

TEHNIKA KÕIGILE

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.

Insenerikoja Likvideerimiskomisjoni väljaanne.

Ilmub 15. kuupäeva ümber.

TOIMETUSE ja TALITUSE aadress:

TALLINN, UUS tän. 19, tel. 431-35.

TELLIMISHIND 1940. a.

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

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

Üksiknumber 50 s.

Postkontorites tellimisraha maksta TK

posti jooksvale arvele nr. 573.

Jooksev arve Krediid Pangas nr. 18994.

SISU: Toimetus: Lenini-Stalini tähe all. — V. Alver: Hoonete ehitusmaksuse kuluosadest. — A. Veski: Puit-trepid. — J. Aksel: Toru- ja puurkaevudest (lõpp). — F. Haidak: Elekter põllumajanduses (järg). — E. Laisk: Saksa ja Itaalia rahvavastuvõtjaid ja väikesupereid. — E. Aver: Töövõtteid pritsvärvimisel. — N. King: Emul-sioonidest. — Tehnika uudiseid, vastuseid küsimustele jne.

V AASTAKÄIK

AUGUST 1940

Nr. 8 (53)

Lenini-Stalini tähe all!

6-st augustist 1940 Eesti Nõukogude Sotsia-listlik Vabariik (ENSV) on võetud vastu NSV Liitu, milline sündmus jätab kõigi TK lugepeetavate lugejate südamesse ühesuguse rõõmutunde, et nüüdsest peale meie riigi ja rahva laevuke purjetab rahulikes vetes Stalini konstitutsiooni heleda päi-kese all vastu hiilgavale tulevikule!

Nüüd, kus Eesti on liitunud õnnelike nõu-kogude rahvaste perega, kus meie oma senisest väikesest elumaastaabist ning seni domineerinud käsitööliskelt ja väiketöösturlikelt tööviisidelt peame ümber organiseeruma NSV Liidu võimsate suur-tööstuste ja mehhaniseeritud käitiste tööviisidele, nüüd enam kui kunagi varem vajame tehnilisi tead-misi, mis aitavad meid rutemini jõuda NSV Liidu rahvastele järele ja ühes nendega nende ees kuma-vale õnnelikule eesmärgile.

Nagu me juba varemgi oleme rõhutanud, teh-nika on see, mis aitas luua võimsa Nõukogude SV Liidu, ning tehnika on see, mille valdamiseta ükski rahvas ei saa tänapäev läbi. Järelikult meie eesmärk pole mitte niivõrt tehniliste teadmiste levi-tamine ainult huvi enese pärast, kui just produkt-siooni ja töökvaliteedi tõstmine.

Selleks peale tehniliste teadmiste on veel vaja head organiseerimist, käitise ratsionaliseerimist ning

iga töötaja hoolsat stahhaanovlikku suhtumist töösse ja oma ülesannetesse.

Kui varematel aegadel töö ratsionaliseerimise ja otstarbekama organiseerimise küsimused olid peamiselt vaid juhtkonna lahendada, siis nüüd, kus me kõik oleme oma maa ja tehaste peremehed, peab iga töötaja heaperemehelikult ja teadlikult kaasa aitama kõigile tööd edustavatele üritustele ja igal võimalikul viisil kaasa töötama produktsiooni ja töökvaliteedi tõstmisele.

Soovides abiks olla töölistele, põllumeestele ja tööjuhtidele niisuguste uute ülesannete fäitmisel, TK toimetuse näeb eriti nüüd meeleldi kirje ja mõtteavaldusi oma lgp. lugejaskonnalt ning kutsub kõiki lugejaid stahhaanovlikult töötama ja tootmist edustama.

Uue riigikorra loomisel likvideeriti 29. juulil k. a. Insenerikoda. Uue organisatsiooni konstrueerimiseni TK ilmub esialgu Insenerikoja Likvideerimisko-misjoni väljaandel.

TK väljaandjad, arvestades laiemate töötava rahva rakendus-tehniliste ja teaduslik-tehniliste huvidega, teevad omalt poolt kõik, et endiselt ra-huldada lgp. TK tellijaid ja lugejaid ning püüavad vastavalt nüüdsetele suurenenud nõuetele pakkuda kõike seda, mida praeguse aja kohaselt vajab meie tehnika, tööline ja põllumees.

TOIMETUS.

Hoonete ehitusmaksuse kuluosadest.

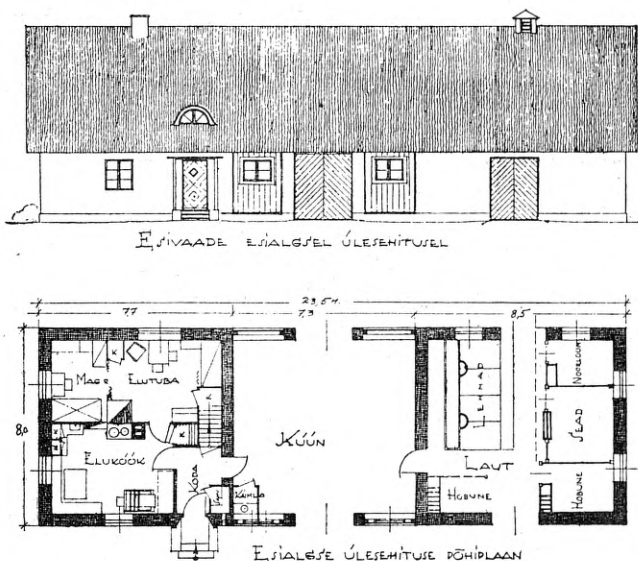
V. Alver.

Nagu hoone püstitamiseks on tarvis mitme ala ehitustöölisi ja meistreid — puuseppi, müürseppi, pottseppi jne. — nii ka hoone ehituskulud jaotuvad õige mitmesse alaliiki. Mida keerukam ehitus ning mitmekesisemad nõudmised ta vastu, seda rohkem neid alaliike. Endise aja suitsutare püstitati üheainsa ehitusmeistri — puusepa — poolt; hoone nurkade alla asetati kivid, tehti ristpalkseinad, ukсед ja aknaavad, mille ette tõmmati põis (klaasi levik on ju alles viimaste aastasadade saavutus), laoti sisse kerisega ahi — ja hoone oligi valmis. Praeguse aja lihtsamgi eluhoone nõuab püstitajailt mitme ala tööskest ja õige mitmekesisiste, ka välismaiste, materjalide tarvitamist. Püüame allpool analüüsida mõningate hoonetiüüpide kuluosi, et endale selgemat pilti luua üksikute tööliikide ja materjalide maksuse osatähtsusest. Säärane ülevaade pakub huvi nii ehitajale kui ka ehitusperemehele ja võimaldab neile oma kokkuhoiupüüded suunata sinna, kus need on kõige otstarbekohasemad ja mõjusamad, kahjustamata sealjuures ehitise üldkvaliteeti ja nõutavaid omadusi.

