. Selgitame ehitajaile lühidalt nende isoleerplaatide kasutamisvõimalusi mõne näitega, kuna neid on kasutatud Soomes mitme aasta jooksul heade tulemustega.

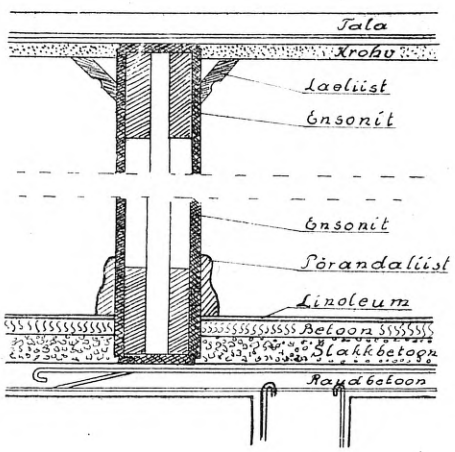
Lihtsa nn. ensoniit-ehitusviisi (joon. 2) järgi ehitatakse Soomes välissein 30 cm paks punastest tellistest või 25 cm paks poorsetest tsementkividest. Kivide vahed (vuugid) täidetakse tsementseguga ja kui vähegi võimalik, siis krohvitakse välispindki, et vihmaniiskus ei tungiks seina. Siseseintel asetatakse ühtlasi kivide vuukidesse raudtraadi otsad umb. 1 m vahekaugusega. Seina kui-



Joon. 2. Seina lõige uk-epiida kohal.

vamise järele kaetakse see bituumeniga ja umbes 1″-paksused puust liistud kinnitatakse selle külge eelmainitud traadiotstega rõhtsalt 1-m-liste vahedega. Nende liistude külge naelutatakse ensoniitplaadid. Enne plaatide kohaleasetamist immutatakse nende seespoolne külg karbolineumiga. Plaatide kohalepaigutamist alustatakse nurgast sel teel, et tehakse plaadi pahemale poolele terava noaga sirge sisselõige, murtakse plaat vastavalt ja kinnistatakse nurka kohale. Plaadi servad lõigatakse jätku kohtadel umbes 10 cm laiuselt libajaks ja umbes 65 cm nurgast mõõdetuna asetatakse esimene püstliist. Pealeselle kinnitatakse veel püstliistud umbes 1,35 m vahedega järgnevate plaatide jätkukohtadele.

Vahesein, kui talt ei nõuta erilist kõlapeetevõimet, ehitatakse pärast välisseinte, lae ja põranda ehitust. Kõlapeeteks peab vahesein ehitatama nii lae kui ka põranda sisse (v. joon. 3). Välissein ühendatakse vaheseinaga samuti õhukindlalt. Ensoniit-plaadid naelutatakse nõnda vaheseina tulpadele, et kui tulbajaotus on 35 cm, siis iga teine tulp jääb umbes 1″ plaadi sisepinnast eemale ja plaadid naelutatakse kinni 70-cmlise jaotusega. Vastasruumis seina teine külg naelutatakse esimesel naelutamisel vahele jäetud tulpadele. Sel viisil vastasplaatide vahel ei ole otsest puitühendust.



Joon. 3. Ensoniit-vahesein.

meie üldrahvamajanduse seisukohalt on iseenesestmõistetav.

Kui roliidi valmistamine areneb meil suureks, säästab ta meie pilliroo täielikul ärakasutamisel hiigla hulga metsamaterjali ehitus- ja küttepuidu arvel. ■

[1]) Sõnast „peetama“ = sk. retinieren, zurückhalten — peede, g. peete = das Zurückhalten. Seega „kõlapeetevõime“ — sk. Schallzurückhaltungsfähigkeit, vn. zvukozaderžatelnaja sposobnost.

Kõlajuhtivuse vähendamiseks asetatakse põrandatalade peale ensoniit-ribad. Veel parem on, kui põranda alus kaetakse üldse ensoniidiga ja alles selle peale asetatakse põrandalauad. Ka lagesid võib katta ensoniit-plaatidega — kas siledapinnaliselt või liistudega ruutudesse jaotatult. Parim liistu kuju on selline, et liistu nähtav külg on laiem kui plaadipoolne külg, sest heites varju värvitud pinnale ta varjab plaatide võimaliku nihkumise puhul värvipiirjoont.

Katuste katmiseks valmistatakse ensoniitplaate kaksikplaatidena. Plaadid pintseldatakse ehituskohal üle bituumeniga ja kaetakse siis veetiheda materjaliga (tõrvavaba papp).

Ehitiste projektimisel tuleb arvestada peale kõlapeetevõime veel kõlatugevdavuse ja akustikaga. Need on eriti tähtsad tegurid koosolekuruumide, koolide, kirikute, teatrite jne. ehitamisel. Hääleallikat, näiteks kõnelejat ümbritsevad pinnad peavad reflekteerima helilaineid algupärast häält tugevdades, et kõnelemist kergendada. Sellejuures peab aga kaja vältimiseks akustikat ruumis ühtlustatama, mida saavutatakse kardinate ja vaipade asetamisega ruumi. Soomes tarvitatakse selleks laialdaselt enso-tapeeti. Enso-tapeet on lamedalaineline, rebenematu papp, millega võib jätkamatult katta kogu ruumi seina, sõltumatult viimase pikkusest. Enso-tapeedi kare pind on häältkoondav ja õlivärvikorraga kõvendatult annab rahuldava akustika. ■ **Kv.**

TEHNIKA UUDISEID.

Mürkgaasid puidukahjurite vastu.

Teatavasti mitte vähe puitmaterjali iga aasta hävineb puidukoide, mädaniku, majaseene jms. kahjurite läbi. Nendega võitlemiseks soovitatakse väga mitmesuguseid abinõusid, millest tähtsamad on puidu immutamine ja ehitiste tuulutamine. Kuid väga raske on võidelda puidukoidega, kes toidavad end kuiva puiduga ja kelle pesadeni immutusaine nii kergesti ei tungi.

Nüüd teatatakse Moskvast, et seal on edukalt võideldud puidumädanikuga ja -koidega kloorpikriini gaasidega. Kloorpikriin (CCl_3NO_2) on kollakas, selge, õlikas ja raske vedelik, erikaaluga 1,66; kergesti aurub ja ahnelt ühineb veega ja niiske puiduga. Teda pritsitakse kinnisesse ruumi, kus ta tungib igasse kohta ning eriti mädanikuga nakatunud puitu ja tapab mädaniku eosed ning puidukoid ja teised kahjurid. Muidugi ka inimestele ja loomadele on see gaas kahjulik, mispärast taga töötatakse gaasimaskides.

Gaasitamine kestab $1^1/_2 \div 3$ päeva ja 1 m^3 ruumi peale läheb 20÷40 g vedelikku. **A. G.**

Raudteerööpad 1000 m pikad.

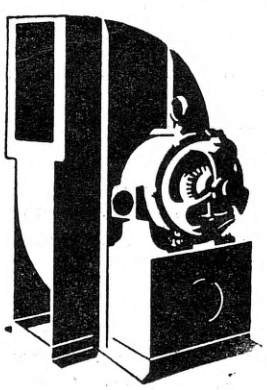
Kui terasrööpaid soojendada 0÷50°-ni, pikeneb rööbas iga meetri kohta 0,6 mm. Varemalt oli normaalseks rööbaste pikkuseks 15 m. Sel juhtumil võis üksiku rööpa maksimaalne pikkuse muutus ulatuda kuni 9 mm, arvestades temperatuuri suvel +30° ja talvel −20°. Et võimaldada rööbaste pikenemist, jäeti otsade vahele vaba ruumi; selle paheks aga on tõuked, mis tekivad rataste üle veeredes rööbaste jätkukohtadest. Tõugete tagajärjel kannatavad rööbaste otsad kui ka kogu raudtee, nõnda et umbes pool raudtee korrashoiukuludest pannakse tõugete arvele.

Hiljem tõsteti rööbaste pikkus 30 m-le. Tõugete arv vähenes poole võrra. Isegi vanad 15 m pikused rööpad keevitati kahekaupa kokku. Pikenemisruum aga jäeti endiseks. Varsti aga ilmusid tarvitusele veel pikemadki rööpad. Need sobisid hästi ning põrutuste luutmiseks [1]) hakati sildadel ja tunnelites kasutama hoopis vahedeta rööpaid. Kui rööpad olid kinnitatud küllalt kindlalt teele, ei ilmnenud üldse varem kardetud rööbaste pikenemist.

Praegu kasutatakse Saksamaal kuni 120-m-pikuseid [2]) rööpaid. Ameeriklased on läinud veelgi kaugemale — kasutades kuni ühe-km-pikuseid rööpaid, mis keevitatakse kokku normaalrööpaist mahaasetamisel. Ainukeseks takistuseks seesuguste pikkade rööbaste kasutamisel on nende transportimise raskused. Kuigi teoreetiliselt rööbaste pikenemist polnud võimalik vältida, kuid tegelikult see ei ilmnenudki. Seletatav on see rööbastes sisepingete tekkimisega, suvel surupinge ja talvel tõmbpinge. Kuna rööpad neid pingeid hädaohutult taluvad, pole raudtee kandejõud pikkade rööbaste kasutamisel kuigi võrra vähenenud. Eestigi raudteedel ja trammiteedel on edukalt kasutatud rööbaste kokkukeevitamist. ■ **A. O.**

[1]) Luutma — välja sulgema, võimatuks tegema; tegema, et ei oleks.

[2]) Õigekeelsuslik vorm on „pikkune", mis mulle kui lõuna-eestlasele alati kui kõrvahoop tundub. Et uusim Graf'i sõnastik on paralleelselt toonud ka vormi „pikune", siis olen enesele lubanud siin seda meelsamat vormi kasutada. Sellega kaob ka kokkusattuvus genitiivis: pikkus, pikkuse ja pikkune, pikkuse.



Ekshaustoreid
Ventilatsiooni
Udustushävitamise } **seadeid**
Tolmuhävitajaid

ehitab

VEGA-TEHAS

Tallinn, Laadaplatsil,
tel. 309-15.

Vibrobetooni tihedusest.

Ins. Hugo Oengo.

Viimastel aastatel leiab laialt kasutamist betooni tihendamine vibreeritamisi, milleks tihendatava betooni sisse või ta peale asetatakse suure sagedusega võbisev (vibreeruv) keha; selle võbin kandub edasi betoonile, viimane muutub justkui vedelikuks ning sellisena tiheneb ruttu. Vibromenetluse suurimaid eemusi on suure betoonitiheduse saavutamine võrdlemisi tavaliste töötlusviisidega. Suuremast tihedusest sõltub aga ka suurem tugevus või sama tugevuse saavutamiseks võib tarvitada vähem tsementi. Suuremast tihedusest tingitult neob [1]) end vibrobetoon paremini armatuuriga ning annab vormide täitmisel tiheda ja korraliku välispinna. Need on üldtuntud vibrobetooni eemused, mis on, nagu näha, otseselt või kaudselt seotud tiheduse küsimusega.

Õhuhulka vibrobetoonis hinnatakse õige väikeseks, sageli nullile võrdseks. Säärane tihedus on saavutatav kahel põhjusel: esiteks betoneerimisel saavutatava hea tihestuse tõttu ja teiseks, võimaluse läbi tarvitada vähest veehulka (vesitsementtegur w=0,35÷0,50). Hea tihestus viib üksikud terad võimalikult teineteisele lähemale, õõnsused terade vahel vähenevad miinimumini ja täituvad võimalikult täielikult tsemendikitiga (tsemendikitt = tsement + vesi), väheldane veehulk annab tihedama tsemendikiti, kuna keemiliselt sidumata jääv veehulk, mis jätab tühjusi tsemendikitti, on minimaalne.

Mõnikord aga ei saavutata vibromenetlusel oodatud tihedat ega seega küllalt tugevat betooni. Säärase nähtuse tõenäolikuks põhjuseks võib olla ebakohane agregaat [2]) või mittepiisav tsemendi hulk antud agregaadi jaoks.

Arvamine, nagu võiks igasugust betoonimörtlit vibromenetlusel piisavalt tihestada, on ekslik. Tiheda betooni saavutamiseks peab tsemendikitt ise olema tihe (vähem vett) ja tsemendikitti peab jätkuma agregaadi õõnsuste täitmiseks, kusjuures agregaadi õõnsusi tuleb mõõta äärmiseni tihendatud olukorras (hoolsalt tambitud või raputatud seisukorras).

Selle väite selgitamiseks olgu toodud alljärgnevad arvutused.

Kõige suurema õõnsuste hulga annab võrdsete ja ümmarate teradega liiv või kruus, kusjuures terade läbimõõt ei etenda mingit osa (on matemaatiliselt tõendatav kui ka katsuliselt kergesti ilmseks tehtav). Kui kõik terad oleksid kuulikujulised ja võrdse läbimõõduga ning asetseksid kõige soodsamalt teineteise suhtes tiheduse mõttes, oleks nende vahel õõnsusi umbes 38% kogu mahust (tegelik kats haavlitega näitas 0,40, kuna terad ei asu üksteise vastu kõige soodsamalt). Et saavutada tihedat tsementmörtlit, ei või ka kõige parema tiheduse puhul tsemendikiti hulk säärase üheläbimõõdulise liiva puhul langeda alla 0,38 kogu mahust, s. o. 1 m³ betooni peale peaks võetama 380 l, peaks vahest isegi olema vähemalt 0,40, s. o. 400 l. Kui võtta vesitsementteguriks 0,40 (mis on tavaline vibromenetluse puhul), oleks vaja tsementi (mille erikaal on 3,1) betooni 1 m³ jaoks

$$z=\frac{400}{\frac{1}{3,1}+0,40}=553 \text{ kg.}$$

Võrdluseks on toodud alljärgnevas tabelis samase arvutuse tulemused rea liivade ja kruusliivade (agregaatide) kohta vesitsementteguri olles 0,40 ja 0,35.

Teoreetiliselt vajalik tsemendi hulk agregaadi õõnsuste täitmiseks.

Nr. nr.	Agreraadi iseloomustus	Õõnsustegur T	Tarvilik tsemendi hulk Z kg/m³	
			W=0,35	W=0,40
1.	Võrdsed ümmarad terad	0,40	594	553
2.	Kore liiv läbi 1,5-mm-lise sõela	0,35	520	484
3.	Mitmekesise terasusega liiv läbi 3-mm-lise sõela	0,28	415	387
4.	Kruusliiv läbi 30-mm-lise sõela	0,23	341	318
5.	Sõelkõvera järgi koostatud hea kruusliiv läbi 30-mm-lise sõela . .	0,16	238	221

Kuna vibreeritamisel saavutatakse paremat tihedust, kui on võetud tabelisse raputamisi saavutatud õõnsustegurite alusel, siis võib tabelis toodud arvusid tegilikkuses pisut vähendada, kuid nende omavaheline suhe peaks jääma samaseks.

Tabelis toodud arvusid jälgides selgub, et koreda liiva tarvitamisel, mille terad on enamvähem ühesuurused, tuleks tarvitada õige palju tsementi. Kuna tegelikult sääraseid ohtraid tsemendihulki ei tarvitata, siis ei jätku tsemendikitti ja paratamatult on tulemuseks pooriline betoon [3]), mille tugevus ei küüni eeldatud tugevuseni.

Eeltoodust järgneb, et agregaadi terasuse valikul on vibrobetooni kohta küllalt suur tähtsus ning et sellele tuleb osutada tõsist tähelepanu, kui soovitakse kindlasti saavutada vibromenetlusel saavutatavat. ■

[1]) Niduma — sisemiselt siduma.

[2]) Kivisegu.

[3]) Liiga väike veehulk võib anda samase nähtuse, kuna ka sel puhul tuleb tsemendikitti vähem kui vaja ning osa poore võib jääda täitmata.

Tuulerootor — käepäraseim jõumasin.

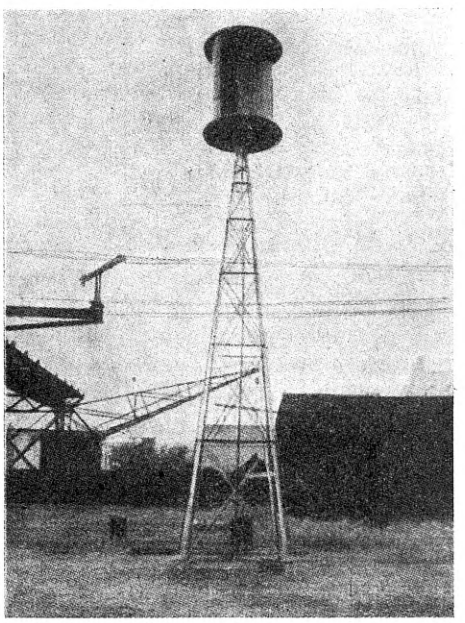
P. Tamm.

Oleme jõudnud ajastusse, kus masin on vallutamas kõiki võimalikke tootmisalasid ja oma võidukäigul on tungimas kaugemaisse ning kõrvalisimaissegi maanurkadesse. Nii põllumees kui ka käsitööline maal ei tule enam toime masinata, sest masinal töötamine on hõlpus ja jõudus.

Töömasin aga (põllumehel turbapurusti, hekslilõikur, veepump; käsitöölisel smirgelkäi, treipink, puurmasin jne.) vajab oma käitamiseks jõuallikat, mille leidmine teeb muret eriti maal. Kuigi elektri tarvitamine on võtmas hoogu ja kõrgepinge võrk üle riigi üha tiheneb, tuleb kaugemanurga põllumehel ja töösturil veel kaua kasutada looduslikke jõuallikaid — tuult ja vett — kas või kõige algelisemal kujul tuuliku ja vesiratta abil, sest elektrienergia on hinnalt kättesaadav ikka vaid seal, kus selle tarvitajaskond asub tihedalt koos.

Viimasel ajal on siin-seal näha uuelaadset tuulejõumasinat — tuulerootorit (joon. 1), mis on silmapaistev oma lihtsuselt ja seetõttu ka odavuselt.

Tuulerootori tegevus tugineb üsna viimasel ajal avastatud füüsikalisele nähtusele, mille mõne aasta eest Soome kapten ins. Savonius rakendas tuulejõu kasutamisel ja millist tehnikas nimetatakse Savoniuse efektiks. Savoniuselt



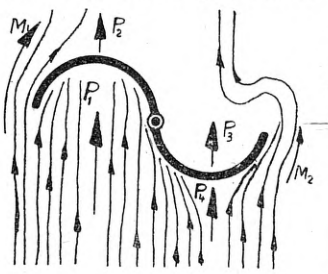
Joon. 1.

on ka tuulerootori põhikonstruktsioonid ja temale võlgneme tänu selle käepärase jõumasina olemasolu eest.

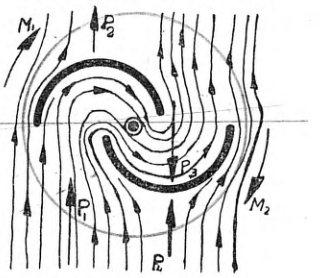
Tuulejõu sedalaadi kasustamine põhineb järgmisel nähtusel: Kui S-kujulise ristlõikega pind (joon. 2) asetada vertikaalsele võllile pikitelje ümber tiirlevalt, siis see pind hakkab tuule käes tiirlema. Kui aga see pind keskelt pikitelgepidi läbi lõigata ja sel viisil saadud võrdsed poolringikujulise ristlõikega pinnad (poolsilindrid) sama pöörlemistelje suhtes nihutada niisugusesse asumisse kui on näidatud joonisel 3, siis niisama tugevas tuules kui eelmisel juhtumil selline seadeldis tiirleb mitu korda kiiremini.

Millest see kiiruse suurenemine?

Vana tuntud voolamisseaduse järgi kahe isesuguse kiirusega vooluse kokku sattudes, kiirem neist avaldab aeglasemale kaasa-imevat mõju,



Joon. 2.



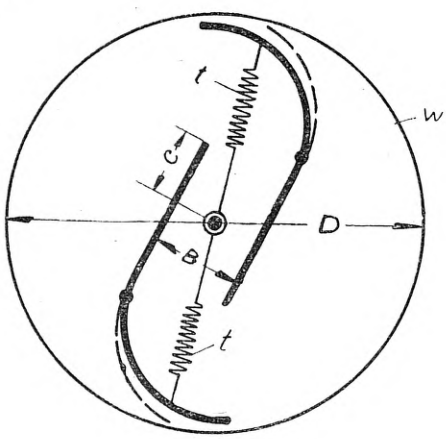
Joon. 3.

seega aeglasemat kiirendades. Nii rongi liikumisel vaguni pikiseina vastu tekkiv kiire õhuvool imeb vagunis olevat, seisvat õhku lahtisest aknast välja võrdlemisi suure hooga, nii et isegi akna eesriideid ja muid esemeid kaasa kisub. Samuti iga tuules seisva eseme (seina, korstna jne.) taga on tuulevarjus seisev õhk, mida möödapuhuv kiire tuulevool kaasa imeb. Seetõttu tekib seal teataval määral õhu-hõrendus, mis imeb osa voolust tagasi ja tekitab seal keerisvoolusid, nagu jões seisva kivi tagagi, kus vee vool kohati on vastassuunaline; samuti suits korstna varjuküljel hoidub korstna ligi jne. Selline nähtus tekib ka kiiresti liikuvate sõidukite taga (tolm liigub sõidukile järele, vesi paadile järele jne.), kusjuures seal tekkiv õhutühe avaldab sõidukilegi teatavat tagasikiskuvat mõju. Sellise liikumist takistava imeva mõju vältimiseks viimasel ajal sõidukite kered ehitatakse tagant ahenevatena, voolujoonelistena.