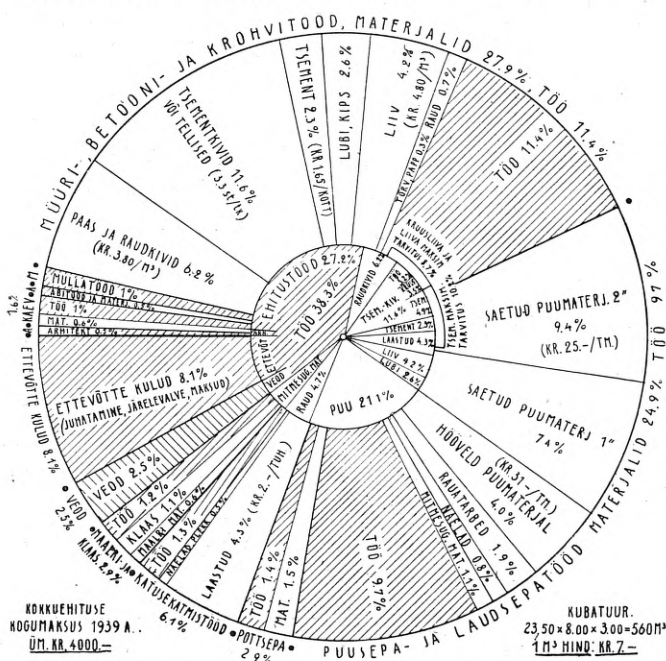
Allpool on diagrammides kokku võetud ehitismaksuste liigid nii tööalade kui ka materjalide järele, kusjuures on püütud võrrelda puit- ja kivehitisi. Kivehitistele on valitud õõnessein-ehitusviis (nopsa), mis teatavasti vajab minimaalsel määral kivimaterjali ja on seega odavamaid tulekindlaid ehitusviise, kui mitte arvestada raudbetoonkonstruktsioone kõrgeväärtuseliste isoleer-

plaatide tarvitamisega ¹⁾), mis meil on veel vähe levinud.

Diagrammides 1, 4, 6 on välissõõris näidatud tööliikide osatähtsus protsentides, kusjuures iga tööliigi kohta (müürsepa-, maalri-, klaassepa- jne. tööd) on tehtud eraldi arvutus töömaksuse ja materjalide maksuse üle. Sisemises sõõris on kokku võetud ühelt poolt töö maksus kõikidest tööliikidest ja teiselt poolt üheda ja samade materjalide maksus mitmest tööliigist kokku.



Joon. 2. Uikala asunduse kokkuehituste põhiplaan ja eest-
vaade.



Joon. 1. Ehitusmaksuse kuluosade jaotumine Uikala asunduses püstitatud koosehitustes.

Joon. 1 näitab kuluosade jaotumist väiksema maa-kokkuehitise kohta. Diagrammi aluseks on võetud kaheksa kokkuehitise (joon. 2) tegelike ehituskulude keskmine. Ehitised püstitati Asundus-ameti poolt Uikala asunduses 1939. a. õõnessein-konstruktsioonis telliskividest; kuna kruusliiva polnud koha peal saada tsementkivide valmistamiseks, telliskivivabrik aga oli lähedal, siis osutus siin õõnesseinas telliskivi tarvitamine otstarbekohaseks. Et andmeid veidi üldistada, siis on diagrammil võetud telliste hinnaks tegeliku 4 s. asemel 3,3 snt./tk., mis läheneb tsementkivi keskmisele. Hooned on väljast krohvimata, kuid lubjatud või vööbatud tsemendipinnaga; seest on eluruumid krohvitud. Laut on esialgu jäetud sõnnikulaudaks. Katus on laastudest.

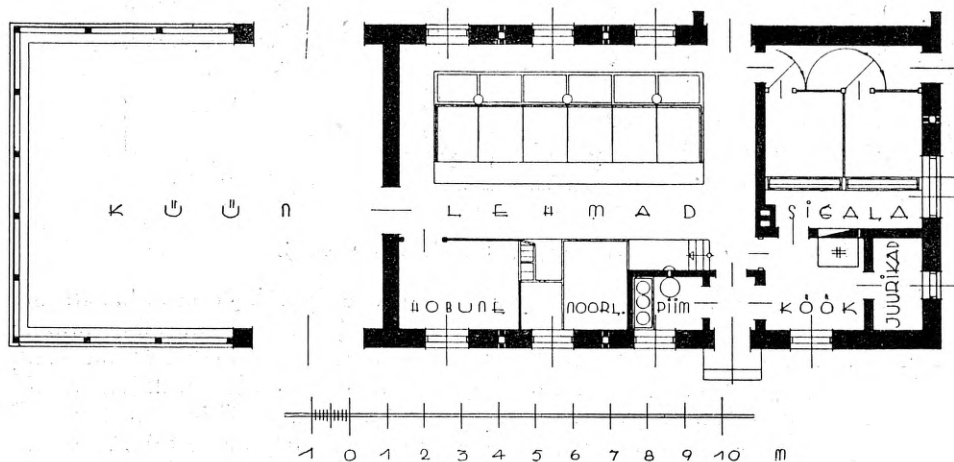
Vaatleme nüüd kuludosi. Töö, kaasaarvatud ettevõttekulud ja veod, moodustas 38,3%, mis summast ehitustöö ise moodustas ümarmg. 27% (ümarmg. 1000 krooni) ehk veidi üle $\frac{1}{4}$ kogu kuludest. Tähelepanдав on, et veokulud

¹⁾ Vt. TK nr. 7 — 38. a., lk. 198.

tusekivid 6,3%-ga, liiv, kruus, killustik ja raudkivid kokku üm. 5%-ga. Kui eraldada nii tsementkivideks, katusekivideks, kui ka muudeks betoonitöödeks tarvitav tsement ja kruusliiv, siis moodustaks tsemendimaksus 18,1% kogumaksusest, kuna liiva, kruusa, killustiku ja kivide osatähtsus on ca 4%.

Nüüd vaatleme samadel alustel nagu majandushoone puhul **k a r j a l a u d a** ehituskulusid. Karjalaut väiksemale talule (põhiplaan vt. joon. 5) on mõeldud ehitatuna kivist (samuti nopsa-ehitusviisil), kuna küün ja sõnnikuhoidla on puitsõrestikul, väljast laudadega vooderdatud. Nagu näha põhiplaanist, on laudas ruumi 6 lehmale, 1 hobu-

lubi) $6,0+0,4=6,4\%$, raudkivid 6,1%, liiv ja kruusliiv 1,7% (raudkivihinnaks on jälle võetud väikseim, nimelt 1,— kr./m³; sama hind on ka kruusal ja liival). Kui eraldada tsement- ja katusekivide ja betoonitorude kuluosad, siis saame kogu tsemendi osatähtsuse 13,4% ja kogu kruusliiva oma üm. 3% või ühes raudkividega 9%.

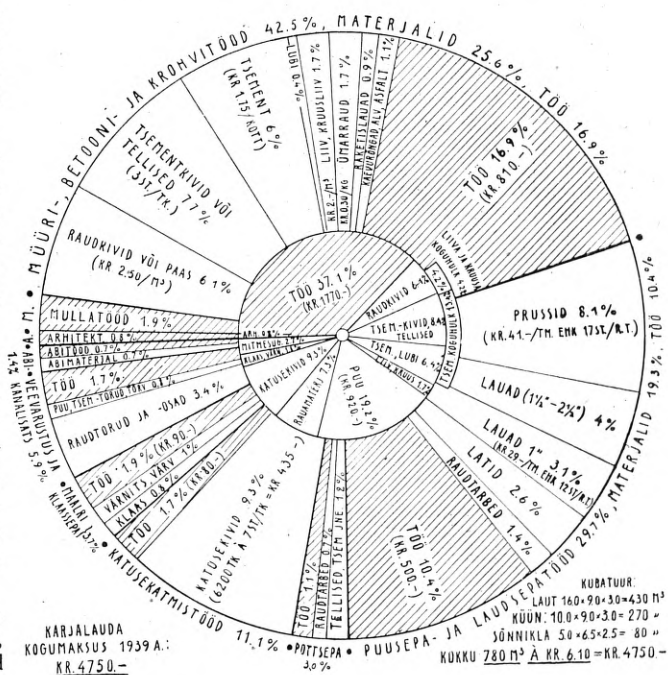


Joon. 5. Karjalauda põhiplaan (A. Volberg'i, A. Kivimäe ja J. Saarsoo raamatust: „Karjalaudad ja nende sisustus“, lk. 19).