Samasugune nähtus ilmneb eelmainitud seadeldise (joon. 3) juureski. Kummagi S-kujuliselt koos asuva poolsilindri kumer kuju mõjutab voolava õhu jugasid isemoodi (joon. 2). Õõnsale pinnale (vasakul) surub tuul täie jõuga P_1 ja lükkab selle liikuma, kuna sama tiiva tagumisele, kumerale pinnale tuul avaldal imevat mõju ja tõmbab ka pinda tuule suunas kaasa jõuga P_2. Nii tekib vasakut tiiba pöörav tugev jõud pöördmomendiga M_1 kellaosuti liikumise suunas. Teiselpool tiirlemise telge (hüvakul) tuul mõjub tiiva kumerale pinnale, millelt õhuvoolu joad libisevad kõrvale,

ega avalda nii tugevat rõhet kui vasakpoolsele tiivale. (P_4 on väiksem kui P_1). Tema varjupoolsel õõnespinnal õhuvool pöördub osalt küll tagasi pinna õõnsusse, kuid avaldab siiski pinnale imevat mõju (P_3), kiskudes teda kaasa tuule suunas, s. o. pinna tiirlemissuunale vastu. Neist kahest jõust (P_3+P_4) tekib pöördmoment M_2 kellaosuti liikumisele vastusuunas, kuid märksa nõrgem kui vasakul tiival. Mõlemapoolsete pöördmomentide vahe (M_1-M_2) tiirutab pinda kellaosuti liikumise suunas.

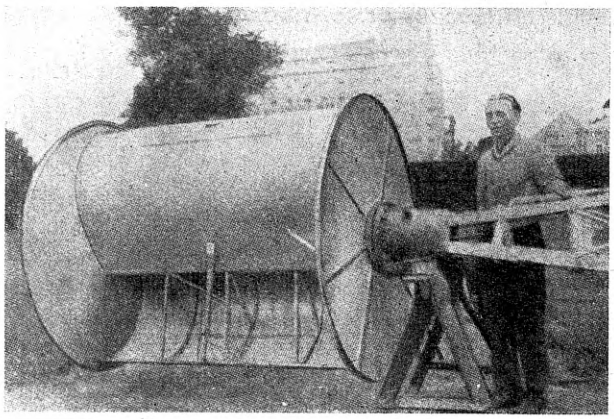
Samasuguste pindade asetamisel Savoniuse poolt ettepandud kujul (joon. 3) õhuvool rõhudes vasakpoolse tiiva õõnsusse jõuga P_1 läheb kahe poolsilindri vahelisest ruumist läbi ja surub hüvakpoolsegi pinna õõnsale tagaküljele jõuga P_3, seega mõlemale pinnale kellaosuti, s. o. rootori tiirlemise suunas. Jääb vaid nõrk rõhumine P_4 parempoolse tiiva kumerpinnale, milline mõjub tiirlemisele vastu. Seega vasakpoolsel tiival tekib tuulerõhe P_1 kumerale pinnale ja imevjõud P_2 õõnsale pinnale. Mõlemad liitudes (P_1+P_2) annavad tugeva pöördmomendi M_1 kellaosuti liikumise suunas; hüvakpoolsel tiival aga esineb tugev rõhe P_3 õõnespinnale kellaosuti liikumise suunas ja selle vastu mõjuv nõrk rõhe P_4 kumerpinnale; et P_3 on suurem kui P_4, siis kokku need üksteisele vastu mõjuvad rõhed (P_3—P_4) annavad kellaosuti liikumise suunas mõjuva pöördmomendi M_2, mis ei tööta vastu, vaid aitab kaasa rootori tiirumisele. Seega mõlemad tiivad niiütelda töötavad kasulikult ühise tugeva pöördmomendiga ($M=M_1+M_2$) ja töötavad niiviisi igas rootori asendis, kuna esimesel juhul (joon. 2) teine (hüvakpoolne) pind töötas vastu pöördmomendiga M_2. Selles pöördmomendi suurenemises seisnebki S a v o n i u s e e f e k t.



Joon. 4.

Selleks, et tiivad töötaksid kasulikult kogu pikkusel, asetatakse need kahe kaasatiirleva põhja vahele (joon. 4 — W; vaata ka joon. 5). Õhu voolu soodustamiseks pindade vaheruumis tehakse tiiva siseserv sirge ja $C=0,15$ D võrra ulatuv üle rootori kesktelje (joon. 4). Tiibade vahe $B=0,2$ D. Rootori kõrgus $K=1,25$ D.

Savoniuse rootor ehitatakse tavaliselt 0,25÷÷0,5-mm-paksusest raudplekist, nii põhjad kui ka tiivad. Põhjade külge needitakse tiiva kõverusele vastavalt painutatud nurkrauad, mille külge needitakse tiivad. Nii tiiva kui ka põhja servadesse valtsitakse ümmargune raud (traat), et need oleksid püsikamad. Suuremate rootorite puhul tuleb nii tiivad kui põhjad jäigastada [1]) nurkraudadega (joon. 5).



Joon. 5.

Savoniuse rootoreid ehitatakse alates miniatüürsest rootor-ventilaatorist (koos ventilaatoriga umb. 15 cm kõrge) autobuste katustel, kuni 10-ruutmeetrilise tiivapinnaga jõumasinani. Kasulikuks tiivapinnaks (S) loetakse rootori kõrguse (K) korrutist läbimõõduga (D); seega $S=K \cdot D$.

Leiutaja andmete järgi rootor on oma võimsuselt samaväärne Ameerikast päritoleva tuuleturbiiniga (võrdsete tiiva-kogupindade puhul) andes ühepallilises (2 m/sek.) tuules umbes 1,4 hobujõudu tiiva kogupinna igalt ruutmeetrilt. Ta paremuseks aga on see, et ta käivitub juba nii nõrgast tuulest, millest tuuleturbiin veel ei liigatagi. Ta hoiab oma tiirlemissuuna alal tuule suuna muutumiselgi, mille tõttu ta ei vaja keerukat tuleshoiu seadist.

Neid ehitatakse keskmiselt 5-ruutmeetrilise pinnaga. Et saada võimalikult suurejõulist rootorit, ehitatakse ühe suure asemel mitu keskmises suuruses rootorit ülestikku ühisele võllile teatava nurga all üksteise suhtes. Seesugu viiest ülestikku asetatud rootorist koosnev 10 m² Savoniuse rootor-torn annab kolmepallilise (8 m/sek.) tuule käes 10 hobujõudu, rahuldades seega juba nõudlikkugi jõutarvidust suurtalu oludes.

Suuremate rootorite tiirlemise kiiruse reguleerimine tugevate tuulte puhul toimub äärmiselt lihtsalt. Selleks kummagi tiiva sisse on tehtud luuk, mis hingedel võib avaneda tuule suunas. Luugid hoiab spiraalvedru kinni (joon. 4 — t). Kui tuule rõhe ületab vedru pingutuse, siis luugid avanevad (joon. 4 — täppjoontega), vähendades seega tiibade pinda. Ka tekitab avatud luuk tiirlemisetakistust, mis omakorda pidurdab rootori

[1]) Jäik — kange, sk. steif.

Mugulpõllutaimede universaal-harimis-masinaid.

Seni tarvitati ja tarvitatakse meil kui ka mujal kartulipanemiseks ja harimiseks ainult hark- ja muldamisatru, kusjuures nad haaravad töötamisel vaid ühe vao. Siinseal leidub küll ka lihtsustatud kujul mitmerealisi, s. o. mitme vao jaoks kohandatud riistu, aga kõigi niisuguste riistade puhul on nende väike tasuvus tööpäevade vähesuse tõttu, mis sunnib põllumeest ikkagi leppima hark- ja muldamisatradega. Viimastega saab ju kartulivagusid kinni ajada, mulda kohendada j. n. e.

Praegu tarvitusel olevad kartulipanemis- ja harimismasinad, suuremalt osalt muidugi nende üherealisuse tõttu, evivad kaht suurt taamust (puudust, pahet): suur inimkätevajadus ja vilets töökvaliteet. Mitmerealiste riistade puhul oleks inimesi ja veoloomade tööjõudu võimalik paljugi ratsionaalsemalt ära kasutada: hobuse jõudu jätkub vähemalt kahe-realise masina jaoks ja üks inimene suudaks vähemalt neljarealist riista juhtida, näit. harimistöödel. Seega kalli elavtööjõu langus hobuse suhtes poole peale ja inimese suhtes isegi neljandiku peale endise ühe-realiseriistaga võrreldes. Ka töö kvaliteet tõuseb mitmerealiste riistadega, sest hoolimata juhi vaevast ning osavusest juht ei suuda hark- ja muldamisatru nii nöörsirgelt vagude vahel juhtida kui vastavaid mitmerealisi riistu. Praktiliselt oleks seega suuremal määral välditud juurte ja võsundite vigastamine, mis muidugi saagile mõju avaldamata ei jätaks.

Sakslased, olles oimanud [1]) mitmerealiste riistade eemusi (paremusi) võrreldes hark- ja muldamisatradega, ongi asunud niisuguste leiutamisele ja propageerimisele. Neid on katsutud konstrueerida niimoodi, et nad sobiksid mitmesuguste tööde jaoks. Siis tarvitajal ei pruugiks mitut masinat osta, vaid ühega ta saaks teha juba mitu tööd. Suurt rõhku on pandud nende masinate väljatöötamisel nende võimalikult mugavale käsitsemisvõimalusele ja kergele ülemineku võimalusele ühelt tööliigilt teisele. Toome niisuguse universaaltööriista esimese näitena Leipzigis firma Rud. Sack'i kaherealise universaalmasina „Gammahacke" kirjelduse.

Hind: Täielise varustusega kahelt realt kartulite ja naeriste harimiseks 164 RM.

„Gammahacke", nii nagu teda sakslased nimetavad, ehk gammakõbli on arenenud Schleswig-Holsteinis ja Taanis laialt levinud Taani mullakohendusmasinast. Ta koosneb üheteljelisest ühehobuse mullakohendusmasinast, selle tüürendusraamist ja raamile jäigalt [2]) kinnitatud tööriistadest, nii nagu näha joon. 1 ja 2. Teda võidakse kasutada kahe vao korraga ajamiseks, nenne kinniajamiseks, muldamistöödeks ja vagude lahtiajamiseks nii kartulite kui ka sööda- ja suhkrunaeriste ja maisi jaoks.

Gammakõbli konstruktsiooni erilaadsusest tingituna tekitas suurt raskust vagude ajamise küsimuse lahendamine. Õieti see on peale mullapinna ettevalmistuse esimene töö mugulate muldapanemisel ja ta määrab üksikute taimeridade asukohad. Arusaadavalt peavad taimeread jooksma paralleelselt. Masin võib ainult siis paralleelseid vagusid ajada, kui ta sisemise rattaga liigub eelmisest tiirust järele jäänud välimise ratta jäljes, millist liikumist kindlustab gammakõbli ainulaadne lahendus: kui universaalriistast eraldada vagude ajamisraam ja riista töötamissuund ümber pöörata, s. o. aisad muuta tüüriks, aisade vahele riputada tagurpidi raam kaherealise istutamisaukude tegemisseadisega ja kahe vaotõmbevedruga ja veoloom vastavate tõmbehaakidega rakendada teisele poole (kus enne olid tüürendamiskäepidemed), siis ongi universaalseadeldis muudetud is-

---

tiirlemise kiirust. Vedrude pingutus on reguleeritav.

Et Savoniuse rootor hoiab alal oma tiirlemise suuna ka tuulesuuna muutumiselgi kas või vastupidiseks, see võimaldab teda asetada küljeli kaldvette ning kasutada merelainete energiat. Kaldale tormav laine lööb rootori tiirlema, kuna tagasi veerev laine seda mõju toetab. Selliseid katseid tehti Vahemere kaljusel kaldal. Katserootor oli 1 m pikk ja kogupinnaga 0,41 m² ning käitas väntvõlli abil kolbpumpa. Keskmisel lainetusel ta pumpas 3 liitrit vett minutis 16 meetri kõrgusele basseini, milline tulemus selle rootori kohta loeti rahuldavaks.

Tuulerootor tuleb asetada võimalikult kõrgele, vabasse tuulde, kas puust või rauast valmistatud masti otsa, nii et ta oma alumise servaga oleks ümbruses olevatest hoonetest vähemalt kolme meetri võrra kõrgemal.

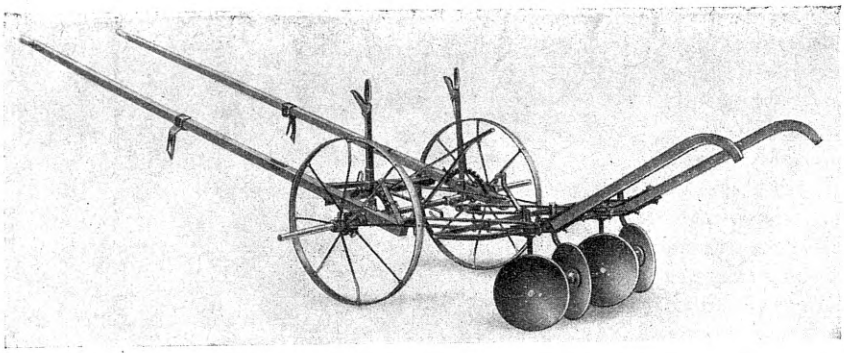
Kõige rohkem on Savoniuse rootor leidnud tarvitamist leiutaja kodumaal Soomes. Meil valmistab neid masinatehas „Vega" Tallinnas, kel on vastav patendi kasutamise õigus. Paljud taibukad ja ettevõtlikud põllumehed ja väiketööstu-rid maal on omale koduste abinõudega ise valmistanud tuulerootori ja olla tulemustega rahul.

Kuna tuulerootori detail-konstruktsioonid on Savoniuse poolt kõigis riiges patenteeritud, siis nende järgi ehitamine võib toimuda vaid leiutaja loaga. Omale aga koduste abinõudega sellise jõumasina soetamine pole keelatud; mõnes selle ajakirja järgmises numbris katsun anda praktilisi juhatusi tuulerootori ise-ehitamiseks. ■

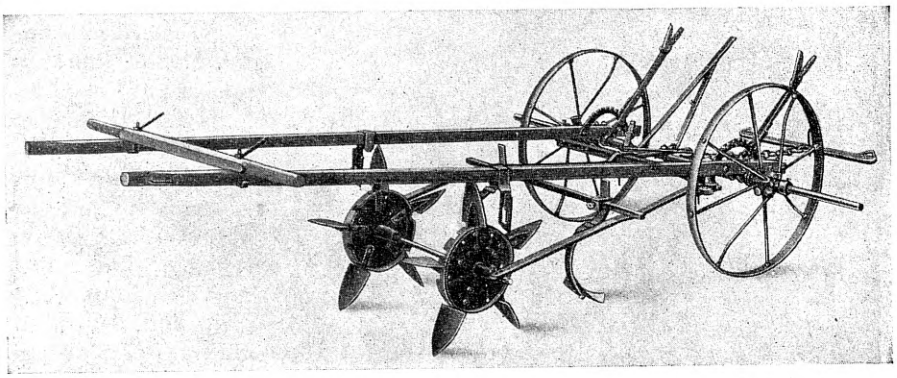
---

[1]) Oimama — einsehen, soznavat; umbes: ära tundma, ära nägema, aru saama.

[2]) Jäik — steif, starr (liikumatult kinni).



Joon. 1. Gammakõbli muldamisriistadega.



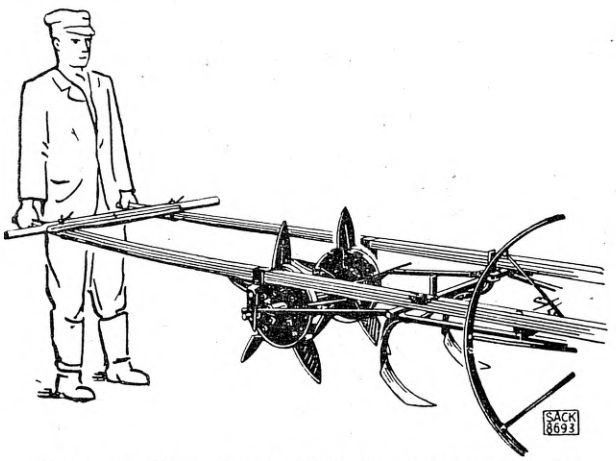
Joon. 2. Gammakõbli istutamisaukude riistadega.

tutamisaukude tegemisriistaks. Juht käib töötamisel eelmise tiiru välimise ratta jälge mööda ja sihib üle sisemise ratta eelmise tiiru välimise jälje peale ja ühe käega sisemist aisa ja teisega aisadele kinnitatud ristkäepidet kinni hoides, peab sisemise ratta eelmise tiiru jäljes. Niiviisi ta juhib riista nagu eestõugatavat käru. Vao lõpul tõstab tööline augutegija raami üles ja riputab aisade külge ja siis tõstab aisad ühes istutamisaukude tegemisseadisega üles ja pöörab riista ümber.

Kõigi teiste tööde jaoks pööratakse riist uuesti ümber ja rakendatakse hobune aisade vahele. Nüüd kergendab juhtimist juba taimeridade olemasolu.

Riista hõlpsamaks ühelt töölt teisele ümber seadmiseks on kõik käepidemed võimalikult lihtsad ja nii ehitatud, et pole vajadust kruvikeeraja järele. Nii sünnib näiteks mulla kohendamisraami lahutamine ja kinnitamine ainult kahe poldi abil, mis kaotsimineku vältimiseks on varustatud kahe ketikesega. Aisade ristpuu hoiavad kohal kaks klambrit, mis kumbki on kinnitatud liblikmutritega varustatud poltidega. Lahtivõtmiseks ei pruugi kruvisid päriselt lahti keerata, vaid ainult mõne ringi võrra, nii et kõik osad jäävad ikkagi kokku ja ei saa kaduma minna.

Iseäralist tähelepanu on pööratud seibide ja taldrikute kinnitusele ja seadmisvõimalustele. Joon. 4, 5, 6, 7 ja 8 selgitavad nende seadmisvõimalusi vertikaal- ja horisontaalsuunas. Vertikaalne raudpolt, mille pesa on horisontaalselt nihutatav raami peal, asub neljakandilise ülemiseotsaga ümmara pööratava pussi sees nurga seadmiseks. Kinnitatud pussi sisemise nelinurkse augu sees võib polti ühes seibiga tõsta, ilma et nurk sellejuures

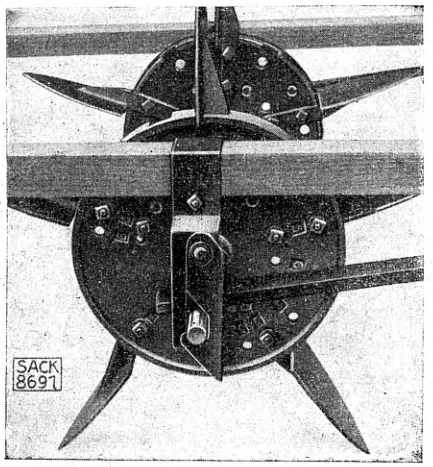


Joon. 3. Gammakõbli juhtimine istutamisaukude tegemisel.

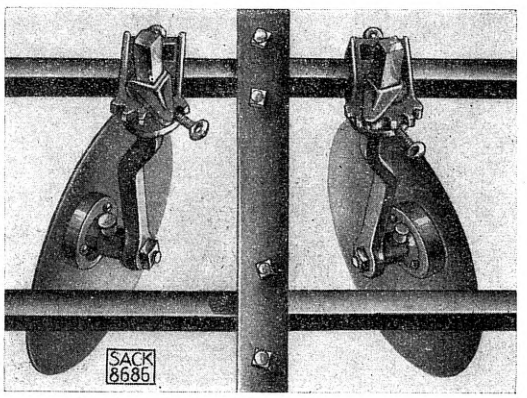
muutuks. Kõik kinnituskruvid on ümmara silmusega; seega neid saab keerata lihtsa raudpulgaga. Masinat saab seada vagude tasandamiseks, mulla kuhjumiseks, vagude ajamiseks jne. Nurgahoiu tugevuseks on poldi pesa küljes 4 kuni 5 hammast, mille ühte või teise lusika pussi õla küljes olev nukk sisse langeb, kui peale nurga seadmist puss ühes riistapoldiga alla lasta. Joonisel 5 kujutatud keskmine hammas võimaldab kuhjamist, kuna joonisel 4 näidatud seestpoolt teine hammas on ette nähtud tasandamiseks. Mõnetunniline masinaga tutvumine teeb siin võhikustki asjatundja, mida veelgi kergendavad suurepäraselt koostatud juhtnöörid. Masin on ette nähtud igasugustele vaolaiustele kuni 1,5 m töötamiseks korraga kahevaoliselt. Veel laiemate vaovahede puhul tuleb

töötada ühevaoliselt. Sakslaste andmetel peab üks mees hästi nähtavate taimeridade puhul, kus hobune ilma juhtimata läheb, masina juhtimisega toime tulema, kuna tööde jaoks, kus vagusid ega taimeridu ees ei ole, olevat siiski tarvis poisikest, kes hobust juhiks.

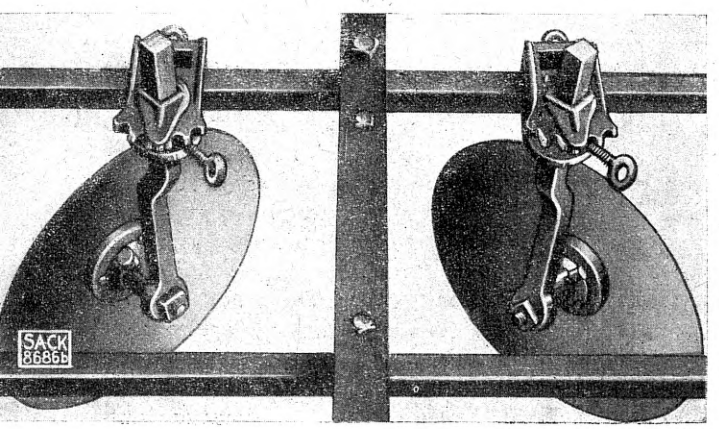
Kärujuhtimise põhimõtte rakendamine istutamisaukude tegemisel olevat näidanud oma praktilisust ja erilisi suuri kõrvalekaldumisi ei toovat ka istutamisaukude tegemisseadise asukoht tagapool kaarikutelge, olgugi, et tüürimisprotsessil tuleb aisadega teha segavaid liigutusi.



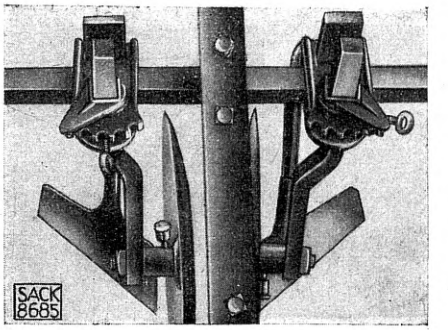
Joon. 4. Seadis istutamisaukude tegemisriista kinnitamiseks aisade külge.



Joon. 5. Muldamisseibide seis eelmuldamisel.



Joon. 6. Seibide seis järelmuldamisel.



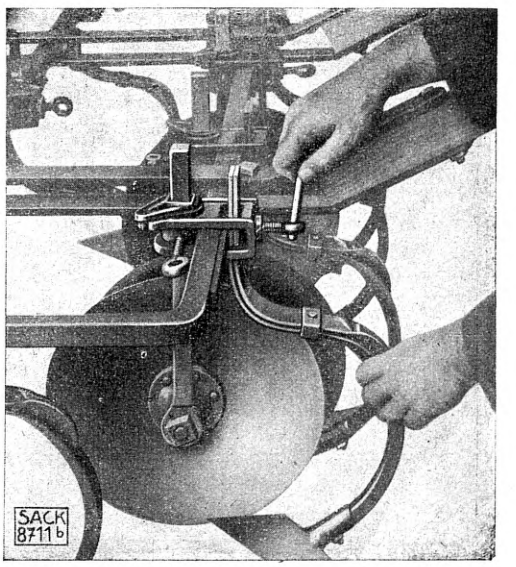
Joon. 7. Seibide seis naeriste muldamisel.

Teise universaalmasinana tuleks kõne alla firma Neue Flöther A.-G., Gassen NL, neljarealine universaalriist „bubok".

Hind täielise varustisega kõigi kartuliharimistööde läbiviimiseks 550 RM.

„Bubok" kujutab endast masinat, mis teeb suurema hulga kartuliharimisel j. t. mugultaimede kasvatamisel ettetulevaist töödest. Masin on ühe teljega ja tagumise toetusrattaga. Juhtimine sünnib esirataste abil autode juhtimisel kasutataval printsiibil. Toetusratta liikumissuund hoitakse kindlalt otsejoones erilise kangi langetamisega korvitaliselt kõveraks painutatud raua sisse. Töövälja lõpul tõstetakse kang üles ja toetusratas vabaneb.

Masina laius on kõikide tööliikide jaoks ühesugune, nii et sellega on tagatud ridade sirgus jne. alates istutamisaukude tegemisest kuni muldamiseni. Igasugune juurte hävitamine on sellega välditud, kusjuures hobused, keda on kaks, liiguvad vagudes üht vahele jättes, seega hobuste selgade vahemaa on 1,2 m, kui reavahemik on 60 m lai. Et tiisel mitte ei võnguks, on konstrueeritud kahekordne tiisel, mille aisade vahemaa on 40 cm. Vastavalt mitmesugustele reavahedele võib rattaid nihutada teljekaeltel ja rataste vahemaad seada laiemaks või kitsamaks. Normaaltüüp või-



Joon. 8. Kõblaste kinnitusviis.

maldab reavahemikke 57,5 cm kuni 63 cm. Laiemate vahede jaoks on ette nähtud eriehitusviis. Masinariista otsesed tööriistad on kinnitatud rataste taga asuva ristlati külge pendeldavate kangide abil. Kinnitus on nii konstrueeritud, et üksainus mees saab ilma mutrivõtmeta vahetada töötavaid osi. Istutamisaukude tegemisseadis ühendatakse raami külge vetruva hoidesõra laialilitsumise ja siis külgehaakimise teel. Vaovedajad kinnitatakse iseseisvalt ettepoole riistade kinnitamise ristlatti ja on sügavuse suhtes tellitavad. Ka ei tarvitse neid teisele tööle üleminnes eemaldada, vaid neid võib ülestõsta ja siis paigale kinnitada. Muldamis- ja mullakohendamisriistade kinnitamine sünnib samuti vetruvate sõrgade abil.

Mahapandud mugulate kinniajamine sünnib „plavia" tüüpi riiberiistaga *), mille asemel aga võib eduga tarvitada muldamisriistu. Viimasel juhul tabatakse kaks eemust (paremust) korraga: esiteks jääb riiberiista ostukulu ära ja teiseks on järgneva vaostamistöö jaoks eelvaod tehtud, nii et vaostamisel piisab **) kahest hobusest. Niiviisi saab vaohari kaks korda mullatud. Vao sügavust tellitakse muldamisriista seadnurga (vertikaalpinnas) muutmisega.

Muldamisriist erineb oma kujult ja tööviisilt senitarvitatavatest muldamisatradest. „Bubok" muldamisadral on laiade külgtiibade asemele kaks viltuasetatud terasplekki pandud. Need lõikavad soovitava vaokuju välja, ilma vaokülge pressimata, millist nähtust mõnede muude muldamisatrade man esineb. Üle kitsaste külgtiibade variseb töötamisel mulda, mis tasastele vaokülgedele kaitsva kihina lebama jääb.

Sakslaste andmeil vajab see masinriist kahe tugeva hobuse jõudu ja ei ole praegu veel raskematel maadel proovitud, kuna kergematel olevat näidanud kõigiti häid tagajärgi. ■

*) Riibama — pealt riivama, triikima; riibepuu — triikpuu.

**) Piisama — küllalt olema, mõikama.

Vastuseid küsimustele.

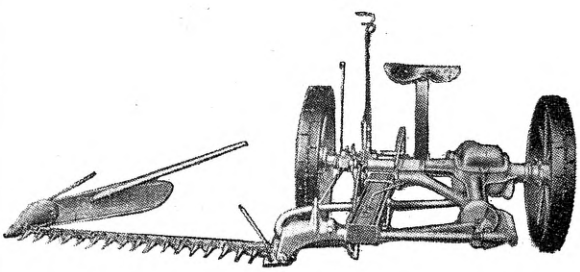
V. Soiste, Verioralt. 1. 6-voldilist dünamot, mis arvatavasti on vana autodünamo, ei jätku kuumendusplaadi toitmiseks. Kuumendusplaat vajab voolu vähemalt 600÷800 W võimsusega. Autodünamo aga annab teil arvatavasti kõigest 250÷300 vatti.

2. Kuumendusplaatide kohta leiate andmeid käesoleva numbri artiklis „Elektr. soojendusaparaatide valmistamisest", edasi „Tehnika Kõigile nr. 4 — 1936. a., lk. 106, artiklis: „Elektriliste soojendusaparaatide küttekehade andmeid ja arvutusaluseid", dr. ins. Freymuth'i sulest ja osalt ka TK nr. 1 — 1937. a. lk. 30 — P. K. artiklis „Elekter köögis".

K-m. Anton Villberg, Tallinn

Paldiski mnt. 5, telefon 452-51

Osakonnad: Tartus, Raekoja 7 ja Rakveres, Vaksali t. 5
Müügikohad üle maa.



Soovitab põllumeestele oma ladudest häädeselt ületamata **ROOTSI** rohuniidu, reaskülvi-, viljalõikusmasinaid

« AKTIV »

Rehepeksumasinad „**NEW-GLORIA**". Traktorid „**MASSEY-HARRIS**". Petroleum- ja naftamootorid „**TTB**". Jalgrattad „**AKTIV**", „**GÖRICKE**", „WIKLUNDS". Masinad, osad, rihmad j. m.

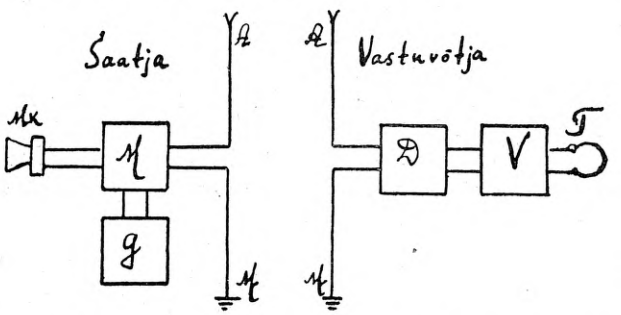
Sidetehnika ajaloolisest arengust.

A. Merilaid. (13. järg, vt. TK nr. 11 — 37.)

22. Raadiotelefon.

Põhimõttelt lihtsaim raadiotelefoni töötamisviis seisneb selles, et raadiotelegraafijaama saatja morsevõti asendatakse mikrofoniga. Kõnelemise tekitatud õhuvõnked mõjustavad mikrofoni elektrilist takistust; see omakorda tekitab muudatusi antennist väljakiirguva laine amplituudis.

Tegelikult on asi küll keerulisem. Nimelt saadab raadiotelefoni saatejaam generaatori poolt tekitatud kõrgsagedusvoolu abil kustumatut elektromagnetilist lainet kestvalt. Seda lainet kutsutakse kandevlaineks. Sellele lainele liidetakse samas saatjas mikrofoni poolt tekitatud helilaine. Seda toimingut nimetatakse moduleerimiseks. Moduleeritud, s. o. muutliku amplituudiga kõrgsagedusvool juhitakse antenni, kus tekitab ümbritsevas eetris raadiolaineid.



Joon. 38. Raadiotelefoni põhimõtteline skeem. A — antenn; M — maandus; G — kõrgsagedusvoolu generaator; Mk — mikrofon; Mo — modulatsioon; D — detektor; V — võimsamastaja; T — telefon.

Elektromagnetiline laine, jõudes vastuvõtja antennini, tekitab viimases samasuguse, s. o. sama sagedusega ning samade amplituudi muutudega kõrgsagedusvoolu nagu saatja antennivool. Vastuvõtja antennist vool satub kas otse või läbi kõrgsagedusvõimsamastaja[1]) alaldajasse-detektorisse. Edasi juba madalsageduse vool vajaduste kohaselt võimsamastatakse ja juhitakse telefoni või valjuhääldaja mähistesse, kus ta paneb selle membraani võnkuma; viimane tekitab sama heli, mis kuuldavale toodi saatja mikrofoni ees.

Juba 1909. a. läks teadlasel Vanny'l korda Poulsen'i kaarsaatja ja erilise hüdraulilise mikrofoni (mis kannatas välja 10÷12 amprit voolutugevust) abil luua raadiotelefonilist sidet Rooma ning Tripolise vahel ca 1000 km kaugusel.

[1]) Sõna võimendama on küll prof. h. c. Weske korrektuurist läbi jõudnud Eesti Entsüklopeediassegi, kuid tuletuslikult ei leia eesti keelest teist sellesarnast. Adjektiividest küll tuletakse pime — pimendama, tume — tumendama, aga et substantiividest seda saaks teha ja pealegi veel komparatiivse varjundiga, seda ei ole seni olnud. Ei saa ju luua sõnu jõuendama, laimendama, tahendama (tahe, tahte). J. R.

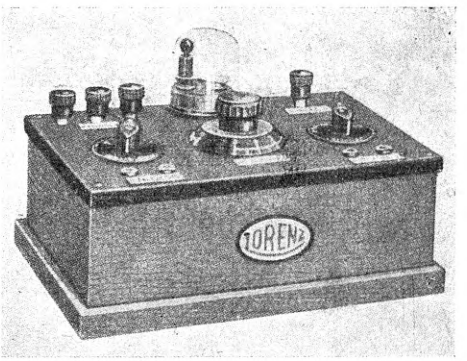
Elektronlambi leiutamisega arenes raadiotelefongi jõudsalt just sel põhjusel, et elektronlambi poolt tekitatud elektromagnetilised lained kannavad püsivat iseloomu. 1915. a. tehti juba katseid Arlingtonist Ameerika Ühendriikides kõnelda raadiotelefonil 7800-km-lise vahemaa üle Havai saartele, mis enam-vähem õnnestuski. Samuti loodi raadiotelefoniline side Pariisi ja New-Yorgi vahel 6000-km-lisel kaugusel.

Edasi arenes raadiotelefonist välja kõige rahvalikum sidetehnika saavutis — raadioringhääling.

23. Ringhääling.

On ikka ning alati võidud tähele panna võimsat inimsoo tahet ületada kaugusi ja ruumi; igas inimhinges peitub teatud tung tutvuda kaugega, kättesaamatuga; peitub tahe soovi mööda astuda vahetumasse ühendusse kaugel asuvate rahvastega, linnadega, riikidega jne. Ja kuulde küljest lahendabki selle soovi ringhääling, tuues meile kaugeimatelt maadelt koju kultuur- ja ajaviitetarbeid: muusikat, teatrit, õpetlikke loenguid, jumalateenistusi ja poliitika- ning spordisündmusi.

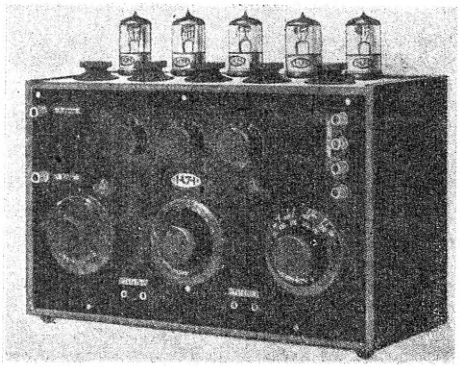
Nagu juba märgendatud, ringhääling kuulub maailma rahvalikuimate tehnikasaavutiste hulka. Ringhäälingu saated on kättesaadavad, kasutatavad igaühele. Kümnete, sadade, tuhandete kilomeetrite taga kõneleb inimene ja meie kuuleme ta kõnet elavana, isegi ta hingamist; mängib orkester ja meie naudime muusikat; toimuvad spordivõistlused — meie jälgime pinevusega heitlust maailma suursportlaste vahel.



Joon. 39. Detektor-vastuvõtja.

Ringhäälingu idee sündis 1913. a. lõpul Belgias. Nimelt tulid siis professor Braillard (praegune rahvusvahelise ringhäälingu liidu tehnilise komisjoni esimees) ja professor Goldschmidt mõttele levitada raadiotelefoni kaudu reeglipäraselt teateid, kõnesid ja muusikat. Kahjuks aga maailmasõja pealetulek 1914. a. suvel pani seisma selle idee edasise tehnilise arendamise.

Peale maailmasõja lõppu tekkisid 1919. a. Ameerika Ühendriikides esimesed raadioamatöörid (asjaarmastajad). Need olid peamiselt inimesed, keda huvitas eeskätt see uus tehnikasaavutis ise. Eriti noorsugu andus täie vaimustusega sellele uuele ja huvitavale leidusele. Raadioapa-



Joon. 40. 5-e lambiline vastuvõtja ta algkujul.

raate valmistavad tehased aga haistsid selles huvis laialist turgu, teenimisvõimalusi. Nende majanduslikud huvid nõudsid raadio amatööride arvu kasvu. Ja firmad tulid mõttele hakata levitama raadiokontserte, teateid, et seega muuta asja huvitavamaks, et meelitada järjest uusi inimesi sellele alale.

Nii kujunes Ühendriikides Broadcasting — ringhääling. Ja väheste aastate jooksul kasvas ringhäälingu kuulajate arv seal miljonitesse. 1926. a. oli Ühendriikides ca 4 miljonit kuulajat, 1936. a. aga juba 23 miljonit.

Võimsa lainena tuli raadioringhäälingu liikumine Euroopassegi; eeskätt Inglis- ja Prantsusmaale, kus ta levikule ei tehtud takistusi. Siin arenes ta lühikese aja jooksul peagu samase hooga kui Ameerikaski. Saksamaal oli aga raadio kasutamine eraisikutele esialul sootuks keelatud. Hiljem siiski anti osaline vabadus, asutati esimene ringhäälingujaam. Nüüd viimastel aastatel aga on Saksas raadioabonentide arv seda kiiremini kasvanud. Soomes asutati ringhääling 1923.—1924. aastatel.

Meil Eestis korraldas esimesed raadioringhäälingu katsed postiametkonna raadiojaamade ülem E. L a u r m a n. Nimelt mai kuus 1924. a. Haapsalu 5-kW-lise raadiotelegraafijaama kaudu lainel 2500 m. Mikrofoniks kasutati hariliku telefoniaparaadi mikrofoni. Raadiokontserdiga esines Läänemaa õpilassegakoor. Raadiokontserdi kuuldavuse kohta saadi teateid Tallinnast, Pärnust, isegi Vändrast. 1925. a. katsetas Laurman juba Tallinnas Postivalitsuse hoones oma poolt kombineeritud ringhäälingusaatjaga. Postivalitsusel oli samal 1925. a. kavatsus ehitada riiklikku ringhäälingu jaama, kuid selleks otstarbeks krediidi nõudmistele ei tuldud vastu. Seega läks algatus eraettevõtjate kätte.

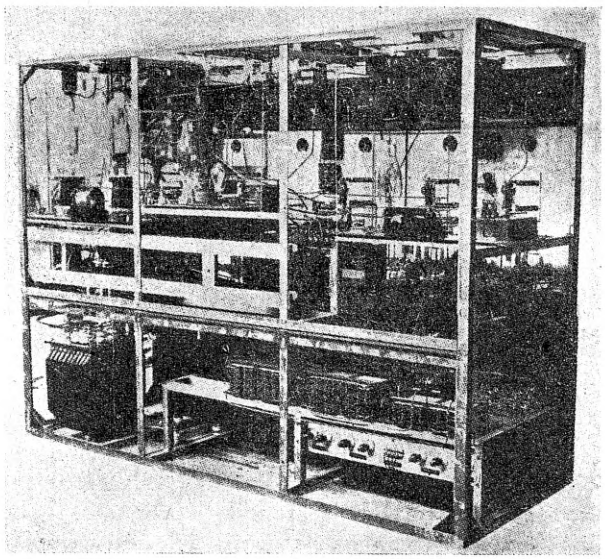
Mai kuus 1926. a. sõlmitigi Teedeministeeriumi ja O/Ü-se „Raadio Ringhääling" vahel kontsessioonleping 4 aastaks ringhäälingulise saate korrastamiseks Eestis.

Esimene saatja osteti 1926. a. A/S-lt „Telefunken". Jaama võimsus oli 2,4 kW lampides ja 0,7 kW antennis; asukoht Koplis. 18. detsembril 1926. a. saatis Eesti esimene ringhäälingujaam oma lained maailmaruumi.

1928. a. ehitati abisaatja 0,35 kW võimsusega Tartusse. Tallinnasse ehitati Lasnamäele uus saatja Nõukogude-Vene nõrgavoolutrusti poolt. Jaama esialgne võimsus oli 5 kW antennis, mida hiljem suurendati 20 kilovatini, siis aga jälle vähendati 12 kW peale modulatsioonipuhtuse saavutamiseks. Antennimastid on Lasnamäel puust, 73 m kõrged.

Nagu teada, on nüüd valminud Marconi firma poolt ehitatuna suursaatja Türil 50 kW esialgse võimsusega. Mast, mille lähem kirjeldus ilmus T . K. nr. 10 — 1937, on ca 200 m kõrge, olles oma konstruktsioonilt (kõrgekvaliteediline teras, ilma tõmmisteta — hoidjateta) esimene sellesarnane Euroopas.

Raadio-ringhääling on 1934. a. peale riiklik ettevõte Riigi Ringhäälingu nimetuse all.



Joon. 41. Ringhäälingu saatejaama aparatuur arengu algaastail.

Kujuka pildi ringhäälingu arengust Eestis annab alljärgnev tabel. Raadioabonente oli:

1. jaanuariks	1927.	a.	— ca.	400
,, ,,	1928.	a.	— ,,	7.000
,, ,,	1929.	a.	— ,,	13.900
,, ,,	1930.	a.	— ,,	14.500
,, ,,	1931.	a.	— ,,	11.570
,, ,,	1932.	a.	— ,,	15.730
,, ,,	1933.	a.	— ,,	14.950
,, ,,	1934.	a.	— ,,	14.760
,, ,,	1935.	a.	— ,,	15.560
,, ,,	1936.	a.	— ,,	24.290
,, ,,	1937.	a.	— ,,	36.940
,, ,,	1938.	a.	— ,,	48.800

Ülaltoodud tabelist nähtub, et meil tervelt 6 aasta jooksul raadioabonentide arv seisis surnud punktil. Järsk tõus sündis 1935. a. peale, s. o. pärast ringhäälingu riigistamist.