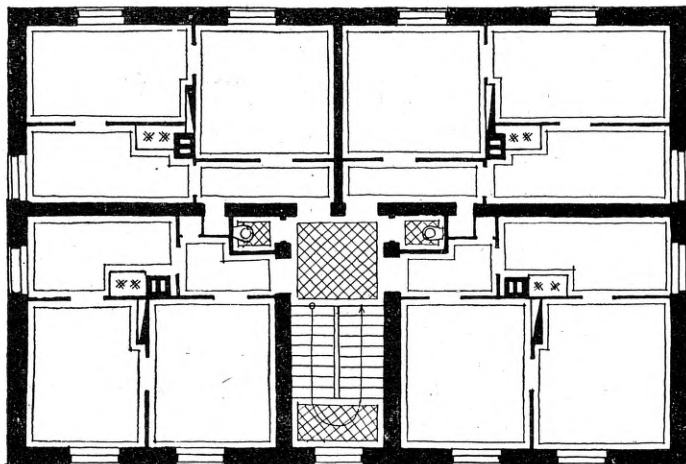
sele ja paarile mullikale; pealeselle on olemas sigala kahe suluga (aiduga), karjaköök, eri juurviljaruum ja piimahoiuruum. Laut on puhaslaut, samuti sigala. Kõik ruumid, peale küüni, on betoonpõrandaga, sigala, köök ja juurviljaruum raudbetoonlaega. Katuse on tsementkividest. Lauta on sisse seatud veevarustus ühes automaattootmisega. On oletatud veevarustuse ja veereservuaari olemasolu elumajas, kust tuli ainult puhtaveejuhtmed tuua lauta. Reovee äravooluks on ehitatud imbkaev.

Nagu nähtub diagrammist (joon. 6), moodustab töö jällegi veidi üle $\frac{1}{3}$, nimelt 36,3% (ühes arhitekti kuludega 37,1%). Materjalest on esikohal endiselt puit 19,2%-ga, teisel kohal katusekivid 9,3%. Katusekivide suur osatähtsus võrreldes majandushoonega on tingitud sellest, et siin ka küün — iseenesest väikese maksusega hoone — on kaetud tsementkividega. Tsement- või savikatusekivi hinnaks on võetud 7 s./tk. (hind ühes veoga). Kui arvestada kivide tegemisvõimalust kohapeal, võiks saavutada odavnemist 1 ÷ 1,5 s. tüki kohta, mis vähendaks kogukulusid 1% võrra.²⁾ Järgmine kuludeliik on sein- ja korstnakivid — $7,7+0,7=8,4\%$; siis tuleb igasugune rauamaterjal 7,3%-ga, niduained (tsement ja

Järgmine diagramm (joon. 7) käsitleb ük s i k e l a m u t. See on mõeldud üheperekonna-elumajana väikelinnas või alevis asuval 1000-m²-sel krundil. Kuna eelmistes kalkulatsioonides olid arvesse võetud üksnes ehituskulud, on siin tähtsed



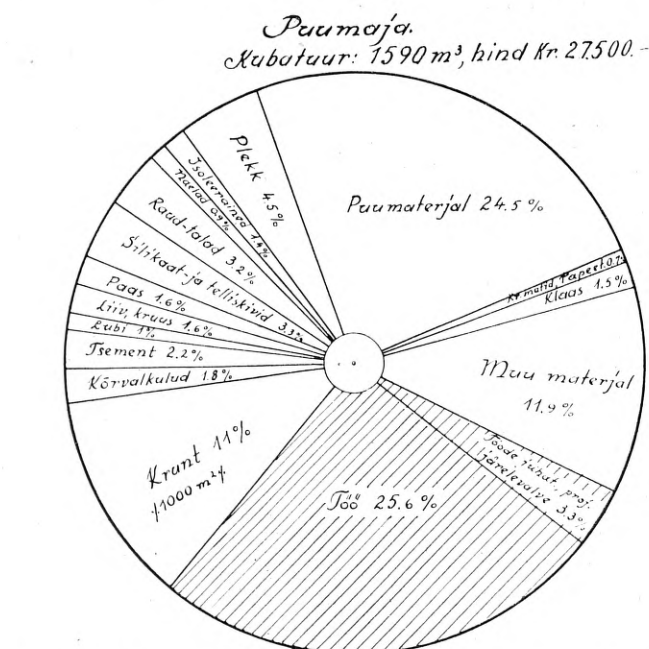
kuna ülejäänud 6% jaotuvad peaaegu võrdsest arhitektikuludele ja kõrvakuludele (ühendus linna vee- ja elektrivõrguga). Töö- ja materjalikulu suhe näitab siin võrreldes eelmiste hoonetega väikest tõusu töökulude poolest (ümmarguselt töö $\frac{3}{8}$ ja materjalid $\frac{5}{8}$). Vastavalt hoone linnalikku- sele, on materjalikulud palju mitmekesisemad. Peamise osatähtsusega on endiselt puit üm. 12%-ga. Järgneb rauamaterjal 9,5%-ga, seinakivid üm. 6%-ga, tsement 3,25%-ga, ahjupotid 2,6%-ga, raudkivid 2,1%-ga, liiv, kruus ja killustik 1,5%-ga, katusekivid 1,4%-ga.



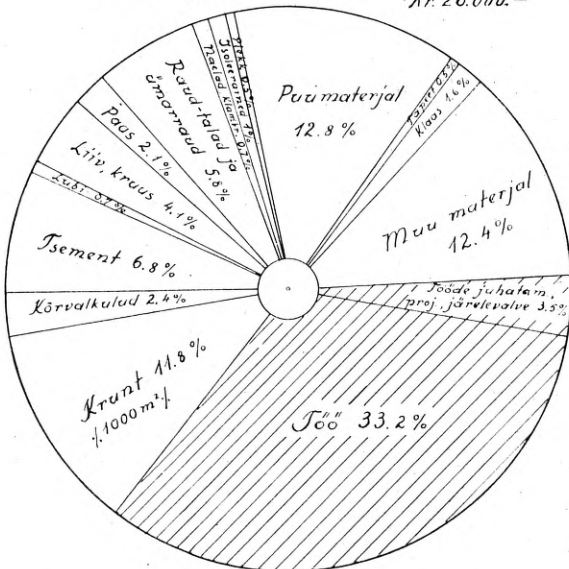
Joon. 9. Kahekordse kivist üürimaja põhiplaan.

Diagrammil 8 on toodud ehitushindade võrdlus kahe ühesuuruste põrandapindadega 2-korruselise linnaüürimaja del, kui ühel seinad on puidust, teisel tsementkivist õõnessein-ehitusviisil (joon. 9).

Saksa maal 1937. a. püstitatud suurte 3-korruseliste tööliselamute kohta kuluosad osutusid kogumaksusest:



Tsementkivist õõnesseintega maja („nopsa“). Kubatuur: 1730 m³, hind Kr. 26000.-



Joon. 8. Kahekordse üürimaja (8 korterit à 39—42 m²) ehituskulude jaotumise diagramm (1939. a. hindade alusel; põhiplaan joon. 9).