Käesolevaks aastaks oli raadioabonente Euroopas ligi 30 miljonit, terves ilmas aga vähemalt 65 miljonit. Kui seejuures arvata iga raadiovastuvõtja peale keskmiselt 4 kuulajat, siis leiame, et maailmas on 250 miljonit raadiokuulajat.

Kõige tihedam raadiovastuvõtjate võrk Euroopa kohta on Taanis, kus 3,7 miljonilise elanikkonna kohta on 662.000 abonenti, see on pea iga 5 inimese peale 1 vastuvõtja, järelikult igas perekonnas on raadio.

Kui meie aga Euroopa suuremad riigid seaksime järjekorda neis olevate ringhäälingu vastuvõtjate arvu järele, siis saame 1937. a. alu kohta järgmise pildi:

Saksa	8.168.000
Inglismaa	7.915.000
Prantsusmaa	3.219.000
Nõukogude-Vene	3.100.000
Holland	990.000
Rootsi	945.000
Tšehhoslovakkia	928.000
Belgia	890.000
Poola	677.000

Rahvusvahelise ringhäälinguliidu keskbüroo aruanne näitab, et 1937. a. alul töötas Euroopas 377 ringhäälingusaatjat, mille koguvõimsus oli 7314 kW. Alljärgnevast tabelist näeme, et mida suurema ja hõredamalt asustatud maaalaga on riik (Nõukogude-Vene, Soome), seda rohkem on vaja ehitada saatejaamu selleks, et igale kodanikule teha kättesaadavaks raadiokuulamine ka odava vastuvõtja abil.

	Saatjate arv	Koguvõimsus kW
Nõukogude-Vene	78	1667
Prantsusmaa	25	1055
Saksa	27	960
Inglismaa	16	738
Poola	9	285
Soome	10	253
Rootsi	29	243
Itaalia	15	238

Sama võimas, nagu on olnud raadiokuulajate arvu juurdekasv, on olnud ka areng ringhäälingu saate- ja vastuvõtu-aparatuuris. Kui kümmekond aastat tagasi ringhäälingusaatejaamade võimsust määrati vaid vattidega või ainult mõne kilovatiga, siis nüüd 500-kilovatilise võimsusega jaam pole enam harulduseks, kõneldakse isegi juba tuhandest kilovatist.

Rööbiti sellega käib ka edukas areng raadiovastuvõtjate konstruktsioonis, alates detektorist ning refleks-lampvastuvõtjaist kuni tänapäeva moodsaima superini, mis rahuldab nõudlikumatki kuulajat oma tundelikkuse, loomulikkuse ja selektiivsusega.

(Järgneb.)

Vastuseid küsimustele.

Lug. nr. 5833, I. Teie 110-voldilise 0,5-hobujõulise alalisvoolu-generaatoriga on võimalik laadida 4-voldilise ja 48-ampertunnilise mahtuvusega akumulaatorit kahte viisi:

1. Kui generaatorit kasutada ka valgustuslampide toitjana, siis võib laadimiseks aku ühendada järjestikku generaatori ning valgustuseks kasutatavate lampide vooluahelasse, millejuures aku plussnäps [1]) peab jääma generaatori plussnäpsi poole. Teie aku laadimisvoolu lubatav suurus on arvatavasti kuni 2,4 A. Ligikaudu normaalse laadimisvoolu suurusega laadimise puhul peab siis korraga põlema kuni 6 lampi à 40 W või vastavalt suurem arv väiksema võimsusetarvitusega lampe, nii et nende kogu võimsusetarvitus oleks 240 W. Kuid võib laadida ka väiksema arvu lampide põledes, kusjuures laadimisvoolu suurus on vastavalt väiksem, seega laadimise vältus on vastavalt pikem.

2. Võib valmistada takistustraadist umbes 30-oomilise takistuse; seda takistust võib laadimise ajal kasutada ruumi soojendamiseks. Laadimisvoolu suurus reguleeritakse parajaks (kuni 2,4 A) kas generaatorile vastava tiirlemiskiiruse andmisega või generaatori ergutusvoolu reostaadi abil. Laadimisvoolu suuruse määramiseks peab vooluahelas asuma ampermeeter. Akut nõnda laadida pole majanduslikult kasulik, sest suur osa generaatori käitamiseks kulutatavast energiast muundub takistuses soojuseks, kuna õige väike osa sellest kasutatakse aku laadimiseks.

II. Kolmelambilise, patareidest toidetava raadiovastuvõtja kirjelduse ühes vastava skeemi ja ehitusõpetusega leiate ajakirjast „Raadoitehnika" nr. 6 — 1936. a. Ajakirja üksiknumbri hind on 50 senti.

III. Kolmelambilise audion-raadiovastuvõtja ümberehitamine kolmelambiliseks ühe kõrgsagedusastmega aparaadiks ei ole soovitatav, sest see nõuaks aparaadi lülituskava ja konstruktsiooni täielikku muutmist, milleks on tarvilik enamik üksikosadest asendada uutega, ning töö teostamine nõuaks palju suuremat vilumust kui audionaparaadi ehitamine.

A. Põdrus.

K. Pert'ile, Tapa. Täname Teie põhjaliku kirja eest TK sisu kohta. Meile tegi tõsist rõõmu lugeda, kui põhjalikult Teie olete uurinud meie kuukirja. Teie soovid on ammu toimetuse s. a. kavas, kuid on raske ennustada, kas ruumi puuduse tõttu suudame kõikidele küsimustele vastata.

A. Grauen.

---

[1]) Näps, näpsi — klemm, näpits; näpits jääks peamiselt pintseti ja selletaolise riista nimeks. Vt. Graf'i E.-s. sõnastik.

Elektriliste soojendusaparaatide valmistamisest.

Ins. R. Rava.

Elektriliste soojendusaparaatide tööviis põhjeneb voolusoojusel ehk nn. Joule'i (loe džaul) soojusel, mis avaldub selles, et elektrivoolu läbimisel soojenevad kõik juhtmed.

Soojendusaparaadis voolu toimel tekitatud ja kasulikult tarvitatud soojahulk avaldub valemiga:

$$Q=0{,}24Nt\eta,$$

kus Q — soojahulk grammkalorites (1 grammkalor on see soojahulk, mis on tarvilik 1 g vee soojendamiseks 1° C võrra), N — aparaadi võimsus vattides, t — voolu mõjumiseaeg sekundites ja η — soojendusaparaadi kasulikkusetegur. Kasulikkusetegur, mis on alati väiksem kui 1, näitab kui palju kasutatakse kasulikult ära voolu toimel tekkinud soojusest, kuna osa sooja läheb paratamatult kaduma ja kulub aparaadi enda, ümbritseva õhu jne. soojendamiseks. Elektriliste soojendusaparaatide kasulikkusetegur on tavaliselt 0,7÷0,95.

Eeltoodud valemist selgub, et voolu toimel tekkiv soojahulk on võrdeline aparaadi võimsusele ja voolu mõjumise kestusele, s. t. mida suurem on aparaadi võimsus, seda suurem on ka teatud aja vältel voolu toimel tekkinud soojahulk. Kuid sama soojusefekti e. soojustõhu saab kätte vähemagi võimsusega, kuid siis peab aparaat voolu all olema kauemat aega.

Nüüd kerkib küsimus, kui suur peaks siis aparaadi võimsus olema. See sõltub eeltoodud seletuse kohaselt eestkätt muidugi sellest, kui kiiresti soovitakse aparaadist vajalikku soojahulka saada. Elektrivoolu tarvitus teatavaks otstarbeks on aparaadi võimsusest hoolimata enamvähem ühesugune, kuid selle elektrivoolu maksumus sõltub paljudes kohtades aparaadi võimsusest. Asi seisneb nimelt selles, et majapidamiseotstarbeks annab enamik elektrijõujaamu voolu odavama tariifiga kui valgustusvoolutariif. Soodustustariifide korral on soodustus seda suurem, s. t. kasutuskulu on seda väiksem, mida suurem on aparaadi võimsus. Näiteks võetakse Tallinnas majapidamisvoolu kasutamisel esimese 100 vati ulatuses 25 senti iga tarvitatud kWh (kilowatttunni) eest, kuna üle 100 W kasutamise ulatuses ainult 5 senti iga kWh eest. Millist mõju avaldub see majapidamises tarvitatud vooluarve peale, selle selgituseks toon järgneva näite.

Olgu antud kaks soojendusaparaati: üks võimsusega 600 W, teine 300 W. Ühe ja sama soojusefekti saamiseks peab esimene aparaat olema voolu all näiteks 1 tund, teine aga 2 tundi, sest teise aparaadi võimsus on kaks korda väiksem.

Voolukulu arve 600 W võimsusega aparaadi kasutamisel on:

100 W 1 tunni kestusel = 100 Wh = = 0,1 kWh à 25 senti	2,5 senti
500 W 1 tunni kestusel = 500 Wh = = 0,5 kWh à 5 senti	2,5 „
Kokku	5,0 senti.

Voolukulu arve 300 W võimsusega aparaadi kasutamisel on:

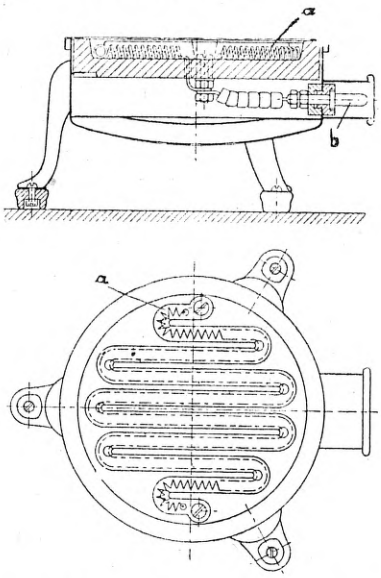
100 W 2 tunni kestusel = 200 Wh = = 0,2 kWh à 25 senti	5,0 senti
200 W 2 tunni kestusel = 400 Wh = = 0,4 kWh à 5 senti	2,0 „
Kokku	7,0 senti.

Käesoleva näite korral on ühe ja sama soojusefekti saamisel väiksema võimsusega aparaadi kasutuskulu 2 sendi ehk 40% võrra suurem. Aasta jooksul pikema kasutusaja korral tähendab see suurem voolukulu iga elektrilise majapidamisaparaadi kohta mitmekroonilist lisakulu, mida saab säästa suurema võimsusega aparaadi kasutamisel. Ühtlasi olgu siinkohal tähelepanu juhitud asjaolule, et ainsaks takistuseks enamiku elektriliste soojendusaparaatide laialdasemale kasutamisele ongi just kasutuskulu, mille allasurumisega saab nende levikut suurel määral soodustada, sest ainult elektriliste aparaatide paremused võrreldes teiste soojuseallikatega, nagu puhtus, alatine töövalmisolek, mugav teenindamine, tulekindlus ja teised eemused, üksi ei õigusta igas majapidamises nende kasutamist. Käesolev näide selgitab, et elektriliste soojendusaparaatide kasutuskulu ei olene mitte üksi vastavatest tariifidest, vaid ka iga aparaadi otstarbekohasest valikust.

Elektriliste soojendusaparaatide ja keeduplaatide iseehitamine on küll võimalik, kuid sealjuures tuleb mõningaid raskusi ületada. Majapidamises kasutatavad aparaadid peavad olema tugeva ja vastupidava ehitusviisiga (niiskus ja mitte just kõige õrnem käitlemine), et rikete võimalus oleks minimaalne. Sellepärast alluvad need aparaadid karmidele proovimiseeskirjadele ning nende valmistamisel tuleb arvesse võtta mitmeid asjaolusid, et saada laitmatut aparaati. Mõnedele neist on allpool tähelepanu juhitud.

Iga elektriline soojendusaparaat koosneb kerest ja kütteelemendist. Kere valmistatakse metallist või keraamilisest ainest. Tähtsam aparaadi osa on kütteelement, milles elektrienergia muundub soojuseks. Kütteelement omakorda koosneb voolu toimel soojenevast takistusest ja selle elektrilisest isolatsioonist. Mõnedel soojendusaparaatidel on veel soojuseline isolatsioon, mis ei lase soojenenud massil jahtuda (näiteks veesoojendid) või takistavad soojuse üleminekut sinna, kuhu ei soovita.

Soojeneva takistusainena kasutatakse peamiselt metallide (nikkel, kroom, raud, mangaan jt.) sulameid, millelt nõutakse suurt eritakistust (et vähendada takistustraadi pikkust) ja kõrgete temperatuuride talumist, ilma et metall sealjuures oksüdeeruks e. hapenduks või mõnel muul viisil kannataks. Mitmesugustest takistusmaterjalidest on tähtsam kroomi ja nikli sulamid (kroomnikkel), milliseid valmistatakse mitmesuguse koosseisu ja omadustega, Takistusainet kasutatakse traadi ja lindi kujul. Eelistada tuleb linti, sest lindi pind on



Joon. 1. Lahtise küttekehaga keeduplaat.

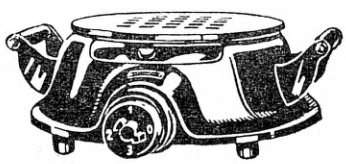
suurem, kui samasuure põiklõikega traadil. Selle tõttu on sooja ülekandetingimused lindilt paremad, kui ümmarguselt traadilt. Mittemetallilistest takistusainetest on tähtsaim siliit — räniühend, mille täpne koosseis ja valmistamiseviis on tehase saladus. Siliidi tähtsaks omaduseks on see, et ta talub kestvalt temperatuuri kuni 1400° C. Selle tõttu on siliidi peamine kasutusala mitmesugustes tööstuslikkudes soojendusaparaatides, milledelt nõutakse kõrget temperatuuri — üle 1100° C, kus kroomnikli kasutamine kõrge temperatuuri tõttu pole enam võimalik. Siliit tuleb kasutamisele ümmarguste varraste kujul läbimõõtudes 4÷35 mm ja pikkustes 70÷1000 mm.

Soojendusaparaatides kasutatavad elektrilised isolaatorid peavad taluma kõrget temperatuuri. Selle tõttu langeb paljude isolaatorite kasutamisvõimalus ära ning tarvitusele tulevate isolaatorite arv on õige väike. Peamiselt võiks kasutada kuumuskindlat mikaniiti, vilgukivi ja erilisi keraamilisi aineid. Asbest on kasutatav ainult harva, sest tema puudumiks on hügroskoopsus (s. t. ta imeb endasse õhu niiskust), pudenevus kõrgetel temperatuuridel ning halb soojajuhtivus. Elektrilised isolaatorid peavad ühtlasi olema ka head soojajuhid, et kütteelemendis tekitatud sooja üleminek kuumutatavale pinnale poleks raskendatud. Selle tõttu ei tohi isolatsioonikihti olla liiga paks; ka liiga õhuke ei tohiks isolatsioonikiht olla, sest siis kannataks selle all isolatsioonikihi mehaaniline tugevus.

Soojendusaparaadi ehitus ja kütteelemendi asetus peab olema säärane, et kõige kõrgem temperatuur oleks seal, kus see soovitav on, kuna muud aparaadi osad tohivad soojeneda võimalikult vähe. Teisest küljest ei tohi aga töötava pinna temperatuur olla liiga kõrge, sest siis võib esineda soojendatava aine ülekuumenemine või põhja külge kõrbemine, mis on jällegi ebasoovitav. Küttetakistuse ja ühtlasi ka tööpinna temperatuur sõltub ühelt poolt aparaadi küttetakistuse pinnakoormusest (s. t. mitu vatti tuleb takistuse välispinna iga ruutsentimeetri kohta ja teiselt poolt sooja ülekandetingimustest. Temperatuuride arvutamine nõuab mitmesuguste arvuliste tegurite tundmist, mille suurus aga omakorda sõltub aparaadi ehitusviisist ja kasutatud materjalide omadustest.

Ehitusviisilt jagunevad küttekehad lahtisteks, kinnisteks ja hermeetilisteks. Igal tüübil on omakorda mitu erinevat ehitusviisi.

Lahtised küttekehad on ehitusviisilt lihtsaimad. Nende kasutusala piirdub peamiselt keeduplaatidega. Neis aparaatides on takistustraat harilikult spiraali keeratult asetatud keeduplaadi uurtesse (joon. 1) või kasutatakse siliitpulgakesi. Selle ehitusviisi paremused on selles, et keeduplaadi sissekütteaeg on väga lühike, kuna kütteelement hakkab peagu kohe voolu sisselülitamise järele sooja kiirgama. Kuna sooja ülekanne keedunõule toimub peamiselt kiirgamise kaudu, saab keeduplaadil kasutada igasuguse põhjakujuga keedunõusid; kinnised keeduplaadid aga sisseasetatud kütteelemendiga vajavad seevastu täiesti sileda põhjaga keedunõusid. Lahtise ehitusviisi kaaluv puudum peitub lahtises kütteelemendis, mille puudutamine võib teatud tingimustel olla hädaohtlik; ka pole soovitav vee ja rasva sattumine kuumale küttekehale, mis vähendab selle eluiga. Neid puudumeid püütakse vältida sellega, et varjatakse küttetakistuskeha mitmesugusel viisil. Joonisel 2 on kujutatud siliit-takistusega pealt kaetud keedu-



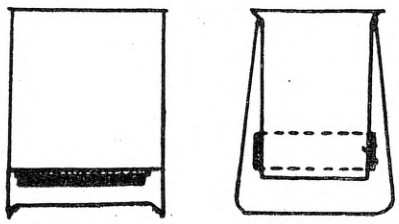
Joon. 2. Siliit-takistusega keeduplaat.

plaat. Plaadi ülemisel pinnal on näha avaused, mille kaudu sooja kiirgab keedunõu põhjale. Küttetakistuse alla, keeduplaadi sisse, on paigutatud reflektor, mis peegeldab allapoole kiiratud soojuskiired tagasi.

Kinnistes küttekehades on takistustraat kaitstud juhusliku külgepuutumise vastu, kuid õhu juurdepääs küttetakistuse juurde on siiski võima-

lik. Tavalise ehitusviisi järgi takistustraat mähitakse kuumuskindlale isoleerainele (mikaniit, keraamilised ained) ja asetatakse mähise mõlemale poolele samuti kuumuskindel iseoleeraine (vilgukivi, mikaniit). Teise ehitusviisi järgi asetatakse takistustraat või kroomnikkel-lindist väljastantsitud siksakiline riba isoleeraine vahele. Sagedasti pressitakse niimoodi isoleeritud kütteelemendile tugevuse mõttes veel metallkest ümber, et hõlbustada kütteelemendi sisseasetamist või ümbervahetamist rikke korral.

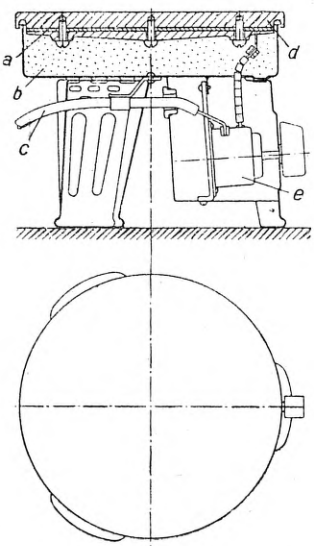
Kinniseid küttekehi kasutatakse keedunõudes ja keeduplaatides. Keedunõudes asetatakse kütteelement harilikult anuma põhja või külgede ümber (joonis 3). Neist viisidest on kasutamisel peami-



Joon. 3. Keedunõu kütteelemendi asetusviise.

selt kahekordne põhi, sest see viis nõuab vähemat materjali- ja töökulu. Keedunõu ise valmistatakse harilikult valgevasest, seestpoolt tinutatult, väljastpoolt nikeldatult või alumiiniumist. Sooja isoleerimise ülesanne lasub küttekeha all või ümber oleval õhukihil.

Keeduplaadis on kütteelement surutud vastu kuumendatava plaadi alumist pinda (joon. 4).



Joon. 4. Keeduplaadi ehitus.

Köetav plaat d valmistatakse raudplekist või on valatud malmist, mille all asetsev kütteelement on märgitud tähega a. Soojakadude vältimiseks on plaadialune ruum täidetud soojusisolatsiooniga b. Joonisel on veel näha temperatuuri reguleeriv lüliti e ja toitejuhe c. Küttekeha konstruktsiooni suhtes tuleb hoolega tähele panna, et kütteplaat soojeneks igal pool ühtlaselt. Vastasel korral võivad plaadis tekkida praod sisemistest pingetest, milliseid kutsub esile plaadi ebaühtlane temperatuur. Soovitav oleks veel, et plaat ise oleks isoleeritud kerest, mille tagajärjel kere temperatuur jääb tunduvalt väiksemaks plaadi temperatuurist. Keeduplaadi kandekere on harilikult terasplekist pressitud.

Kütteelemendi kinnitamisel keedunõu põhja või keeduplaadi köetava pinna külge tuleb seda nii teha, et kütteelement oleks ühtlaselt surutud soojendatava pinna vastu ja et nende vahele ei jääks nn. „õhukotte", mis tunduvalt takistaks sooja üleminekut. See on korraliku töö puhul saavutatav näiteks kütteelemendi alla asetatava surveplaadi ja mitme kinnistuskruvi abil. Üldse tuleb tähendada, et kütteelemendi kohaleasetamine ja kinnitamine on tähtsamaid toiminguid aparaadi kokkumonteerimisel ja et sellest oleneb teataval määral aparaadi headus ja kasulikkusetegur.

Hermeetilistes kütteelementides pressitakse takistustraat keraamilise isoleeraine sisse või paigutatakse täiesti kinnisesse metalltorusse isoleeraine vahele. Kütteelemendis on takistustraadi ja väliskesta vahe tihedalt täidetud ainega, millel on hea soojajuhtivus, kuid mis on ühtlasi elektriline isolaator. Hermeetiliste kütteelementide valmistamine on mõeldav ainult massilisel tootmisel.

Kütteelemendi takistuse arvutamist käesolevas kirjutises ei puudutata, sest sellest on juba lähemalt kirjutatud „Tehnika Kõigile" nr. 4, 1936, lk. 106 Dr. H. Freymuth'i artiklis „Elektri soojendusaparaatide küttekehade materjaliandmeid ja arvutusaluseid". Tuleb siinjuures tähendada, et kütteelemendi vajaliku võimsuse arvutus pole sugugi lihtne, sest aparaadi soojakadusid on raske ette kindlaks määrata arvutuse teel. Need olenevad suurel määral mitmetest teguritest, millele juba eelpool on juhitud tähelepanu. Küll aga on võrdlemisi lihtne kütteelemendi ehitusviisi arvutus, mille lähtepunktiks on vabalt valitud aparaadi võimsus.

Soojendusaparaadi vajaliku võimsuse valikul tuleb silmas pidada, et mõned aparaadid, nagu keedunõud peavad andma soojendatava aine temperatuuri tõstmiseks vajaliku hulga sooja, kusjuures selle temperatuuri, harilikult vee keemispunkti saavutamisega on tööprotsess lõppenud. Keeduplaatidel aga soovitakse sagedasti keemahakanud vedelikku edasi keeta, kuid selleks on vaja vähem sooja aegühikus ning ka väiksemat võimsust. Saavutatud temperatuuri alalhoidmiseks on tarvilik veel kolmaski aste veel väiksema võimsusega, mis peab andma ainult nii palju sooja, kui suur on keeduplaadile asetatud keedunõu soojakaod.

Mitmesugused võimsuse astmed saavutatakse sel teel, et jagatakse kogu küttetakistus mitmesse osa, vahekorras 1:2:3 või 1:2:4 (näiteks 880 W, 440 W ja 220 W või 1200 W, 600 W ja 300 W) ning lülitatakse need osad vajadust mööda kas

Jahutusseadmeist.

Ins. R. Rava.

Varematel aegadel kasutati kunstliku külma tekitamiseks jahutusvahendina ainult loomulikku jääd. Jää jahutusvõime seisneb selles, et ruumis, mille temperatuur on üle 0°, hakkab jää sulama. Sulamisprotsess vajab aga sooja (1 kg jää sulamiseks on vaja 80 kilokalorit sooja; 1 kilokalor on see soojahulk, mis on tarvilik 1 kg vee temperatuuri tõstmiseks 1° C võrra), mida sulav jää saab teda ümbritsevalt keskkonnalt, s. t. õhult. Kuna sulavat jääd ümbritsev õhk annab osa sooja ära, siis õhu temperatuur langeb. Jää abil saab temperatuuri alandada kõige rohkem kuni 0°, soola lisandamisel aga ka alla seda.

Tänapäeval ainuüksi jää ei suudaks rahuldada nõudmist kunstliku külma järele. Pealegi on jää kasutamine tülikas, sest suurema sulamispinna saamiseks peab jääd tükeldatama, jää sulab veeks ja talvel tagavaraks muretsetud jää hoidmiseks on vaja sellekohaseid hästi isoleeritud eriruume. Neil põhjustel väheneb jää tähtsus jahutusainena; nüüdsel ajal saavutatakse kunstlik külmus suurel määral jahutusmasinatega. Kuna jahutumasina mootori käitamiseks või kütteelemendi kuumutamiseks võib edukalt kasutada ka elektrivoolu, on tehniliselt ja majanduslikult võimalikuks osutunud valmistada jahutusseadmeid mitte üksi tööstuse, vaid ka koduse majapidamise otstarveteks, kus need leiavad ikka enam ja enam kasutamist.

Jahutusseadmete tööviis põhjeneb füüsikalisele nähtusele, mis vist küll kõigile on tuntud. Meie teame, et vedelike aurustamiseks on vaja neid kuumutada. Aga ka siis, kui vedeliku anum polegi asetatud tulele, kõik vedelikud aurustuvad pikkamisi, nagu me seda teame igapäevase elu peirimustest [1]). Aeglaselgi aurustumisel on vaja vedeliku aurustumiseks teatud soojahulka, mida vedelik saab teda ümbritsevalt keskkonnalt, s. t. anuma seintelt ja õhult. Et aurustamine vajab sooja, selles võib veenduda lihtsa katsega: tilgutada käele mõni tilk piiritust; siis jaheneb käsi piirituse aurustumisel; aurustumiseks vajaliku sooja sai piiritus käelt, mille tõttu käsi jahenes. Seda füüsikalist nähet kasutatakse mitmeti praktilises elus. Kuumal suvepäeval näiteks hoidub joogivesi jahedana, kui mähkida veeanuma ümber märg riie ja asetada anum tuulisele kohale; võid hoitakse suvel pehmenemise eest samal viisil jne. Kõigil neil juhtudel jahutab aurustuv vesi esemeid.

Kõikides jahutusseadmetes kasutatakse jahutusainena mingit kergesti aurustuvat vedelikku, mis aurumisel jahutab ruumi või kappi, milles soovitakse temperatuuri hoida madalamal ümbritseva õhu temperatuurist. Jahutusvedelikuna on kasutusel peamiselt vedel ammoniaak (NH_3), kuid on ka tarvitusel mitmeid vedeldatud gaase, nagu süsihape (CO_2), väävlishape (SO_2), kloormetüül (CH_3Cl) jne. Vastavalt sellele, kuidas jahutusvedeliku aurud muudetakse uuesti vedelaks ja juhitakse tagasi jahutatavasse ruumi, jagunevad jahutusseadmed kahte pearühma, nimelt:

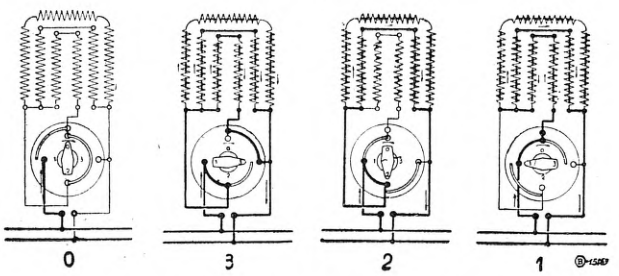
a) kompressiooni põhimõttel ja

b) absorbtsiooni põhimõttel töötavad jahutusseadmed.

---

paralleelselt või järjestikku või segalülitusse. Lülitused teostatakse aparaadi külge monteeritud pööratava ümberlüliti kaudu.

Joon. 5 on näidatud ühe keeduplaadi lülitus-



Joon. 5. Keeduplaadi lülitusskeem.

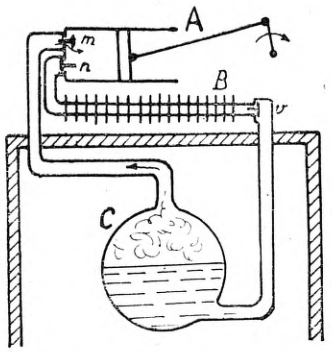
skeem. Jooniselt selgub, et küttetakistus on jagatud elektriliselt kolme ossa. Asub lüliti käepide seisangus 0, on vool väljalülitatud. Lüliti käepideme pööramisel pöörduvad ka joonisel kujutatud kontaktid vajalikul viisil, juhtides voolu aparaadist läbi joonisel näidatud suunas. Käepideme asumisel seisakus 3 on aparaadi võimsus kõige suurem, sest kõik kolm takistuseosa on lülitatud paralleelselt, selletõttu on kogutakistus kõige väiksem ja voolutugevus kõige suurem. Seisakus 2 on ainult kaks takistuseosa lülitatud paralleelselt, kuna kolmas osa on hoopis välja lülitatud. Selle tõttu töötab aparaat keskmise võimsusega. Seisakus 1 on aparaadi võimsus kõige väiksem, sest aparaadi sisetakistus on nüüd kõige suurem: kaks takistuseosa on lülitatud paralleelselt ning üks takistuseosa on lülitatud neile järjestikku. ■

---

[1]) Peirimus — läbielamus, „kogemus", teadumus, s. Erfahrung, v. opõt. Peirima — läbi elama, „kogema", teaduma. Sõnad „kogema ja kogemus" on umbes 20 kuni 25 a. tagasi soome keelest laenatud, kuid selle juures on ära unustatud, et need sõnad meile ei sobi sõna „kogemata" tõttu. Kuna „kogemata" vastab saksakeelsetele „aus Versehen, unbeabsichtigt", siis on „kogema" loomulik tähendus „beabsichtigen". Senise „kogema — erfahren" asemele soovitavad: EÕS — teaduma ja Aavik — peirima.

Kompressioonil (kokkusurvel) töötavas jahutusseadmes kasustatakse veel teistki füüsikalist nähtust, nimelt vedeliku keemistemperatuuri sõltuvust rõhust. Katsed ja vaatlused tõendavad, et iga vedeliku keemistemperatuur tõuseb rõhu suurenedes ja ümberpöördult — keemistemperatuur alaneb rõhu vähenedes. Harilikul õhurõhul (760 mm) keeb vesi temperatuuril +100° C (täpsemalt 99,1° C). Kõrgel mäel, kus rõhk on väiksem, hakkab vesi keema madalamal temperatuuril (näiteks rõhu 0,7 atm. all on vee keemistemperatuur 89,5° C); aurukatlas aga, milles rõhk on harilikust õhurõhust suurem, on ka vee keemistemperatuur hulga kõrgem (näiteks ülerõhu 10 atm. all on vee keemistemperatuur 183,2° C). Tekkinud veeauru saab uuesti vedeldada auru kokkusurumisega ja samuti ta jahutamisega. Sedasama võib ütelda teistegi vedelikkude aurude kohta: ka need vedelduvad, kui neid kokku suruda või jahutada.

Kompressiooni põhimõttel töötava jahutusseadme skeem on näidatud joonisel 1. Seade



Joon. 1. Kompressioon-jahutusseade.

koosneb kompressorist A, jahutist B ja jahutatavasse ruumi asetatud aurustist C. Jahutusvõime suurendamiseks on jahuti torud varustatud ribidega. Jahutit ja aurustit ühendavasse torustikku on paigutatud aurusti poole avanev ventiil v. Anum C on osaliselt täidetud aurustuva jahutusvedelikuga, harilikult vedela ammoniaagiga, mis hariliku rõhu all keeb temperatuuris −33° C. Aurustis asub aga ammoniaak teatud rõhu all, mille tõttu selle keemistemperatuur on kõrgem.

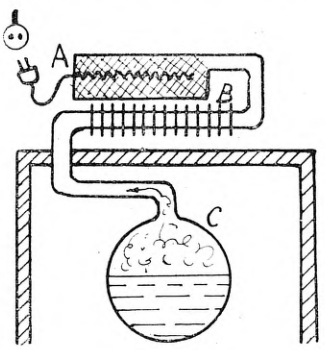
Kompressori kolvi liikumisel hüvakule avaneb ventiil m, sest silindri põhja ja kolvi vahelise ruumala suurenemisega väheneb rõhe silindris. Selle tagajärjel väheneb ka rõhe aurustis. Rõhu vähenemisel hakkab vedelik kiiresti aurustuma ning tekkinud aurud imetakse kompressori silindrisse. Vedeliku aurustamiseks vajaliku soojuse saab aurusti teda ümbritsevalt õhult, mille tõttu õhu temperatuur jahutusruumis (jahutatavas ruumis) langeb.

Kompressori kolvi tagasikäigul, s. t. kolvi liikumisel vasakule sulgub ventiil m, kompressorisse imetud gaas surutakse kokku ning avaneb ventiil n ja silinder ühendub jahutiga B. Kokkusurumise ja jahutamise tagajärjel vedeldub aur uuesti. Küllalt suure rõhke all avaneb ventiil v ja vedelik surutakse aurutisse tagasi. Järgneval kolvi käigul hüvakule väheneb rõhe anumas C uuesti, vedelikku aurustub jällegi ja kordub jahutusaine ringkäik, kusjuures jahutusruumist kaasatoodud soojus antakse ära jahutis. Ventiili v ülesandeks on reguleerida vedeldatud aurude tagasivoolu aurutisse, millega ühtlasi reguleerub rõhk jahutis ja seega ka jahutusaine keemistemperatuur. Ventiili v reguleerimisega saab rõhku jahutis hoida seesugusel kõrgusel, mis vastab soovitud temperatuurile jahutusruumis.

Külma tootmine jahutusseadmes kestab seni kuni töötab kompressor, mis hoolitseb jahutusaine ringvoolu eest. Väikestes seadmetes töötab kompressor perioodiliselt, teatud ajavahemikkude järele, kusjuures vahepeal temperatuuri liiga suuri kõikumisi välditakse „külma-akumulaatoriga" (näiteks madala hangumistemperatuuriga keedusoola lahuse abil), mis kompressori töö ajal tublisti jahtub ja suudab hiljem teatud aeg ruumi jahutada.

Väikestes jahutuseadmetes ja jahutuskappides on kolb-kompressor asendatud elektrimootoriga käitatava tiirleva tiibkompressoriga, mis samuti nagu kolbkompressorgi imeb aurustist auru ja surub selle vajalikul määral uuesti kokku. Jahutusaine kadude luutmiseks [2]) on muidugi tarvilik, et kompressor ja torustik oleksid täiesti õhukindlad.

Kompressioonil töötavate jahutusmasinate kõrval on hilisemal ajal tarvitusele võetud absorbtsioon-jahutusseadmed, mis ei vaja mehaanilist jõudu. Nende jahutusseadmete töö põhjeneb nähtusel, et mõned tahked ained absorbeerivad (imavad), s. t. imevad endasse rohkel määral vedelikkude aurusid. See nähtus esineb igapäevases eluski; meie teame, et näiteks sool ja suhkur imavad õhuniiskust, s. t. vee auru. See niiskus lahkub uuesti, kui soola või suhkrut soojendada, kusjuures vesi aurustub.



Joon. 2. Absorbtsioon-jahutusseade.

Absorbtsioon-jahutusseadme tööviis on näidatud joonisel 2. Jahutusseade

[2]) Luutma — välja sulgema, võimatuks tegema, sk. ausschliessen, v. iskljutšat, ingl. to exclude.

koosneb imurist[3]) A, jahutist B ja aurustist C. Jahutava ainena kasutatakse peamiselt ammoniaaki; imava ainena kasutatakse harilikult kloorkaltsiumi, mis on suuteline suurel määral imama ammoniaaki (umbes tuhatkordse ruumala).

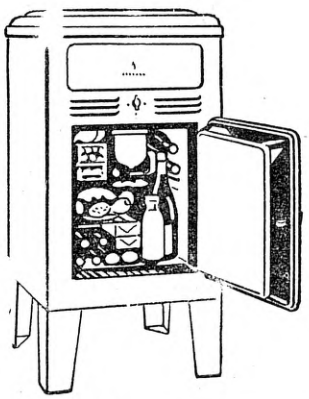
Töökulg[4]) on järgmine: Jahutatavasse ruumi paigutatud aurustis C aurustub ammoniaak ja jahutab sellejuures jahutusruumi, kuna aurumiseks vajaliku soojuse saab ammoniaak jahutusruumi õhult. Tekkinud aurud imab kloorkaltsium imuris A. Kloorkaltsiumi küllastumise järele soojendatakse imurit elektrivoolu, gaasi- või petrooleumileegi abil, mille tõttu ammoniaak aurustub uuesti ja lahkub imurist. Tekkinud aur jahtub jahutis B ja sellejuures vedeldub uuesti ning vedel ammoniaak koguneb jällegi aurustisse C. Kuumutamise lõpetamise järele hakkab ammoniaak aurustis uuesti auruma ja soojuse äravool kestab, kuni kloorkaltsium on jällegi küllastunud või kogu ammoniaak aurustunud. Nüüd kuumutatakse imurit uuesti jne.

Imuri kuumutamisel elektriliselt saab jahutusseadme tööd täielikult automaatsestada kas lülituskella või temperatuurlüliti abil, mis teatud ajavahemikkude järele lülitavad sisse ja katkestavad kütteelemendi toitevoolu-ahela. Elektrilistes majapidamise-jahutuskappides vältab kütang umbes 1÷2 tundi, kuna imuri tööaegmik, s. t. külma tekitamise periood vältab umbes 6÷7 tundi.

Absorbtsioon-jahutusseadmete eemuseks tuleb lugeda asjaolu, et neil pole ühtki liikuvat ega seega kuluvat osa. Sellepärast ei nõua need seadmed mingit järelevalvet ega hooldamist. Hoolika töö (tihedad torujätkud ja ühenduskohad) korral on nende jahutusseadmete eluiga väga suur täiesti ilma remondikuludeta; peagu ainukeseks rikkevõimaluseks on neil kütteelemendi läbipõlemine, mis aga on kergesti vahetatav.

Joonisel 3 on näidatud majapidamise-jahutuskapp, milliseid valmistatakse väga mitmesuguses suuruses, mahutavusega 30÷500 liitrit. Paljud tüübid on varustatud alumiiniumist vanniga jääkuubikute valmistamiseks. Soojakadude minimaalsuseni vähendamiseks on jahutusruumi seinad valmistatud kahekordsetena, mille vahed on täidetud isoleerainega.

Jahutuskapi kasutamisel tuleb tähele panna, et seal ei hoitaks üheaegselt lahtises anumas vedelikke, näiteks piima, ja tublisti lõhnavaid aineid, nagu sibulaid, küüslauku, teatud juustusorte jne. Kui seda siiski tehakse, siis ei tule imestada, kui näiteks piim võtab lõhnavate ainete maitse, sest vedelikud, eriti külmalt, imavad suurel määral gaase ja ka mitmesuguseid lõhnu.

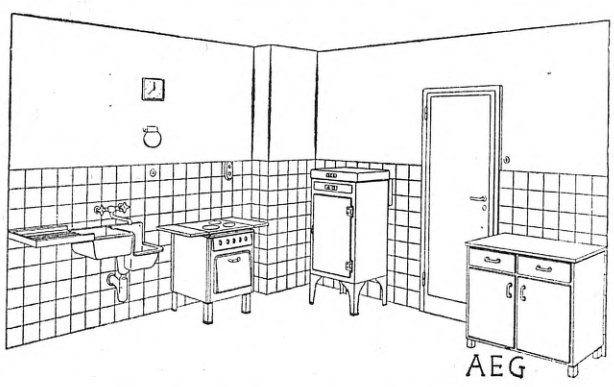


Joon. 3. Jahutuskapi sisemus.

Jahutusseadmete kasutusulatus on väga lai. Nende kasutamist majapidamistes pidurdab paljudele kaunis kõrge hind. Kuid silmas pidades, et jahutuskappide eluiga on võrdlemisi suur, on paljudel juhtudel ka see ühekordne kulu ületatav, kui arvesse võtta neid hüvesid, mida jahutuskapi kasutamine perenaisele võimaldab. Mis puutub aga kasutuskuludesse (voolukuludesse), siis on selle kohta kaunis raske kindlaid andmeid esitada, kuna see oleneb väga paljudest teguritest, nagu välisõhu ja jahutusruumi temperatuuride vahest, ukse avamise sagedusest jne. Firmade andmetel on kappidel mahutavusega 90÷240 l keskmine öö-päeva voolukulu 0,7÷1,4 kilovatttundi. Sellest nähtub, et elektriliste jahutuskappide kasutamine on mõeldav ainult eritariifide alusel. ■

[3]) Imur — sõnast imama — see, mille ülesanne on imada.

[4]) Töökulg — töökäik, sk. Arbeitsverlauf. Käik ei sobi, sest masinatel eristame töökäiku ja tagasikäiku. Sõnal käik on üldse eesti keeles liiga palju eri tähendusi.



Elektri-külmutuskappe
ja
elektripliite

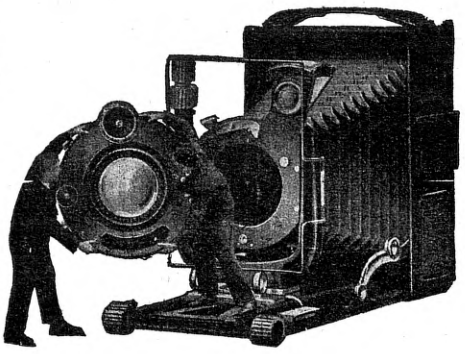
mitmesuguses valikus soovitab
otse Tallinna laost

ELEKTRISELTS
AEG

FOTOKAAMERA.

Harry A. Malm,

Tallinna Fotoklubi esimees.