PUITTREPID.

Arvo Veski, Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi assistent.

Puittreppide ehitamine suuremates hoonetes on meil kehtiva ehitusseaduse ja ehitussundmääruste alusel tunduvalt takistatud ja enamikul juhtumitel keelatud. Keeldu põhjendatakse puittrepi liigse ohtlikkusega tulikahju puhul. Tegelikult aga ei ole puittrepi tuleohtlikkus nii suur, kui üldiselt arvatakse. Saksas näiteks lubatakse linnades nagu Berliin, Viin jne. ehitada puittreppe mitmekorruselistes hoonetes, kui trepp asub tulekindlas trepikojas. Vastavad põhjalikud uurimised ja katsed Saksamaal näitasid, et tuldtõkestava ainesega immutatud puittrepp tulekindlas trepikojas pidas tulikahju puhul rohkem vastu kui ulgastmega (konsoolastmega) kivitrepp. Samad tulemused saadi krohviga alt kaetud puittreppide puhul.

Meil praegu kehtiv ehitusseadus nõuab hoonetes, kus alumine korrus on tuldvõtvast või tuldtõkestavast materjalist kandeseintega ja elamiseks määratud põrandapinnaga üle 70 ruutmeetri, kas kaht puittreppi, kusjuures trepid asetsegu nii, et igast ülemise korruse korterist oleks vahenditu väljapääs kummagile trepile, või üht tulekindlat treppi tulekindlas trepikojas. Üheperekonna elamutes lubatakse ehitada puittreppe igasuguses laiuses igasuguste erinõueteta.

ehitusmaterjalid	— 51,4%.
tööliste palgad	— 36,5%.
üldkulud	— 12,1%.

Kuna materjalide hinnad Saksas on umbes võrdsed meie omadega, palgad aga palju kõrgemad, siis järgneb, et tööliste tootlikkus on seal märksa suurem.

Kokkuvõte. Missuguseid järeldusi võiksime teha neist andmetest?

1. Kuna suurimaks kuluks on töö, osutub tähtsaimaks töö ratsionaalne läbiviimine asjatundlike ja arenenud oskustööliste abil, mis ühtlasi tagab töö kvaliteeti. Samuti osutub tähtsaks hoone ratsionaalne projekteerimine, seda enam, et projekti- ja arhitektikulud moodustavad äärmiselt väikese protsendi (0,5÷3,5%).

2. Materjalikulud jaotuvad nii mitmesse liiki, et ühel või teisel väiksema osatähtsusega üksikliigil tehtud kokkuvõtteid vähe mõjutab üldkulusummat.

3. Tuleb nentida, et materjalikuludes on esikoht puidul, ka kiviehitiste puhul. Järgmisel kohal on linnaehitistes rauamaterjal, maal seinakivid.

4. Vedude osatähtsus on suur nii maal kui linnas; seepärast tuleb võimalikult kasutada kohapealseid materjale.

5. Kuna kiviehitiste püstitamisel vajame iga puu- ja laudsepa kohta 2÷5 müüri- ja betoonitöölist, peame senisest suuremat tähelepanu pöörama viimaste kaadrite ettevalmistamisele. ■

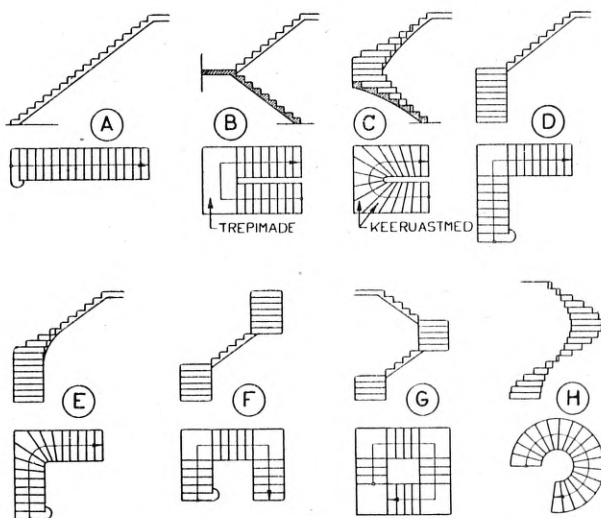
Trepi väliskuju. Väliskujult võivad trepid olla mitmesugused, nagu on kujutatud joonisel 1. Lihtsaim treppidest on õgutrepp ehk ühekäiguline trepp (joon. 1-A). Trepikoja ruumi kokkuvõtmiseks tihti puittreppide ehitamisel kasutatakse keeruastmeid (joon. 1-C ja -E). Treppide, mille käigud muudavad suunda 90° võrra, nimetame murtreppideks. Murtreppid võivad olla keeruastmetega (joon. 1-E) või mademetega (joon. 1-D, -F ja -G).

Trepi mademeteks (podestideks, platvormideks) nimetatakse trepi puhkeplatse (joon. 1-B, -D, -F ja -G).

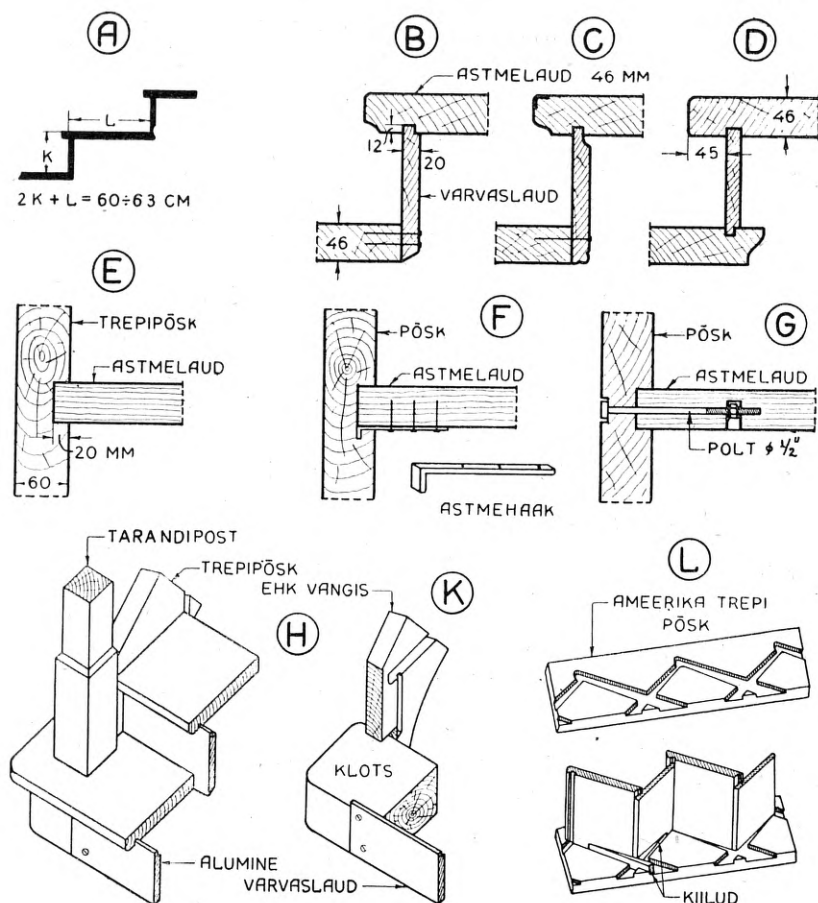
Kahe mademe vahel asuvat trepi osa või ühes suunas vahemademeta kulgevast trepi osa nimetame trepi käiguks. Joonisel 1 A÷H näeme peamiste trepitüüpide skeeme.