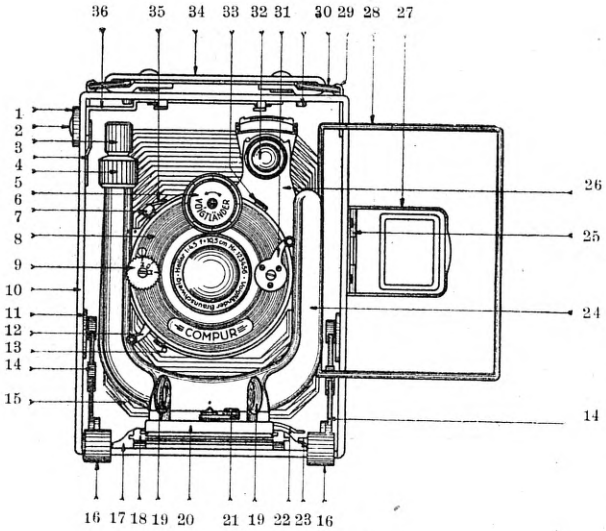


Tallinnas hiljuti peetud foto-näitus jälle kord selgitas, missuguseid hiilgavaid resultaate võimaldab uuema aja fototehnika.

Hea pildi saamiseks on vaja kolm tegurit: oskus vaadelda, oskus pildistada ja oskus ilmutada, paljundada ja suurendada. Jättes kõrvale esimese, kui asja, mida ei saa ära õppida õpiku järele — ja viimase, mille alal töötavad tänapäeval erispetsid, fotoateljeedes — anname lähemates numbrites ruumi reale kirjutisi Tallinna Foioklubi esimehe, hra H. Malm'i sulest, et aidata arendada asjaomastele tarvilikku oskust — pildistamist. Hea pildi saamise eeltingimuseks on fotokaamera põhjalik tundmine — ja seda käsitavadki järgnevad artiklid.

TK. Toimetus.

Kaamera oskussõnad.



Joon. 1. Esivaade.

1 Luku kaitserõngas. 2 Lukunööp. 3 Objektiivilaua põiktõstekruvi. 4 Luku vedru. 5 Objektiivilaua püsttõstekruvi. 6 Ajaketas. 7 Traatpäästiku pesa. 8 Katik. 9 Liigitusketas — Z (T), D (B), M. 10 Kaamera kere. 11 Kandekangi varn. 12 Päästik. 13 Avakang. 14 Kanderaami kandekang. 15 Lõõts. 16 Keerinupp. 17 Rööbas. 18 Kanderaami jalas. 19 Tõmbepide. 20 Kanderaami põhilaud. 21 Kanderaami riiv. 22 Kauguseskaala osuti. 23 Kauguseskaala. 24 U-standart. 25 Diopterraami hing. 26 Objektiivilaud. 27 Diopter (vaateava). 28 Raamnäidik. 29 Kanderihma obadus. 30 Kanderihma aas. 31 Päästiku pingutusvinn. 32 Peegelnäidik. 33 Avaskaala osuti. 34 Kanderihm. 35 Lõõtsa lühendusaas. 36 Kaameraluku keel.

I. Katik.

K a t i k täidab fotokaameras neid samu ülesandeid, mis mootor autos, — ja kes julgeks küll autot usaldada inimese kätte, kes ei tunne ta seadeldisi! Ent fotoinimesist suurem osa kaameraomanikke ei tunne ta tähtsaimat mehanismi, katikut.

Katik avab ja suleb objektiivi. Temast oleneb pildistamisel kõik. Eriti on kohane kiirelttöötav katik liikuvate objektide (inimesed, loomad, sõidukid) pildistamisel. Katikuist compur-katik võimaldab lühimaid momente ja kuni $^1/_{300}$-sekundini ta säritlus[1]) on kõigiti täpne. Tüüpidel säritlusajaga $^1/_{300}$ kuni $^1/_{500}$ sek. oleneb täpsus rohkem kaamera konstruktsioonist kui katikust enesest, kuid pisikaamerais see kahtlus kindlasti kõne alla ei tule.

Katiku (Verschluss) nime all mõistetakse tavaliselt mehanismi, millesse on paigutatud nii objektiiv kui ka diafragma. Katikuist mainin siin ainult neid, mis tänapäeval peamiselt kõne alla tulevad. Tüüpe kuni compurini vaatleme vaid linnulennul, sest vaevalt keegi tänapäeval soetab endale kaamerat mitte küllaldaselt täiusliku katikuga.

Kõige lihtsam ja ka odavam on ühe-, vahest ka kahemomendi-katik, mis tavaliselt on reguleeritud $^1/_{25}$ sek. peale ja millega on varustatud kõik kastkaamerad, millised nimetatakse ka boks-, vanasti magasinkaameraiks. Sellelt katikult täpsust nõuda oleks ülekohus, sest kogu kaamera maksab vaid murdosa sellest, mis näiteks compur-katik üksi ilma objektiivita. Vahe compuri ja nn. „boks-katiku" vahel on umbes samasugune kui kirbu ja elevandi vahel. Boks-katiku säritlusastmed on tavaliselt „M", mis tähendab $^1/_{25}$ sek. moment. B (ka D) puhul on objektiiv senikaua lahti kui päkk asub päästikul. B ise on vanaaegne termin ja tähendas meie vanaisapäevil „Ballon", sest siis traatpäästiku asemel tuli rõhutada (Druck) kummist balloonile. T või Z (Time, Zeit) puhul vajutame päästikule ja objektiiv on seni lahti kuni me teiskordselt päästiku alla surume.

Katikuist kõige lihtsam on „Vario" („Embezet" j. t. vabrikute omanimetustega). Temasse on juba diafragma (ava) sisse ehitatud ja ta töötab enamvähem nii, kui seda lubab konstruktsiooni lihtsus. Ajakettal leiame numbrid 25, 50, 100 ja tähed B (või D) ning T (või Z). B ja T tähen-

[1]) EÕS järgi: säri — (hele) valgus (vrd. särama). See J. W. Weski loodud sõna on esmakordselt tarvitusele võetud „Fotograafia oskussõnastikus" ja teda tarvitatakse juba aastaid fotokirjanduses. Seega säri = Licht, säritama = valgustama, belichten, exponieren, säritlus = Belichtung, Exposition.

dusi selgitasin juba eespool; vahest täienduseks veel niipalju: aegvõtete puhul tuleb katiku ajaketas pöörata nii, et täht T satub kettal leiduva noole alla ja alles nüüd töötab päästik vastavalt T tähendusele. Samuti tuleb toimida ajakettaga B puhul. Kui aga ajaketta nool on teatud numbri peal, siis, vajutades päästikule, pildistatakse kas $^1/_{25}$, $^1/_{50}$ või $^1/_{100}$ sek. kiirusega.

Aristokraatsem eelmisest on „Ibsor" (ka „Ibso"). See katik töötab täiesti korralikult. Ibsori ainsaks puudumiks on, et ta kiireim moment on vaid $^1/_{100}$ sek. Muidu on kõik nii nagu Variolgi, selle vahega ainult, et tal on rohkem vahepealseid ajaastmeid. Ibsori ja ka teiste tsentraal-katikute juures tähendavad numbrid $1=1$ sekund, $2=^1/_2$ sek., $5=^1/_5$ sek., $10=^1/_{10}$ sek. ja $100=^1/_{100}$ sekundi. Aga ka see katik on juba moest minemas, sest compur-katiku vabrik on hinnad nii alla löönud, et vabrikud tänapäeval oma kaameraisse ei tihka enam sisseehitada „masinavärki", mis ei vasta nüüdisaja tempole. Muide, compur-katikuid valmistab oma patentide alusel kogu maailma kaameravabrikuile vaid Fr. Deckel Münchenis ja, kuigi vahest katikul leidub kaameravabriku nimi, näiteks Zeiss Ikon, siis selle kõrval esineb ikkagi nimetus COMPUR ja enamasti ka „Fr. Deckel, München".

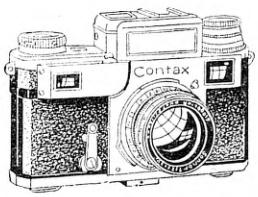
Möödaminnes olgu veel nimetatud, et enne maailmasõda maksus compur rohkem kui tänapäeva viimistletud compur ühes esmaväärse objektiiviga!

Ibsor on esimene kesk- ehk tsentraalkatik, millesse hakati sisse ehitama isepäästikut ehk nn. autoknipsi. Isepäästik võimaldab fotomehel iseennastki pildistada, sest ta avab objektiivi automaatselt alles mõni hetk pärast pinguleseadmist. Kaamerais, kus kauguseregulеerimine sünnib mitte objektiivilaua, vaid objektiivi tiguajami kaudu, on katik varustatud pealkirjadega: portree, grupp, maastik (Portrait, Gruppe, Landschaft). Siin objektiiv on seatud teatud standardkaugustele: portree puhul umbes 2÷4 m, grupi puhul 4÷8 m ja maastik on terav vaid umbes lõpmatuse-punktist alates. Kui nüüd objektiivirõngale kinnistatud osuti näitab ühele niisugusele pealkirjale, siis saab teravana filmile vaid sellele vastaval kaugusel asuvad objektid. Veel on katikule graveeritud rida numbreid, mis osutavad ava-astmeid ehk diafragmaid. Seda osa nimetatakse ava- resp. diafragma-skaalaks, mille hiljem võtan üksikasjalikult vaatluse alla.

Compur-katik kuulub hea kaamera juurde nagu prill professori ninale. Esimestel compuritel oli samasugune ajaketas kui variol ja ibsorilgi, ainult ajaastmed küündisid kuni $^1/_{200}$ sekundini. Siis compur erines teistest veel pingutusvinna poolest, mis puudus ta eelkäijatel. Nimelt tuleb compuri juures momentvõtete puhul säritlemise eel üles tõmmata pingutusvinn. Kõige uuema compuri juurest on omaettene pingutusvinngi kadunud ja see on ühendatud päästikuvinnaga. Juurde on tulnud suurematel compuri-tüüpidel sisseehitatud

M.

Käsi-käes



sammuvad nõudmised ja tehnika. Võib öelda, et kõik mida taheti alles eile heast fotokaamerast on tänapäeva tehnika ellu viinud Zeiss Ikon kaamerate juures.

Võtame näiteks

CONTAX III.

Siin on kõik tehnilised nõksud kaameraomaniku käes, sest kaamerasse on ehitatud elektriline särimõõdik, iseavak, metallist pilukatik aegüksustega kuni 1/1250 sek., kaksikvõtete takistaja, särijõuline, vahetatav Zeiss objektiiv bajonett-tuubuses, äravõetav tagasein (suurendamiseks on seega kasutatav oma kaamera!) jne., jne. Optilises näidikus on ühtlasi kontrollitav teravustamine.

Seepärast, enne kaamera ostu tutvugu igaüks lähemas fotoäris Zeiss Ikon **CONTAX III** tehnilise bagaažiga.

Nõudke brošüüri!

Zeiss Ikon esindus:

A.-S. KAPSI & Ko., Tallinn, Harju 46

isepäästik, mis aga vähemakaliibrilistel compuritel puudub, kuna selle niikuinii keerukas mehanism võtab kogu katiku oma alla. Mõned aastad tagasi kadus ka omaettene ajaketas ja see paigutati jooksma ümber compuri, kuna ta ajaastmeid täiendati kuni $^1/_{300}$ sekundini. Et aga pildistamisel veelgi enam valmis olla tänapäevases kiirtempos, on nüüd mõned kaameratüübid, nagu ,,Rolleiflex", varustatud compuriga, kus ajaastmete ketas on ehitatud compuri sisse ja compuri peas leidub nüüd vaateaken, kust ülalt vaadates paistavad T, B, momentnumbrid ja ka diafragmaskaala numbrid. Sekundi murdarvud 1 kuni $^1/_{300}$ sek. jooksevad ühisel, kergemal vedrul ja siin saab tarvitada ka skaalal mittemärgitud vahepealseid ajavälteid, näiteks 1-e (1 sek.) ja 2-e ($^1/_2$ sek.) vahele seatult säritlab katik $^3/_4$ sekundit, $^1/_{50}$ ja $^1/_{100}$ vahel $^1/_{75}$ sek. jne.; $^1/_{300}$ ja $^1/_{500}$ sek. vahelist vahemikku kasutada ei saa, sest $^1/_{500}$ sek. jookseb juba tugevamal erivedrul ja saab töötada vaid täpselt numbri kohal, s. o. kas $^1/_{300}$ või $^1/_{500}$ sek. Ettetulevaid rikkeid on compuril raske parandada (liiv ja tolm!) ja päris ,,vilunud asjatundjad" on mõnegi compuri korda seadnud, kuid ajaastmed pole enam täpsed. Ise ei tohi katikut kunagi lahti võtta, sest ta sarnleb peenele kellavärgile, millest isegi kellasepp jagu ei saa.

Pilukatik võimaldab vastavalt oma ehitusviisile töötada kiirusega kuni $^1/_{2000}$ sekundit. Pilukatik sarnleb nn. ameerika ruloole, on valmistatud tihedast kummiriidest (kardab külma!), uuemal ajal, näiteks ,,Contax" kaameral, isegi metallist. Ta on ühendatud üleskeeratava vedruga ja paigutatud mitte objetiivi vahele, vaid filmi ette. Pildistamisel vajutatakse sellekohasele päästikule ja filmi kaitsev ruloo rullub seatud kiirusel lahti ja kinni, säritades filmi.

(Järgneb.)

VILLA PUHASTAMINE KÜLMUTAMISEGA.

Villatööstus on äsja rikastunud uue menetlusega villa puhastamiseks, mis tagajärjekalt asendab senist pesemist. Külmutamise teel puhastatud vill olevat isegi puhtam ja tugevam ja võimaldavat enese parema värvimise, kui senisel viisil seebi ja vee abil puhastatud vill. Ameerika Ühendriiges, nagu teatab ,,Science Service", olevat juba üle 1 000 000 naela villu puhastatud uue menetluse järgi.

Uue puhastusviisi juures vill läbib veolintidel erilise ,,külmutuskasti", kus hoitakse õige madal temperatuur. ,,Külmutuskastiks" on võrdlemisi suur ruum: 12 m pikk, 3,5 m lai ja 3,5 m kõrge, mille seinad, lagi ja põrand on muidugi hoolsasti isoleeritud. Madala temperatuuri mõjul kõik villa küljes olev mustus, rasvained jne. külmuvad kõvaks. Külmunud olekus nad tulevad õige hõlpsalt villa küljest lahti, milleks jätkub kloppimisest või raputamisest. Kogu protsess kestab vaid mõned minutid. Umbes 650 kg villa olevat võimalik puhastada tunnis. Puhastusekulu olevat meie rahas umbes 4 senti kilogrammi pealt.

Uue puhastusmenetluse leiutajaks on keegi Robert M. Greenleaf, mehaanik Los Angeles'ist, kes püüdis konstrueerida (tarindada) toorvilla puhastamismasinat. Ühel perekondlikul väljasõidul villane rätik laotati murule laudlinaks. Sellele langes kogemata tükk kuiva jääd (tahke süsihape), mille sisse oli pakitud jäätis. See oli õnnelikuks juhuseks, sest kui hiljem, enne kojuminekut, rätik maast üles võeti, leidis hr. Greenleaf, et heinalehed olid külmunud rätiku külge ja selle raputamisel kukkusid maha nagu väiksed jääpurikad. See nähtus andis mõtte kasutada külmutamist villa puhastamiseks.

Ta alustas katsetega. Hiljem hakkas asja vastu huvi tundma üks villatööstur ja mõned innerid. Renditi üks nurk kuivajää tehasest laiemaulatuslike katsete toimetamiseks. Külmutamisega puhastatud villa proovid saadeti villatöötustureile. Varsti võttis asja käsile Lowell'i Tekstiilinstituut, kes hakkas välja arendama külmutuspuhastuse protsesse tööstuslikus ulatuses ja sealt edasi uus menetlus peagi levis tööstustesse. ■

Telefoniabonentide nimekiri

Hind Kr. 3.—

on veel saadaval suuremates raamatukauplustes ja

RIIGI TRÜKIKOJAS

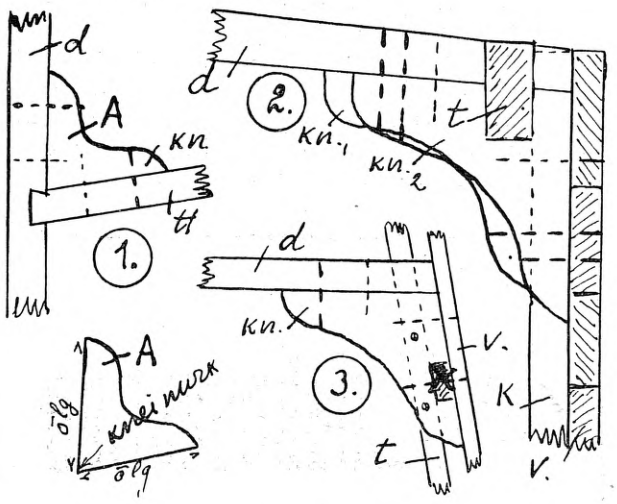
Kuidas ehitada purjejahti.

J. Maksim.

(7. järg, vt. TK nr. 12 — 37.)

Knei.

Knei jaoks valime hästivintsked jändrikud tammepuu klotsid (juurikad), puhaspaksusega umbes 4 cm. Knei kontuuri märkimiseks klotsile valmistame enne papist šablooni selle koha järele, kuhu knei on ette nähtud — tekitala ja tekitoe ühenduse kõvenduseks. Klotsist väljasaetud knei passime (labustame) hästi tihedalt oma kohale: vaid selle järele võime ta sinna kinnistada. Kinnistamiseks puurime knei õlgadest ja tekitalast või muust paadi kere osast, kuhu vastu knei õlg liibub, läbi parajad augud vastava pikkusega vasknaelte läbilaskmiseks. Naelad tuleb kõvasti kinni neetida. Knei nurga kinnitame täiendavalt pikemate vaskkruvidega. Paigalekinnistatud knei hööveldame pealt tekitalade järele kumeraks, et knei ei segaks tekiplankude panemisel.



Joon. 28. d — tekitala, t — tekkveeger, tt — tekitugi, kn — knei, k — kaar, v — väliskest.

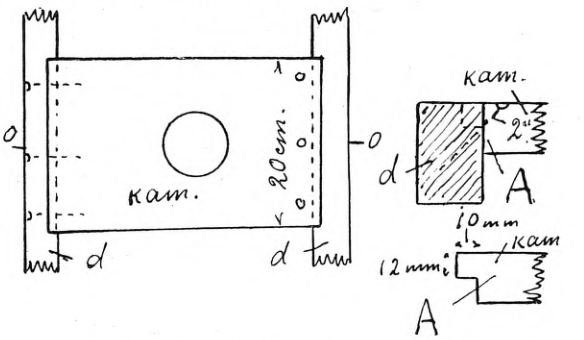
Tekitoe ja tekitala ühenduse kõvenduseks (vt. joon. 1 ja 28, 1) määratud kneidel tehakse mõlemad õlad 10 cm pikad.

Joonisel 28, 2 on näha masti ümber olevate tekitalade kõverduseks kaks kneid: ühel (kn_1) horisontaalne õlg toetab tekitala otsa, kuna teine õlg lasub kaarel; teisel (kn_2) üks õlg samuti toetab tekitala, kuna teine liibub tihedalt vastu väliskesta seesmist pinda. Nende kneide õlad on 15 ja 20 cm (15 cm pikkused õlad on vastu tekitalasid).

Joonisel 28, 3 olev knei seob tekitala väliskestaga peaaegu horisontaaltasapinnas. Selle tõttu tuleb tekkveegerisse teha sisselõige knei õla pikkuse ulatuses knei paksuselt, samuti ka kneisse sisselõige kaare otsa jaoks. Selle knei õlad tehake 15 cm ning nad kinnistatakse tekkveegeri külge vaskkruvidega.

Kambakad.

Kambakad (vt. joon. 1) on määratud siduma tekitalasid paadi pikikeskjoonel ning ühtlasi masti pesa moodustamiseks või muude tekipealsete armatuuride hoidmiseks, sest tekiplangud osutuksid seks üksi liiga nõrkadeks.

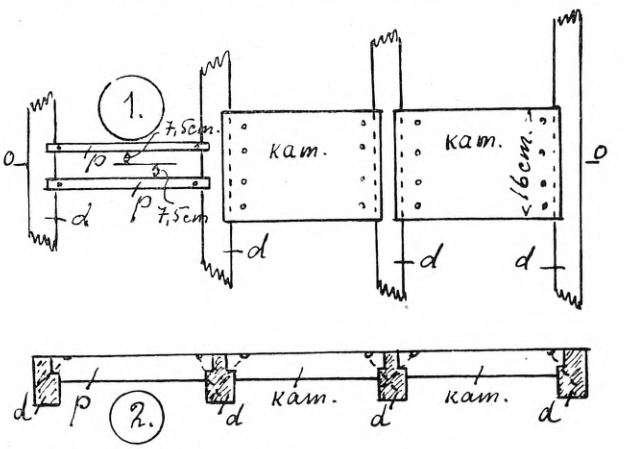


Joon. 29. d — tekitalad, kam. — kambakas.

Kambakad saeme tollilistest tammelaudadest. Joonisel 29 näidatud kambakas on 20 cm lai ning teenib ühtlasi mastipesana — (viimane tuleb välja puurida hiljem, kui tekk on kaetud, nii siis korraga tekivööstki läbi). Kambaka servad on tekitaladesse suputatud. Enne paigalekinnistamist hööveldame kambakas vastavalt teki kumerusele pealt kumeraks ja alles siis kinnistame kahetolliste tsingitud naeltega, kusjuures viimaseid võib sisselüüa kahte moodi (joon. 29).

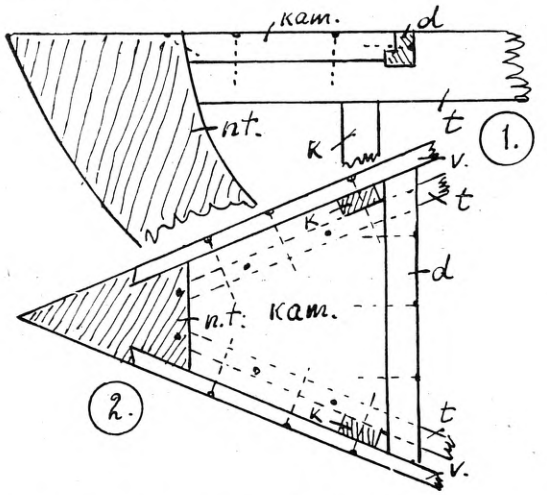
Joonisel 30, 1 ja 2 näidatud kambakad ja üldse kõik peale mastipesa-kambaka tulevad võtta laiusega 16 cm. Tekitalasse tuleb selline kambakas sisse lasta 5 mm laiuselt ja 12 mm sügavuselt ning kinnistada 2″-ste tsingitud naeltega.

Nende tekitalade vahele, kus kambakad pole ette nähtud, tuleb sisse lasta 1″×2″ p u l g a d (tugipulgad), mille ülesandeks on kanda tekiplan-



Joon. 30. d — tekitalad, kam. — kambakad, p — tugipulk.

kude otsi ja tekivöö servi (vt. joon. 1; 30, 1 ja 2 ja 32, 2). Nende asukoht on vastavalt tekivöö laiusele 5 kuni 7,5 cm kummagile poole paadi pikikeskjoont 00.



Joon. 31. d — tekitala, t — tekkveeger, v — väliskest, k — kaar, nt — ninatääv, kam. — kambakad.

Paadi ninakambakas (vt. joon. 31, 1) võetakse 1″ paks. Ta sissemahutamiseks teeme tekkveegerisse sisselõike ja temasse endasse sisselõiked kaarte jaoks. Peale ninatääviga ühtlaselt kumeraks hööveldamist kinnistame ta igakülgselt 2″-ste tsingitud naeltega ja väliskestaga väljaspoolt vaskkruvidega.

Sandekk.

Sandekk (joon. 1 ja 32, 1 ja 2). Silmaspidades ta pikkust ja kõverust tuleb järelikult ta märkida ja välja saagida mitmest lauast ja need ühendades nii nagu joonisel 32, 1A ja 2 on näidatud. Valime seks mõned laiemad kõverad (lookjad, kaarjad) tammelauad puhaspaksusega 16 mm ja asetame ühe neist ninatäävile ja sealt paadi äärt mööda edasi, sellejuures silmas pidades, et laud ja laua laius saaksid võimalikult täielt kasustatud, s. t. nii, et laud kataks nii palju kui võimalik paadi äärt.

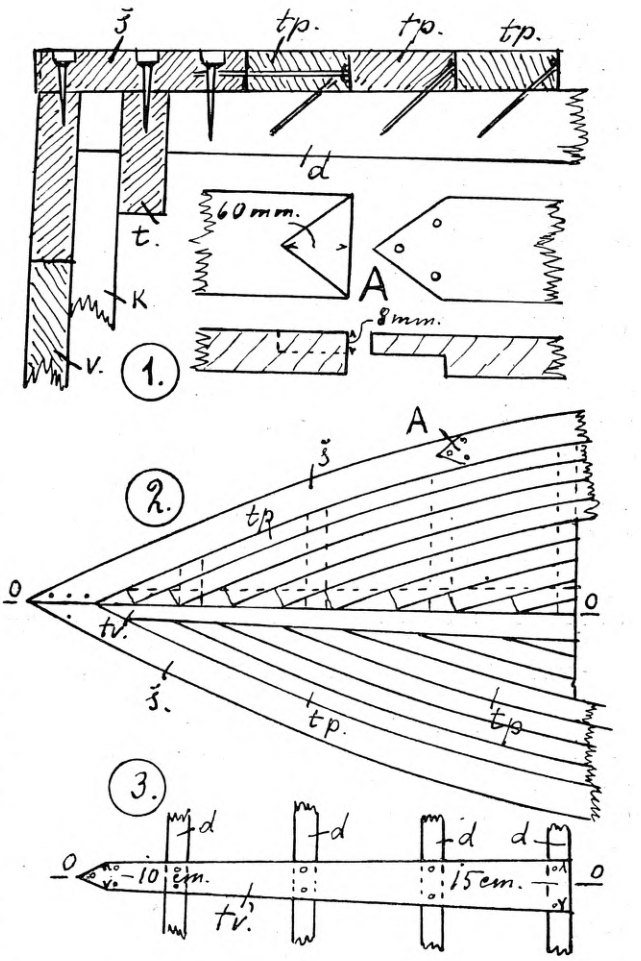
Märgime sellele lauale altpoolt paadi ääre kontuuri. Järgnevalt märgime lauale kolmes kohas sandeki laiuse 80 mm perpendakulaarselt juba märgitud äärekontuurile ning üle nende kolme punkti tõmbame joonliistu abil välja esimesele paralleelse kõverjoone. Neid kaarjooni mööda saeme siis sandekiosa lauast välja.

Passime väljasaetud sandekilaud kohale, märkides paadi äärele ta ulatuse: sellejuures tuleb võtta arvesse umbes 80-mm-pikkune lukuosa, mis on vajalik ühendamiseks järgmise sandekilauaga. Järgmise laua seame paadi äärele vastavast märgist alates ning märgime ta ja töötleme tast välja teise sandekiosa, mille siis täpselt labutame nagu esimesegi. Teiselt osalt kuulub samuti 80 mm luku jaoks, mispärast teeme ta lõpumärgi paadi äärele ta otsast 80 mm tagasi lugedes. Ja nii edasi kuni selle parda lõpuni.

Et sandekiosad ja otsad segamini ei läheks, seks varustame nad järjekorranumbritega sandekilaudade alumisele küljele.

Täpselt samuti töötleme välja sandekiosad vastasparda jaoks, mustalt võime neid märkida eelmiste järele.

Alustame sandeki kinnistamisega paadi äärele. Võtame sandeki esimese osa, hööveldame ta alt keskjoont mööda veidi õõnsaks ning kinnitame siis oma kohale, s. o. täpselt paadi äärt mööda tekitalade ja tekkveegeri külge pitskruvidega. Veendume kõigepealt, et alus on puhas ja sile, s. t. et sandekilaud liibub tihedalt väliskesta äärelaua vastu, et tekkveegeri serv ja tekitala otsad on ühtlaseks hööveldatud jne.; ilmestunud vead kõrvaldame.



Joon. 32. d — tekitala, v — väliskest, k — kaar, t — tekkveeger, s — sandekk, tp — tekiplangud, tv — tekivöö.

Vabastame siis viivuks sandekilaud, et teha väliskesta äärelaua ja sandekilaua sisse nuut tiheduslõnga sissepaigutamiseks väikeste naelte abil. Alles selle järele seame laud päriselt omale kohale. Kinnistamiseks tarvitame vaskkruvisid nr. 5 ($1^1/_2$″). Kruvipeade suputamiseks tuleb drelliga ette puurida pesad — umbes 6 mm sügavuti ja $^3/_8$″ läbi mõõta.

Need pesad korgime hiljem kinni tammepuust korgikestega, kasutades seks veekindlat liimi.

Kruvid tuleb sisse lasta väliskesta serva sisse ning tekkveegerisse iga 4÷5″ tagant.

Sandekilaudade otsad tuleb siduda omavahel nn. lukkudega (joon. 32, 1-A). Ühendused tuleb püüda teostada tekitala või äärmisel juhul kaare kohal, et kõik kolm lukukruvi leiaksid omale kindla aluse, nii et sandekilaudade otsad saaksid tugeva ühenduse paadi kerega.

Iga tekitala kohal kinnistatakse sandekilauad kolme kruviga, nagu on näha joon. 32, 1, talade vahemikus aga umbes iga 12 cm tagant kahega; ninatäävi külge (joon. 32, 2) ja ahtriplaadi külge kinnistame ta samuti kolmega.

Tekiplangud.

Tekiplangud tuleb saagida ja hööveldada üsna puhtaist männilaudadest — neist umbes 10 tk. pikkusega kuni 7 m. Tekiplankude puhasmõõtmed on 16×40 mm. Joonistest 1 ja 32, 1 peaks selge olema tekiplankude panemise järjekord, s. t. et esimene tekiplank tuleb panna vastu sandekki.

Olles seadnud tekiplangu paadi keskosas vastu sandekki, kinnitame ta seal pitskruviga; sealt jätkame ta paigalepainutamist vastu sandekki ükskõik kumma otsa poole liikudes järkjärgult teda pitskruvidega kinnitades.

Tekiplangu otsad ulatugu ahtri osas veidi üle pärapeegli, kuna mujal paadi pikikeskjooneni (vt. joon. 32, 2).

Plangud kinnistatakse peente 2″-te tsingitud naeltega — iga tekitalade vahemiku ulatuses kahe naelaga sandeki külge, kuna tekitala kohal kinnistatakse nii sandeki kui ka tekitalade külge à 1 naelaga. Järgnevad plangud kinnistatakse eelmise külge täpselt samuti nagu esimene sandekile.

Tekivöö.

(Vt. joon. 1 ja 32, 2 ja 3). Tekivöö on puhas tammelaud paksuti 16 mm ning kajuti otsast laiuti 15 cm ja teisest (nina- või pärapoolsest) otsast 10 cm tekivöö pikkusest hoolimata. Valmis tekivöö tuleb nii paadi vööris kui ka ahtri osas sobitada oma pikutikeskjoonega täpselt paadi pikikeskjoonele ning sellises asendis ta koht ära märkida, tõmmates pliiatsiga jooned üle tekiplankude otste (vt. joon. 32, 2 — punktiirjoon). Tekiplankude otsad saeme seejärele puhtalt jooneni maha, mille järele võime tekivöö sisse passida, kuid hästi tihedalt.

Tekivöö kinnistatakse kruvidega nr. 5 ($1^1/_2$″), mille suputamiseks tuleb puurida pesad nagu sandekissegi. Iga tekitala külge tuleb tekivöö kinnitada kahe kruviga, paigutades neid rohkem tekivöö äärtele. Täiendavalt võime tekivööd veel kinnitada iga kambaka külge, samuti kahe kruviga.

Tekiplankude servi ei tohi hööveldada ja tihedalt üksteise vastu kokku passida. Teki kumeruse tõttu tekkivad tekiplankude ülemiste servade vahed on vajalikud teki tihestamiseks.

Viimase pika tekiplangu kajutipoolse ääre hööveldame tekitoe sisemise äärega tasa ja kinnitame pealt eelpoolkirjeldatud naeltega; naelad varjab hiljem ära vastu kajuti seina pandav liist.

Paadi keskmise (kajuti-) osani ulatuvad lühikeste tekiplankude otsad saeme nende otsade kohale sattuvate tekitalade sisemise äärega tasa.

Teki hööveldamine.

Tekiplankude panemisele järgneb kohe kogu teki hööveldamine. Hööveldada tuleb tekiplangud, sandekk ja tekivöö hästi ühtlaseks siledaks pinnaks. (Järgneb.)

Vastuseid küsimustele.

Lugeja V. S., Räpinas. 1) Tiirude vähendamiseks asetage mootori ja töömasina vahele vastav rihmajam. Kui aga panete mootori töötama normaalsetest märksa väiksemate tiirudega, ei tööta ta küllalt ökonoomselt.

2) Kui Teie mootori neljast kolvist kaks välja võtate, siis korralikku jõumasinat sellest ei saa. Selle läbi rikutakse inertsjõudude tasakaalustus, karburaator jääb liiga suureks; pealeselle veel palju muidki väiksemaid sekeldusi.

3) Meile ei ole teada ühtegi normaalset automootorit, mille pidurvõimsus oleks kõigest 12 h.-j. Normaalsuurusega auto mootor on vähemalt 60÷70 pidurjõudu ja isegi väikeste sõiduautode mootorid on 20÷30 h.-j. ja üle sellegi. Paistab, et Teie segate ära pidurvõimsuse nn. registervõimsusega. Sellekohta vt. kirjavastus T. K. nr. 12 — 1937, lk. 374. Kuna nüüd Teie nähtavasti vajate kõigest 3÷4 h.-j., siis tuleks Teil automootor tööle rakendada kõigest ta $^1/_{10}$ või $^1/_{20}$ normaalvõimsusega ja siis põletise kulu oleks õige suur.

4) Bensiinimootori ümbertegemisel petrooleumi peale on tegemist mitmet seltsi raskustega. Kõigepealt on tarvis küttegaasi ette soojendada, nii et petrooleum silindrisse jõudmisel oleks täielikult aurunud. Selleks tuleb juurde ehitada vastav eelsoojendi. Teise ja suurima raskusena petrooleumi aurud tungides läbi kolvirõngaste karterisse ja seal kondenseerudes vedeldavad määrdeõli sel määral, et võivad tekkida määrimishäired ja selle tagajärjel laagrite sissepõlemised. Vaid osaliselt saab seda vältida karteri ventilatsiooni suurendamisega. Edasi, petrooleum ei talu töötamist nii suure eelrõhkega kui see, millele bensiinimootorid harilikult on ehitatud. Järelikult on vaja eelrõhet vähendada. Käivitada petrooleumi peal pole ka võimalik, vaid vastav lisaseadis peab võimaldama käivitamist bensiiniga.

Kokku võttes, — bensiinimootori ümbertegemist petrooleumile saab teostada ainult asjatundlikus töökojas, kuid ka siis ei ole igakord kindlustatud, et saate igati korraliku ja töökindla jõumasina. Kõige parem on sellepärast juba osta petrooleumimootoriks ehitatud mootor.

Kunstvaik – piiramatute võimaluste aine.

N. Heidelberg.

Plastilistest massidest on k u n s t v a i k, tänu oma kõrgeväärtuslikele omadusile, viimaseil aastail leidnud ettenägematut poolehoidu väga laialdasil tööstusaladel. Kunstvaik evib suurt vastupidavust igasugustele mehaanilistele ja keemilistele mõjudele ja temast on võimalik toota kõige mitmekesisemaid esemeid, mis oma kauni vormiga ja rikkalikkude värvitoonidega suudavad rahuldada nõudlikematki tarvitajat.

Väikese kujutelu selle aine kiirest levikust annavad andmed Ameerikast, kus kunstvaigu olulisima tooraine — fenooli — produktsioon kasvas 1923.÷1929. a. 3 miljonilt naelalt 24 miljoni naelani, seega kuue aastaga kaheksakordseks. Järgnevail aastail oli see tõus veelgi impulsiivsem. Samasugune pilt kordub Saksamaal ja Inglismaal. Saksamaal oli 1936. aastal juba 700 vabrikut, kus kunstvaiku ümber töötati mitmesugusteks artikliteks.

Joon. 1. Mitmesuguseid kunstvaigust esemeid.

Eriti suurt kasutamist leiab kunstvaik elektrija raadioaladel, kus temast valmistatakse peagu kõik isoleeresemed, mis on vajalikud valgustus- ja signaalseadistes, nagu lülitid, lambipesad, harutoosid, elektrikella- ja raadionupud, telefoniaparaadid jne. Pealeselle kunstvaigust valmistatakse ka aparaate ja tarbeid arstiteaduse-, õhusõjanduse-, laevanduse- ja optikaaladele. Kosmeetika-ala kasutab kunstvaiku igasugusteks pakenditeks, nagu puudri-, kreemi- ja seebitoosideks. Isegi koduses majapidamises leiab kunstvaik kasutamist taldrikute, tasside, kausside ja muude tarviliste esemete näol. Tekstiilalal annab kunstvaik poole ja rulle ning impregneerimisaineid [1]). Ameerikas tehakse kunstvaigust juba uksi, aknaraame, põrandaid ja lagesid, samuti ka mööbleid. Masinaehituse-alal valmistatakse kunstvaigust hammasrattaid, laagreid ja auto-osi jne. Ei jõua loetellagi, mis kõik kunstvaigust võib valmistada.

Kunstvaik, kui väärtuslik tooraine, nagu ta meil praegu on tarvitusel, ei sündinud üle öö, vaid ta on paljude keemikute aastakümnete vältel tehtud suure töö tulemus.

Üheksateistkümnenda aastasaja lõpul oli meil plastiliseks ja ühtlasi isoleerimisaineks eboniit, mis koosneb kautšukist ja väävlist. Suure nõudmise tõttu selle aine hind tõusis, mis sundis asjast huvitatuid hakkama otsima aseainet. Katsetati väga palju, leitigi uusi aineid, kuid need ei osutunud elujõulisteks. Sama kiirelt kui nad tekkisid, sama kiirelt nad ka kadusid. Keemik Bayer 1872. aastal katsetamistel leidis uue aine kondenseerides fenooli ja formaldehüüdi, kuid tolle aja keemikud ei osutanud sellele ainele erilist tähelepanu. Prof. B a e k e l a n d, sooritanud samasuguse katse, leidis, et seda kondensatsioonitulemust on võimalik muuta mittelahustatavaks ja mittesulatatavaks aineks. Sellega oligi pandud alus kunstvaigule. Prof. Baekeland võttis 1907. aastal esimese patendi kunstvaigule, nimetades seda b a k e l i i d i k s, millise nime all meiegi seda ainet praegu tunneme.

Vaadeldes lähemalt kunstvaiku, leiame, et ta on valmistatud fenoolist või kresoolist, formaldehüüdist ja täiteainetest.

F e n o o l ehk karboolhape on aine, mida saadakse kivisöetõrvast. Ta on harilikul temperatuuril kristalliseerunud mass ja sulab 40° käes läbipaistvaks vedelikuks.

K r e s o o l i saadakse samuti kivisöetõrvast ja ta koosneb kolmest eri ainest: metakresoolist, parakresoolist ja ortokresoolist, kusjuures igaüks on eri keemiliste omadustega.

F o r m a l d e h ü ü d i saadakse metüülalkoholi (puidupiirituse) hapendamisel ja ta on terava läkastava lõhnaga. Teda tarvitatakse arstiteaduses desinfitseerimisainena.

---

[1]) Impregneerima — läbi jootma, küllastama, imistama.

Fenooli ja formaldehüüdi kondenseerimisel [1]) saadakse ained, millel on täiesti erinevad omadused võrreldes lähteainetega. Prof. Baekeland liigitas selle kondenseerimisprotsessi kolmeks faasiks:

Esimene faas — k u n s t v a i k A e h k r e s o o l. Ta sulab kuumendamisel ja lahustub piirituses ning atsetoonis. Kui teda kuumutada, siis tekib uus f a a s B e h k r e s i t o o l. Siin on vaik veel vormitav, kuid mitte enam sulatatav. Sellisel kujul läheb ta pressainena turule pärast seda, kui talle on täiteaineteks lisandatud puidu- või kiuaineid, nagu asbesti, tselluloosi, ja värvaineid. Kui tõsta temperatuur 160÷170 kraadini, siis kunstvaik karastub ehk vulkaniseerub ja läheb üle oma lõppfaasi, muutudes kunstvaiguks C e h k r e s i i d i k s, mis kuumendamisel ei sula, on keemiliselt ja mehaaniliselt vastupidav ja veekindel. Nüüd võib teda tundide viisi vees keeta, ilma et ta ennast muudaks. Lisandatud kiu- või täiteained, nagu puidujahu, asbest, tselluloos jne. tõstavad küll märksa kunstvaigu väärtust mehaaniliste või termiliste omaduste poolest, kuid nad ei muuda teda odavamaks, nagu ehk eksikombel võiks arvata.

Kunstvaik oli väga kapriisne aine oma algaastail ja esialgu ei täitnud tema peale pandud lootusi. Seni leitud põhiainetest hakati kombineerima paremaid plastilisi aineid. Tekkis rida ettevõtteid, kes lasksid turule lõpmata palju kunstvaigu sorte, lisandades kord üht kord teist ainet. Nii ilmusid turule kunstvaigu sordid askal, agatiin, fenoplast, dekoriit, kataliin, heoliit, nobeliin jne. Tekkis nii palju uusi aineid, et tarvitaja sattus segadusse. Ei teatud enam, missugune aine on tarvitamiskõlvuline, missugune mitte. Siis hakati seadusandlisel teel asja lahendama ja Berliini riikliku katsekoja poolt anti 1924. aastal välja määrus, mis seab üles minimaalnõuded nendele ainetele ja määrab kindlaks piirid nende termilistele ja mehaanilistele minimaalomadustele. Selle määruse jõustumisega langesid välja hulk vähekõlvulisi aineid ja mõningaid hakati täiendama. Määrust kõvendati ja parandati veel 1926. ja 1932. a. Selle tulemuseks oli, et sõelale jäi vaid kümmekond ainet, millele anti eluõigus; neiks on bakeliit, pollopas, troliit, kondensiit, reseniit, hares ja t.