Treppide plaanidel nende tõususuund on märgitud vastava noolega (joon. 1). See nool asub astmete keskel ja kujutab nn. käigujoont, s. o. oletatavat joont, mida mööda trepil kõndiv inimene astub. Käigujoonel peavad kõik astmed (ka keeruastmed) olema võrdse laiussega. Mõtteline käigujoon asetatakse kas trepi keskele või laiemate treppide puhul 50 cm kaugusele trepi sisetarandist.

Trepi mõõtmed ja astmete moodustamine. Vastavate määruste järele peab rohkem kui ühekorteriga elamu treppide laius olema vähemalt 1,0÷1,2 meetrit ja kogu trepikoja laiuks kahekäigulise trepi puhul vähemalt 2,15 m ja keeruastmetega trepi puhul vähemalt 2,60 m. Ühekorteriga elamu treppide laiuks kohta ettekirjutusi ei ole. Mademe



Joon. 1. Treppide liigid. A — õgutrepp ehk ühekäiguline trepp. B — kahekäiguline mademega trepp. C — kahekäiguline keeruastmetega trepp. D — kahekäiguline mademega murtrepp. E — kahekäiguline keeruastmetega murtrepp. F — kolmekäiguline mademega murtrepp. G — neljakäiguline mademega murtrepp. H — spiraaltrepp.



Joon. 2. A — astme tõusu ja laiuse vahekorra määramine. B, C, D — laidlaudade ja varvaslaudade ühendus. E, F, G — laidlaudade ühendus trepipõsaga. H, K — trepi alusnurga konstruktsioone. L — ameerika-trepi astmete kohaleasetus.

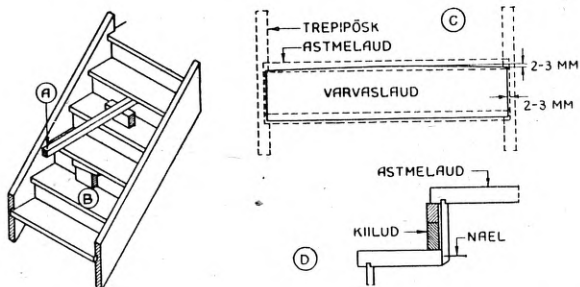
(podesti) laius, mõõdet. risti käigujoonele, olgu võrdne vähemalt trepikäigu laiusele. Kõik trepikäikude laiused mõõdetakse käsipuudevahelistena (viimaste puudumisel aga seintevahelistena).

Trepiastmete mõõtmed määratakse kindlaks valemiga $2K + L = 60 \div 63$ cm järgi (joon. 2-A), milles K on astme tõus ja L on astme laius. Arv $60 \div 63$ cm on inimese keskmise sammu pikkus. Kui valime astme tõusuks $K = 17$ cm, siis astme laius L peab valemiga kohaselt olema 26 kuni 29 cm. Kui nõutakse, et trepp peab olema eriti mugav, olgu arv $L - K$ suurem kui 12 cm. Näiteks: koruse kõrguseks on 3,25 m. Kui valime astme tõusuks $K = 18$ cm ja valemiga abil leiame astme laiuse $L = 24$ kuni 27 cm, näeme, et saadud mõõtmetega astmed ei saa olla mugavad käimiseks, kuna $27 - 18$ on väiksem kui 12 cm. Kogemuste ja eriliste katseliste uurimuste järgi on keskmisele inimesele trepiastme tõusu ja laiuse vahekord 17:29 soodsaim. Kõrvaltreppidel võiks see olla hädakorral kuni 20:23 (cm). Avalike ehitiste treppidelt nõutakse vahekorda 16:30 või veelgi mugavamalt (15 cm : 33 cm). Välis- ja aiatreppidel peaksid olema lähedaima vahekorraga astmed 14:35 kuni 13:37, millega iga aste muutub juba mademeks.¹⁾

Astme pealmist pinda nimetame astmelaiaks ehk astmerõhuks²⁾; puitastmete puhul moodustab astmelai tavaliselt 2" paksune pealt

hõõveldatud astmelaidlaud ehk rõhtlaud (joon. 2-B, -C ja -D). Astme püstkülg nimetame astme tõusuks, millise moodustab $\frac{3}{4}'' \div 1''$ paksune varvaslaud ehk tõuslaud. Varvaslaua ülemine serv tapitakse laidlaua sisse keskmiselt $\frac{1}{2}''$ sügavuselt (joon. 2-B, -C ja -D), kuna alumine serv naelutatakse tugevalt all-oleva astme tagaserva külge (joon. 2-B ja -C). Ka võib varvaslaua alumise serva tappa all-asuvasse astmelauda (joon. 2-D). Tegelikult on säärane moodus palju tülikam eelmistest ja teiseks põhjustab trepi nagisemist.

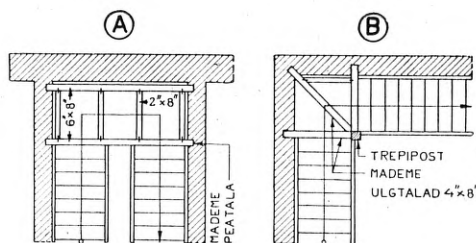
Puittreppide nagisemine käimisel on tülikamaid puittreppide omadusi. Kui aga ehitame puittrepi teadlikult, võime vältida ka trepi nagisema hakkamise. Korraliku puittrepi eeltingimuseks on täiesti kuiv varvaslaudade ja laidlaudade materjal. Siin ideaalseks materjaliks on 2÷3



Joon. 3. Laidlaudade ja varvaslaudade ühendusviis nagisemise vältimiseks.

¹⁾ Vt. K. Böläu: „Hoonete Ehituskonstruktsioone“, lk. 155.

²⁾ Astmelaid e. astmerõht.



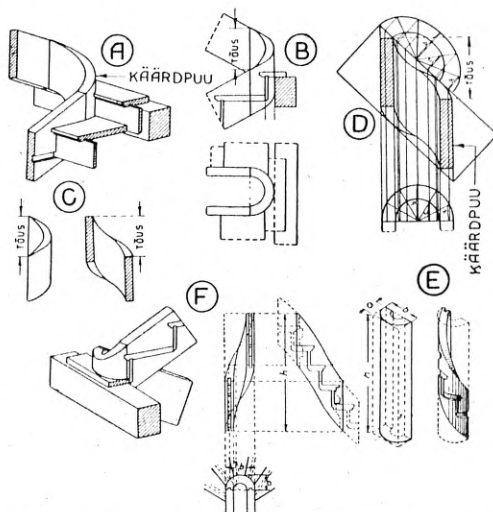
Joon. 4. Mademetalade kohaleasetus.

aastat kuivanud puit. Põskede materjali kuivus ei ole nii oluline (põskede kuivades tõmbuvad kokku ka põskedes olevad uured, pigistades kinni neis asuvad varvaslaudade ja laidlaudade otsad). Trepiastmete kohale asetamisel teeme varvaslauda ülemise serva keskelt veidi kumeraks, s. o. varvaslaud olgu keskelt 2÷3 mm võrra laiem kui otstest (joon. 3-C). Enne kui varvaslauda alumise serva kinni naelutame (joon. 3-D), painutame puitkangi (joon. 3-A) või kiilude abil (joon. 3-B) all-oleva laidlauda 2÷3 mm võrra keskelt allapoole ja lööme siis varvaslauda alumisse serva naelad sisse. Kui laidlaudade vahelt vabastame kiilud, pressitakse varvaslaud ülemise servaga tihedalt vastu peal oleva laidlauda alumist külge, mis hoiab ära trepi nagisemise. Kui aga varvaslaud on niiskest või toorest materjalist, siis ta kuivab ajajooksul ahtamaks. Laidlauda ja varvaslauda vahele jääb kitsas õhkvahe. Astudes laidlauale, surume laidlauda vastu varvaslauda serva, mis põhjustabki nagisemist. Ka on soovitatav varvaslauda otste ja trepipõskede uurete põhjade vahele jätta 2÷3 mm laiune õhkvahe (joon. 3-C).

Laidlauda ühendamine trepipõsega toimub joonisel 2-E, -F ja -G näidatud viisil. Laidlaud tapitakse trepipõske 20 mm sügavuselt. Trepipõske paksuseks on 2 1/2". Et astmed põskede uuretest välja ei saaks libiseda, kinnitatakse iga neljasviies laidlaud trepipõske külge astmehaagi (joon. 2-F) või astmepoldi abil (joon. 2-G). Vanasti iga

neljanda-viienda laidlauda otsad lasti tappidega läbi trepipõske. Praegu enam nii ei tehta, sest tapiaugud trepipõskes nõrgendavad tunduvalt põske ja teiseks võivad põsed tapiaukude kohalt tulikahju puhul kiiresti läbi põleda, mistõttu trepp võib pooleks murduda. (Seda juhtus Tallinnas, Mardi tän. kahekorruselise hoone puittrepi põlemisel).

Üks viis astmelaua ja põske ühendamiseks joon. 2-F kujutatud astmehaagi eeskujul on nurgarau-dade kinnitamine puidukruvidega põske ja laidlauda alumisse nurka, nii et nurgaraua üks tiib kinnitatakse kruvidega laidlauda külge ja teine tiib põske külge. Tavaliselt aga puusepad löövad põske ja laidlauda pealmisest nurgast neljatollise naela poolviltu läbi laidlauda otse põske sisse (joon. 9). Kogemuste järgi on säärane viis ka osutunud küllalt vastuvõetavaks. Kõige soovitamaks ja kindlamaks laidlauda ja põske ühendusviisiks aga tuleb pidada joon. 2-G kujutatud ühendust trepipoldi abil.



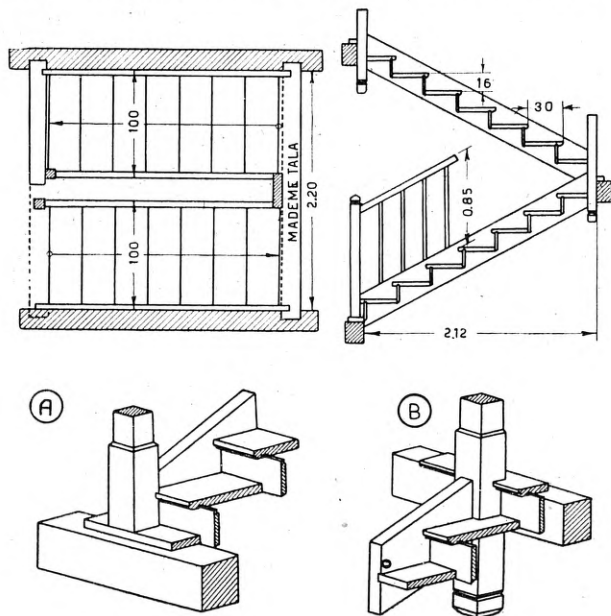
Joon. 6. Käärdpuu tegemis- ja kohaleasetamisviis kahekäigulisele trepile.

Trepi nurgaklotsi, põske, käsipuuposti, alumise varvaslauda ja astmete kohaleasetamist trepi ehitamisel näitavad joonised 2-H ja -K.

Ameerika trepi ehitamisel trepi nagisemise vältimiseks laidlaud kui ka varvaslaud kiilutakse tugevalt põses olevatesse uuretesse (joon. 2-L). Kui trepimaterjal kuivab ja astmed hakkavad käimisel nagisema, taotakse trepi all olevad kiilud pingumale, mille tõttu nagisemine kaob. Meil ameerika treppe pole seni veel ehitatud.

Mademete ehitamisviise näeme joonisel 4-A ja -B. Kahekäigulise trepi mademel (joon. 4-A) trepipõsed toetuvad 6"×8" mademepetalale. Teine samane mademetal asub paralleelselt mademepetalale seina ääres. Mainitud kahele talale purrestatakse (vekseldatakse) neli tala (2÷4)"×8", millele naelutatakse mademepõrand. Kahekäigulise trepimademe põranda naelutamisel olgu mademe põrandalaudade suund sama, mis astmeladadelgi.

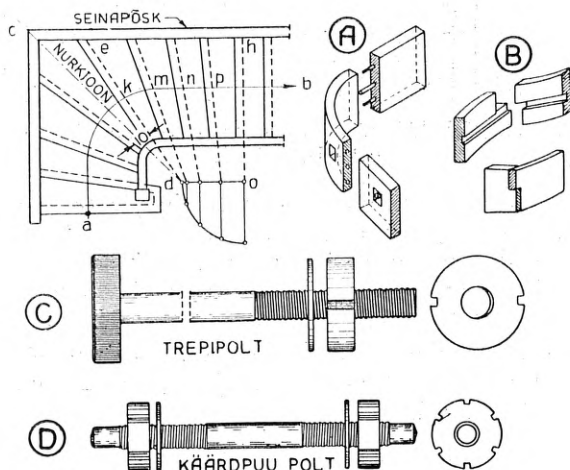
Murdtrepi mademetalad (joon. 4-B) müüritakse otstega vähemalt 15 cm sügavuselt müüri sisse või tapitakse tugevalt puitseintesse.



Joon. 5. Kahekäigulise trepi ehitus.

Mademetalad kannavad ulgtaladena (konsooltaladena). Trepipost siin ei toeta mademetalade otsi, vaid on pealtpoolt mademetalade otste sisse tapitud ja poltidega tugevalt kinnitatud.

Kahekäigulise trepi ehitamine on kujutatud joonisel 5. Astme tõus on siin 16 cm ja laius 30 cm. Detailid 5-A ja -B kujutavad alumise ja ülemise astme moodustamist.



Joon. 7. Keeruastmetega murdtrepi keeruastmete jagamine.

Käärpuud. Trepi ühe käigu vabapõse ühendamiseks teise käigu vabapõsaga, samuti ka keeruastmetega treppide põskede ühendamiseks kasutatakse tavaliselt käärpuud (joon. 6). Käärpuu on välja raiutud või välja saetud jämedamast prusist (joon. 6-D) ja tema otsad ühendatakse põskedega käärpuu-poldi (joon. 7-A ja -D) ja puittüüblite abil. Kahekäigulise trepi vabapõskede ühendamist käärpuudega näeme joonisel 6-A, -B, -C ja -F.

Keeruastmetega murdtrepp (joon. 7). Selle trepi keeruastmete jagamiseks märgime trepiplaani kõigepealt käigujoone a-b ja nurkjoone c-d. Nurkjoon olgu nurgaastme poolitajaks. Käigujoone kohal olgu nii nurgaastme kui ka kõikide teiste astmete laiused võrdsed. Valime nurgaastme kitsama otsa laiuseks 10 cm, mis on ühtlasi väikseim laius, mis keeruastmetele üldse on lubatud. Nurkjoone c-d ja nurgaastme serva pikenduse e-d lõikepunkti „d“ läbime kaarega, mille raadiuse pikkus d-o on võrdne nurkjoone c-d ja nurgaastme pikenduse lõikepunkti d ja esimese õguastme pikendus h-o vahega. Kaare jagame niimitmeks võrdseks osaks, palju keeruastmeid on nurgaastme ja esimese õguastme vahel [käesoleval juhtumil (joon. 7) neli]. Seega jagame siin kaare neljaks võrdseks osaks. Kaarel saadud punktidest tõmbame risti (perpendikulaarselt) jooned joonele d-o, kust saadud punktid ühendame käigujoonel olevate punktidega „k“, „m“, „n“ ja „p“ga.