T a b e l 1.

Berliini riikliku katsekoja minimaalnõuded kunstvaigule.

	Bakeliit	Carbamiidvaik		
1. Erikaal g/cm³	1,34÷1,38	1,48÷1,55		
2. Paindtugevus kg/cm² . . .	1000	600	600 (võrdl. tammepuu)	
3. Löökpaindtugevus cmkg/cm²	400	5		
4. Surutugevus kg/cm²	785	1800	345	4000
5. Käristustugevus kg/cm² . . .	250	600	(võrdl.	(võrdl.
6. Elastsusemoodul	50,000÷100, 000	45,000÷90,000	tammepuu)	raud)
7. Pealispinna vastupidavus pärast 24-tunnilist veesolemist Võrdlusarv	5	3		

T a b e l 2.

Carbamiidvaigu keemilise vastupidavuse andmed.

Nõrgad happed	kaunis vastupidav
Tugevad happed	mitte- ,,
Nõrgad leelised	kaunis ,,
Tugevad leelised	mitte- ,,
Alkohol	vastupidav
Ketoon	,,
Ester	,,
Kloorsüsivesinik	,,
Bensool	,,
Bensiin	,,
Eeter	,,
Õlid	,,

Praegu tarvitusel olevad kunstvaigu sordid, nagu fenoplast, aminoplast, carbamiid- ja cibaniit vaik jagunevad järgmistesse liikidesse:

1. Kunstvaik karastamatus olekus pulbri kujul.
2. Vedel kunstvaik riide, paberi ja puidu impregneerimiseks.
3. Sulatatud kunstvaik lakkide ja värvide valmistamiseks.
4. Kunstvaik B — esemete pressimiseks.
5. Kunstvaikpasta — kittide ja liimide valmistamiseks.
6. Kunstvaik C — karastatud olekus igasugustes värvitoonides, ka läbipaistvalt, kangide, kampade ja plaatide kujul. Sellest ainest võib treimise teel valmistada sigaripitse, vihmavarjupäid, nööpe, biljardikuule, mööblikaunistusi jm. Teda võib mehaaniliselt ümber töötada, võib freesida, puurida, saagida, poleerida. Tast võib teha kunstsarve, merevaigu, elevandiluu ja t. imitatsioonesemeid.

Kunstvaigust B pressesemete valmistamiseks vajatakse suurejõulisi mehaanilisi või hüdraulilisi presse, survega 40÷100 tonni. Sellekohastes karastatud ja poleeritud vormides, vastaval tempe-

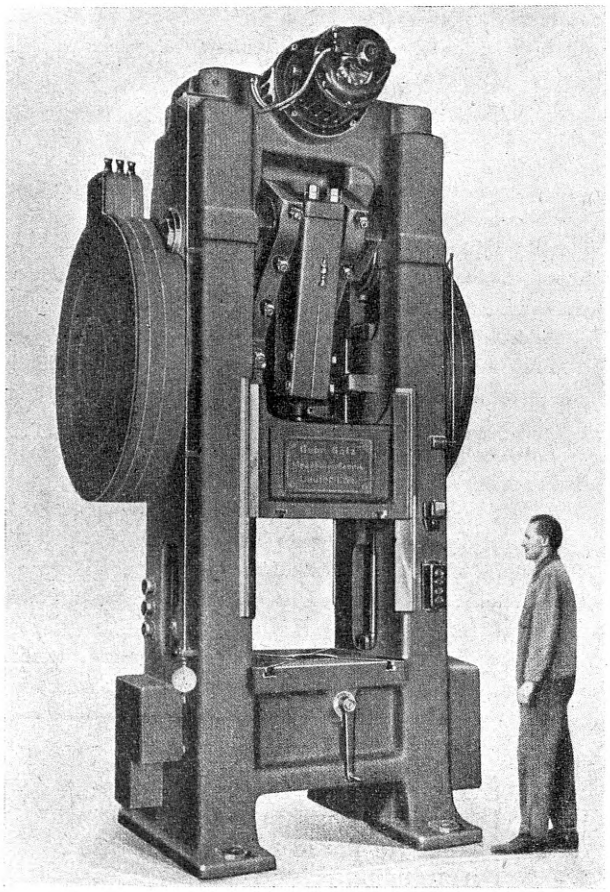
[1]) Kondenseerima — pahutama, tihendama, tahkeks aineks muutma.

ratuuril ja survel võib pressainet vormida mitmesugusteks esemeteks. Vormid peavad olema köetavad, kusjuures temperatuuri peab hoitama 160÷170° C, sõltuvalt eseme suurusest, kujust ja paksusest. Esemete pressimiseks tarvilik surve on 150÷400 kg pinna cm² peale. Üldine vajaliku surve tugevus sõltub eseme kujust ja suurusest, ka pressainest, millest ese valmistatakse. Surve aeg on 20÷30 sek. seina 1 mm paksuse kohta.

Karastamisel mass kaotab 0,5÷0,8% oma mahust, mille tõttu pressimisel valmistatud esemeid on õigel käsitamisel kerge vormist välja võtta.

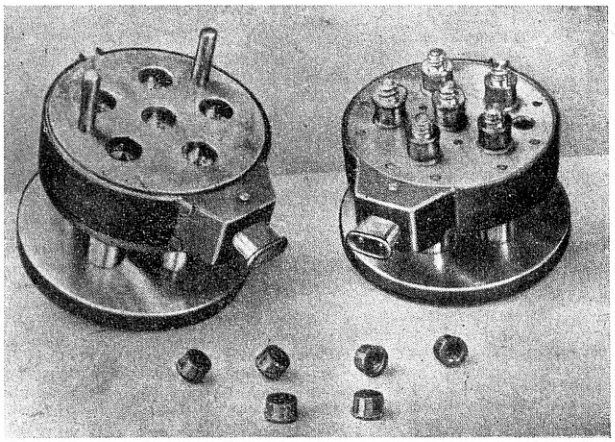
Vormitud eset enam üle ei poleerita, kui vormid ise on küllaldaselt poleeritud. Et veenduda, kas pressitud ese on küllaldaselt karastatud ja kas segu on õige, selleks lastakse vormitud esemel umbes tund aega vees keeda ja, kui ta väljavõtmisel osutub, et ta pole muutnud oma läiget ega vormi, on segu õige ja ese ise valmis ja kõlvuline.

Peale pressainete on veel olemas termoplastilisi aineid, nagu polystyrol või trolitul, süsivesiniku aine, või troliit. Nende ainete ümbertöötamine sünnib pritsvalamise teel, kusjuures pritsmass pehmendatakse ja tihestatakse köetavas surusilindris ja silindri lõpul oleva düüsi ehk sõõrme läbi surutakse suure kiirusega vormidesse, kus ta ruttu peab hanguma ja kust ta peab kiirelt välja võetama.



Joon. 2. Kunstvaigu press.

Sel viisil võib väikesi pritsesemeid vastavates automaatides valmistada kuni 3600 tükki tunnis. Ameerikas on pritsvalu-ala väga tugevasti arenenud ja väga laialdaselt kasutamisel.



Joon. 3. Elektriga köetav vorm.

Termoplastilistest ainetest võiks veel nimetada uusimat kunstvaiguainet — astralon'i, mis on eriti väärtuslik oma vastupidavuse ja kenade värvitoonide poolest ja laseb end vormida väga mitmesugusteks esemeteks.

Kodumaal valmistatavatest kunstainetest võiks nimetada kunstsarve — gallaliiti, mida saadakse kaseiinist ja mis läheb turule väga ilusates värvides plaatide ja kangide kujul. Ka tehakse praegu kodumaal edukaid katseid fenoolformaaldehüüdi alusel valmistada plaatisid ja profiillatte, mille esimesed saadused on juba ilmunud turule.

Pealeselle on veel olemas palju plastilisi aineid, millede loetlemine viiks liiga kaugele.

Eestis on rida ettevõtteid juba aastaid töötanud kunstvaigu alal, varustades turgu kõigemitmekesisemate esemetega ja rahuldades täiesti kohalikke nõudeid, kvaliteedilt võisteldes edukalt välismaiste toodetega ja isegi eksporteerides neid välismaile. ■

TOIMETUSELT.

Aasta vahetusel meie lugejate vahel korraldatud ankeet näitas, et rõhuv enamus lugejaid on täitsa rahul TK sisuga ning üksikute erilised sooviavaldused võtame võimalust mööda TK edaspidisesse kavasse. Saadud vastustest nähtub, et TK toodud erialadest on kõik peagu ühtlaselt loetavad.

Toimetus tänab nii rohkearvuliselt vastanud lugejaid.

Meie lugejatele.

TK juhatus loosis välja 1938. a. tellijate vahel, kes 10-ks jaanuariks tasusid tellimisraha, 50 tehn. raamatut *) ja 20 TK — 1939. a. aastakäiku. Võidud langesid järgmistele tellijatele:

1. Preisman, Tallinn, Erne 10—12 (A); 2. E. Krivelkot, Tallinn, Pikk t. 14 (J); 3. Tehn. Ülikooli raamatukogu, Tallinn, Kopli (B); 4. J. Luhamaa, Avinurme (C); 5. A. Adamfeld, Olustvere (D); 6. A. Sutt, Tuhalaane p.-ag. (E); 7. K. Eigel, Harku tn. 52—2, Nõmme (F) 8. K. Pool, Käru, Kõrbja (G); 9. O/ü. „Viru", Rakvere (H); 10. O. Härm, Savi tn. 3, Viljandis (J); 11. J. Rang, Kaali pt., Nuia (K); 12. L. Sapotzki, Tartu Linna Tööstuskool (L); 13. G. Lausmäe, Leegi 6—2, Nõmme(M); 14. A. Männik, Oru tn. 5, Viljandis (N); 15. O. Kaver, Peetri 12, Tartu (TK); 16. A. Truu, Tatari 66—7, Siin (P); 17. K. Kolumbus, Tääksi pk. 3 (R); 18. Auto-Service, Hollandi 50, Siin (S); 19. A. Reeben, Tartu, Elva 8 (T); 20. E. Olar, Irboska jaam (V); 21. J. Kinnunen, Pärnu, Mere puiestee 6 (TK); 22. J. Sööt, Kiidjärve (B); 23. J. Kubu, Järva-Jaani (C); 24. J. Veltmann, Orgita k., Märjamaa (D); 25. A. Vaimann, Karja 73, Pärnu (E); 26. H. Kaljula, Uusi, Lümanda (F); 27. J. Eljandi, Ennikse kt. Paadremaa (H); 28. E. Rosen, Merepuiestee 15, Siin (J); 29. Tartu Ülik. Taimehaig. Katsejaam, Tartu, Raadi mõis (K); 30. J. Silder, Hõbeda, Koonga (M); 31. P. Jesse, Luunja mõis (O); 32. Ins. J. Kannelaud, Laidoneri 1, Pärnus (P); 33. J. Imas, Ao tn. 6—2, Siin (R); 34. Põlevkivi kaevand. kontor, Kohtla-Järve (S); 35. J. Kukk, Neanurme pt., Põltsamaa (V); 36. J. Roosimägi pk. 6, Laguja (TK); 37. J. Kiusalaas, Soinaste kool, Ropka (F); 38. A. Truus, Emajõe 3—1, Tartu (TK); 39. J. Arak, Adavere Piimaüh., Põltsamaa (H); 40. H. Tuur, Kanarbiku 31—3, Siin (TK); 41. Tallinna Merekool, U. Sadama 11-a (M); 42. P. Kaasik, Roosikrantsi 10-a, Siin (TK); 43. H. Kotka, Linna Elektrijaam, Kaablivõrk, Tallinn (R); 44. V. Rinno, „Erilane", Mustvee (TK); 45. J. Pink, Linna Gaasi & Veevärk, Tallinn (TK); 46. A. Lagle, Jägala Puupapivabrik, Tall. Sadam, Koogi (F); 47. P. Lõhmus, Aj. Maavailtsus, Viljandis (TK); 48. A. Arik, Poska 10—4, Rakvere (F); 49. K. Aru, Lembitu, V.-Maarja (H); 50. V. Tapper, Kohtla-Järve, Õlivabrik (TK); 51. A. Puurfeld, Tõnismägi 1-a—3, Siin (M); 52. L. Valdmaa, Mohni, Viinistu (R); 53. V. Raudvee, Turba ag. Viigi kpl. maja (TK); 54. O. Raudsepp, Kesa pk. Haaslava (O); 55. M. Jegorov, Kopli 58—1, Siin (M); 56. Krinitsky, Vambola 8—20, Siin (R); 57. A.Alber, 1. div. juh., Rakvere (TK); 58. O. Biiber, Järva-Kahala (TK); 59. A. Mänd, Tina tn. 19—15, Siin (TK); 60. K. Ollik, Endla 50—1, Siin (F); 61. Dir. Kark, Vene-Balti 73—2, Siin (H); 62. K. Liigand, Nunne 4—6, Siin (TK); 63. V. Vasar, Kesk-Luha 8—3, Siin (TK); 64. Ü. Kuusalu, Võru, Lutheri kog. maja (H); 65. H. Ernesaks, Tööstuse 6, Rakvere (M); 66. A. Kangur, Niine 1—7, Siin (TK); 67. A. Silvere, Kalda 5, Tartu (M); 68. Schõskov, S. Patarei 3—2, Siin (TK); 69. J. Lepik, Viljandi 4, Türi (TK); 70. H. Eichelman, Rägavere tn. 31, Rakvere (TK).

Võidud saab kätte TK talitusest.

*) Võitude nimistu.

(A) — Kalmus ja Issako — Raadiotehnika käsiraamat. (B) — E. Grünreich — Terase karastamisest. (C) — A. Johanson — Ehitusmaterjalid. (D) — F. Haidak — Hoonete piksekaitsmeist. (E) — J. Pedaste — Lõhkeained ja nende kasutamine põllumajandusus. (F) — A. Grauen ja V. Alver — Tulekindel ehitusviis „Nopsa". (G) — A. Grauen — Tsemendi ja betoonitööde käsiraamat. (H) — A. R. T. — Maaehitusi II. (J) — A. Ora — 3000 retsepti. (K) — V. Nurk — Adrad. (L) — V. Nurk — Viljapeksu masinad. (M) — Eesti Keemikute Seltsi X aasta juubelialbum. (N) — J. Veerus — Aurukatlad. (O) — J. Veerus — Juhtnöörid lokokütjatele ja masinistidele. (P) — A. Doepp — aurukatelde toiteabinõud. (R) — Jõukomitee — Põlevkivi ja turba küttekoldeid aurukateldele. (S) — E. Toonekurg — Katla toitevee käsitamine. (T) — Gasogeen. (V) — Eesti Aga — Keevitamise käsiraamat.

Kaastöölistele.

TK toimetus teatab, et kuukiri ilmub edaspidi igal 15-l kuupäeval, mispärast kõik teatud numbrisse määratud artiklid ühes nende juurde kuuluvate joonistega tuleb peatoimetajale üle anda võimalikult 20-ks eelmiseks kuupäevaks, kuid hiljemalt kuu lõpuks.

Palutakse artiklid kirjutada võimalikult masinaga, eriti kui käekiri on raskelt loetav, laia reavahega (ridade samm 8 kuni 10 mm) ja ainult iga lehe ühel küljel, jättes teine külg tühjaks.

Jooniste kohtade märkimiseks jätta tekstis mõni rida vahet ja siis: Joon. nr. .... ja selle allkirjad.

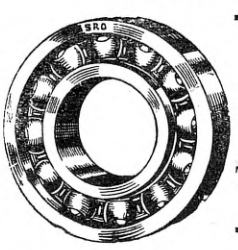
Kõik joonised tuleb teha selgete kirjadega, et peale vähendamist nad oleksid loetavad.

Artiklid olgu võimalikult lühikesesisulised, ilma igasuguste üleliigsete lauseteta, mis asjata koormavad ruumi ja lugejaid.

Artikli lõpus olgu tähendatud autori nimi, telefon ja aadress.

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 tuulerootorit.

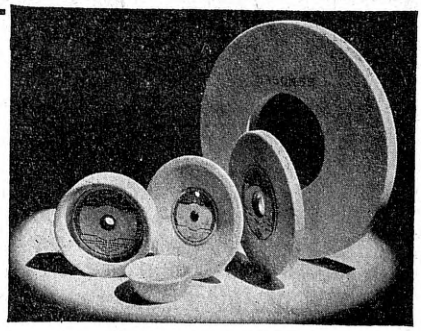
TOIMETUS: Vastutav- ja peatoimetaja: ins. **A. Grauen.** Kaastoimetajad: ins. **A. Vellner,** tel. 477-00/52, ins. **H. Norman,** tel. 476-92, keeleline korrektor **J. Roonemaa,** tel. 477-60/270.

KUULUTUSTE HINNAD: 1/1 lk. 40 kr., ½ lk. 20 kr., ¼ lk. 10 kr., ⅛ lk. 6 kr., 1/16 lk. 3 kr. 50 s. Kaantel ja tekstis 50% ja vastu teksti 25% kallim.

Ilmus trükist 19. jaanuaril 1938. a. Trükikoda J. Roosileht & Ko Tallinnas, Lühike jalg 4.

NORTON

LIHVIMISE KETTAD JA LIHVIMISE TARBED

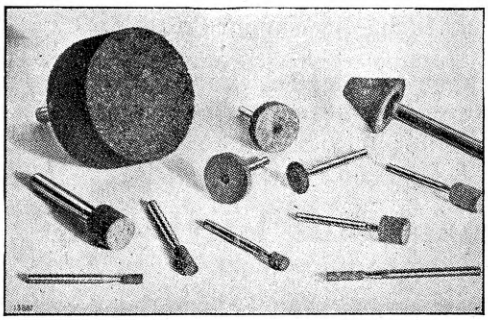


Alundum

Crystolon

ON TUNTUD OMA KIIRE LIHVIMISE JA KAUAAEGSE VASTUPIDAVUSE POOLEST!

Asjatundlik nõuanne ja tööjuhtnöörid.



ESINDAJA JA LADU

W. GREKER

TALLINN, LAI TÄN. 21,
TELEF. 437-94 ja 437-96

TERASE, LIHVIMISTARVETE JA TÖÖ-RIISTADE LADU

LUTERMA PLAADID
LUTERMA MÖÖBLID
LUTERMA MÄNGUASJAD

on kodumaa kõrgekvaliteedilised tooted

A-s. A. M. LUTHER

Müügikohad:

Tallinnas, V. Posti 9, telefon 446-16
Tartus, E. W. Jürgens, Ülikooli tän. 2, telefon 7-88

Tähelepanu!

N. S. V. Liidus on viimasel ajal eriti arenenud populaartehniline kirjandus, mille kaastöölisiks on p a r i m a i d asjatundjaid omalt alalt.

Ilmuvatest võib soovitada:

	Nr.	Nr.	Hind aastas Ekr.
Библиотека „За рулем“	12		7.00
Вестник качегара	12		5.25
Железобетонщик, каменьщик, штукатур	12		3.50
За рулем	24		5.25
Изобретатель	12		3 50
Киномеханик	12		6.30
Машинист	12		4.20
Мировая техника	10		10.50
Наука и техника	24		3.50
Плотник и столяр	12		2 80
Пожарная техника	6		3.50
Работник радио	12		10.50
Радиофронт	24		7.00
Светотехника	12		7.00
Стахановец	12		4.20
Строитель	20		5.25
Техника молодежи	12		5.25
Трикотажная промышленность	12		9.80
Электромонтер	12		7.00

Tellimisi võetakse vastu 1938. a. peale.

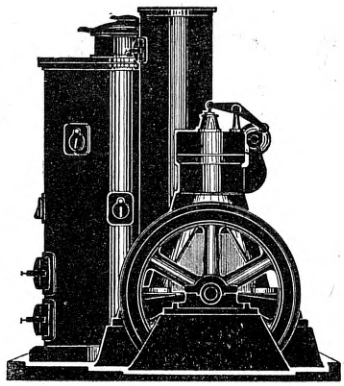
Nõudmisel saadetakse välja ajakirjanduse täielikud kataloogid ja proovinumbrid.

Tellimisi saata:

Meždunarodnaja Kniga, Moskva,
Kuznetski Most 18

K.-ü. „TÖÖKOOL“
Tallinn, Pärnu mnt. 28

„PRESSA“, Tartu, Rüütli 11



Mootorite ümberehitus

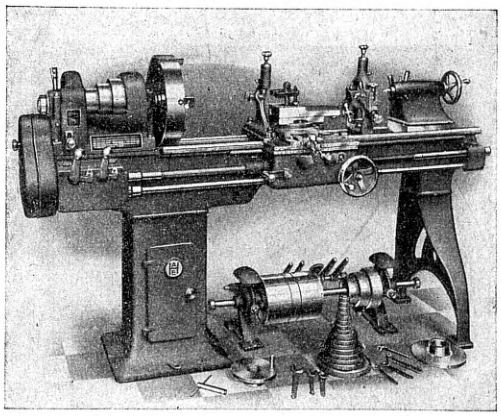
puu-, turba- ja saepuruküttele.

Rauast **p a a k i d e, korstnate, tsementesemete vormide** ja masinate valmistus

Masinatööstus LINDORF
Tallinn, Tulbi 9, telef. 433-68

K-m.

WALTER KORDES



TALLINN, SAKALA 22, TEL. 461-05
TARTU, RIIA 34, TEL. 14-98