Peale joon. 7 toodud keeruastmetega murdtrepi keeruastmete jagamisviisi on veel terve rida keerukamaid jagamisviise. Kõige tavalisem ja võib olla ka kõige otstarbekam keeruastmete jagamine

on lihtsalt silma järele. Soovitav on pidada silmas vaid seda, et üleminek õguastmelt keeruastmetele ei tohi olla liialt järsk, s. o. 30-cm-laiusele sirgele astmele ei tohi järgneda 10-cm-laiune keeruaste, vaid keeruastmete ahtamaks muutumine sündigu sujuvalt, pidevalt ja ühtlaselt.

Joon. 7-A kujutab keeruastmetega trepi vabapõskede nurga ühendust käärpuu, käärpuupoltide ja tüüblite e. salapulkade abil, joon. 7-B sama trepi seinapõse nurga ühendust.

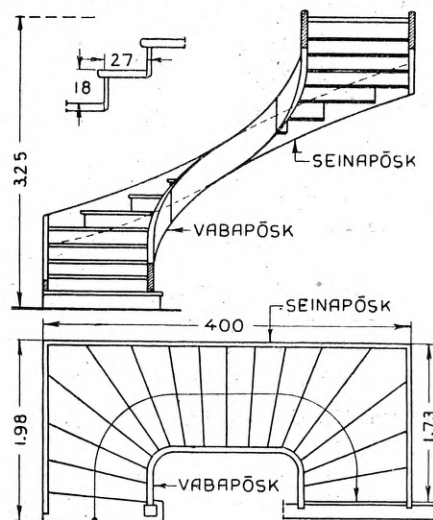
Trepipolt ja käärpuupolt (joon. 7-C ja -D). Trepipolt on tavaline 12÷15-mm-se läbimõõduga polt, mille pikkus on sellest, kus teda tarvatakse. Käärpuupoldi pikkus on tavaliselt 12÷15 cm ja ta on kahest otsast varustatud mutritega.

Kolmekäigulisel keeruastmetega murdtrepi (joon. 8) keeruastmed on jagatud samal põhimõttel kui joonisel 7.

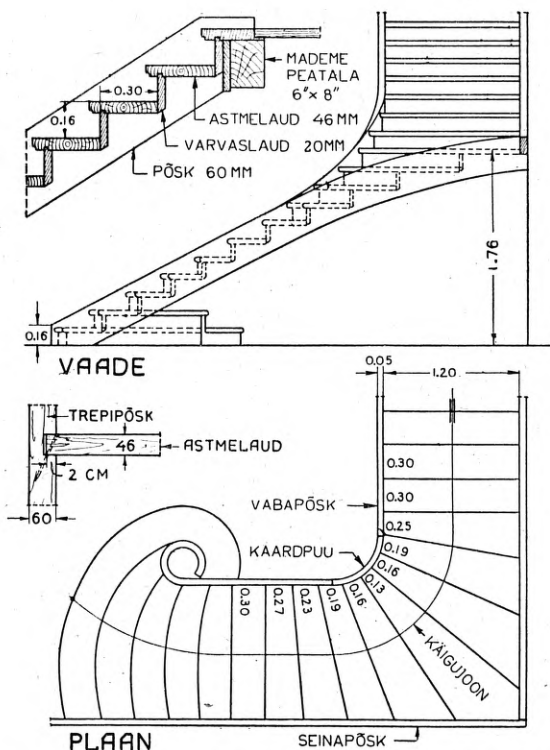
Kahekäigulist keeruastmetega murdtreppi kujutab ka joon. 9. Siin keeruastmed on jagatud silma järele, kusjuures on arvesse võetud seda, et üleminek õguastmelt keeruastmetele poleks liialt järsk: nagu joonisel on näha, on järk-järgulisteks keeruastmete laiusteks 30, 27, 23, 19, 16 ja 13 cm. Käigujoonel on kõikide astmete laiused võrdsed.

Kahekäigulise keeruastmetega murdtrepi (joon. 10-A) käärpuu ühendust vabapõskedega kui ka astmete tappimist (uurestamist) käärpuusse näeme joonisel 10-B ja -C. Siin käärpuupoldil on abiks iga ühenduse juures veel kuus tugevast puidust salapulka.

Kahekäigulise keeruastmetega trepi keeruastmete määramiseks on toodud joonisel 11 kaks viisi. Esimese järele (joon. 11-A) jagame kõigepealt astmed käigujoonel võrdsete laiustega „b“. Kanname plaanile keskmise astme äärejooned nii, et astme ahtama otsa laius oleks 10 cm. Pikendame keskmise astme äärejooni kuni lõikumiseni viimase õguastme äärejoonega a-a. Saame joonlõigu „a“. Kanname joonlõigu „a“ õguastme pikendusjoonele võrdsete lõikudena. Seejärel ühendame



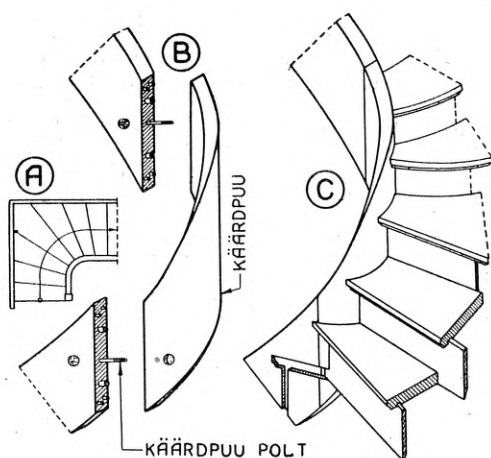
Joon. 8. Kolmekäigulise keeruastmetega murdtrepi ehitus.



Joon. 9. Kahekäigulise keeruastmetega murdtrepi ehitus.

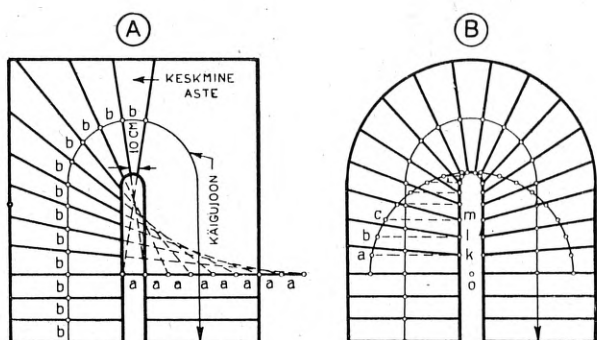
joonlõikude „a“ otspunktid käigujoonel asuvate astmelaiuste „b“ otspunktidega. Saame keeruastmed, mille ahtamad otsad sujuvalt ja pidevalt muudavad laiust.

Teise viisi kohaselt (joon. 11-B) kanname käigujoonele, nagu ennegi, kõigepealt astmete võrdsed laiused. Sellejärele tõmbame poolringi, mille keskpunkt „o“ asub viimase õguastme pikendusel kahe käigu vahel. Käesoleval juhul poolringi kaare keskpunkt „o“ asub kolmanda astme pikendusel.



Joon. 10. Käärduude ühendus pöskedega.

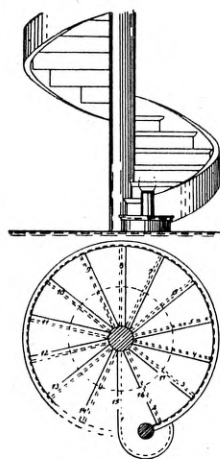
Kaar olgu riivajaks käärduule, mis määrab ka kaare raadiuse. Seejärele jagame poolringi kaare niimitmeks võrdseks osaks, palju tuleb keeruastmeid. Jaotuspunktidest „a“, „b“, „c“ jne. tõm-



Joon. 11. Kahekäigulise keeruastmetega trepi keeruastmete jagamisviise.

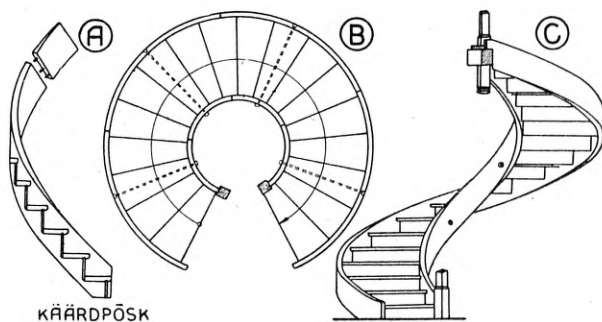
bame ristjooned (perpendikulaarid) vabapöskedele, saades punktid „k“, „l“, „m“ jne. Ühendades saadud punktid käigujoonel asuvate punktidega, saamegi otstarbeka keeruastmete jagamuse.

Joonisel 11-A ja -B kujutatud keeruastmete jagamisviise võime edukalt kasutada ka eespoolkirjeldatud keeruastmetega murtreppide keeruastmete jagamisel.



Joon. 12. Emapuuga spiraaltrepp.

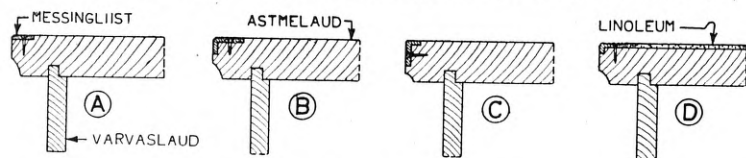
Spiraal- ehk keerdreppid võivad olla kahesuguse eiehitusviisiga (joon. 12 ja 13). Joon. 12 kujutatud spiraaltrepi astmete sisemised otsad toetuvad trepi keskel asuvale postile, nn. *trepie mapuule* ja välimised otsad välimisele käärpösele. Joon. 13 kujutatud spiraaltrepi puudub emapu, mis on asendatud sisemise käärpösega. Nii sisemine kui ka välimine käärpösk on ehitatud tugevamatena kui tavalised pösed ja on omavahel



Joon. 13. Käärpöskedega spiraaltrepp.

iga kolmanda-neljanda astme tagant tugevalt trepipohtidega ühendatud.

Puitastmete kulumise takistamiseks kinnitatakse laidlaua esiservale puidukruvidega metallist (terasest, messingist jne.) liistud, nagu on näidatud joonisel 14-A, -B ja -C. Astmelaua kulumise vältimiseks võib astmelaud katta ka linoleumiga, kummiga või mõne muu tehispaladiga ³⁾ (joon. 14-D).



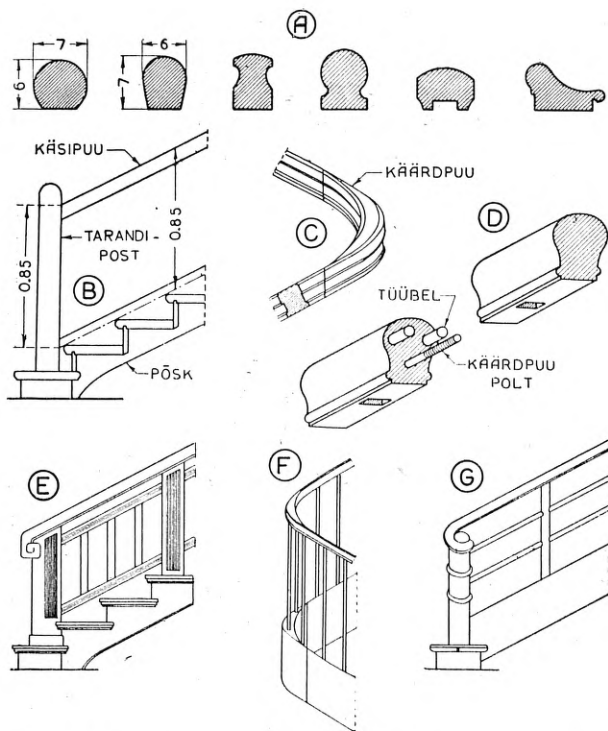
Joon. 14. Laidlaudade kaitsmine kulumise vastu metalli- või kunstliistude abil.

Keskelt kulunud astmelaudade vahetamine uute vastu on ilma kogu treppi lahti võtmata väga tülikas toiming. Seepärast saetakse astmelaua kulunud osa keskelt välja ja asendatakse uuega, kinnitades astmelaua alumisele küljele puidukruvidega tollisest lauast voodri.

Trepitarandid ⁴⁾. Joonisel 15-A on kujutatud rida trepi käsipuude profiile. Käsipuud tehakse tavaliselt kõvemast puust (kasest, saarest, tamdest) peitsitult ja poleeritult. Käsipuu kuju olgu selline, et käsi saaks seda mugavasti haarata. Trepitarandi („lenteri“) normaalkõrguseks on 85 cm, mis moodetakse trepiastme eesservalt püstloodselt kuni käsipuu pealmise pinnani (joon. 15-B) olenemata trepi kallakusest. Kahe trepikäigu käsipuude omavaheliseks ühendamiseks tarvitatakse analoogiliselt põskedele käärdpuud, polte ja puittüüb-

³⁾ Tehispalaat = kunstpalaat.

⁴⁾ Tarand — trepi „lenteri“, käsipuu võrestik (s. Geländer).



Joon. 15. Trepikäigu kohaleasetamis- ja tarandite tegemisviise.

leid. Samuti tehakse ka käsipuude põkkamised (joon. 15-D).

Puittrepi tarandeid võib teha mitmesuguseid, nagu näeme joonistelt 15-E ja -G. 15-E kujutatud nn. saduldatud astmetega trepi puhul tarandi postid toetuvad astmete otstele. Nn. uurdeastmetega trepi puhul (joon. 15-F ja -G) aga tarandi postid tapitakse põske. ■

UUSI TOORRAUALIIKE.

NSV Liidus on prof. Bardinil korda läinud valmistada kõrgekvaliteedilist niklisaladusega toorrauda kõrgahjuprotsessil otse maagist. Novosaldinski rauatehas on juba enese ümber korraldanud niklisaladusega toorrauda ja terase tootmiseks selle uue menetluse järgi.

Pašnja rauatehas Sverdlovski piirkonnas on leiutanud menetluse vaske ja titaani sisaldava toorrauda tootmiseks boksiidist ja bimetalitööstuse jäätmetest. See uus sulam, mis sisaldab 2÷3% vaske ja ca 1% titaani, pidavat olema eriti kohane antifriktsoonsulamite aineainena. N.

NSV LIIDU ELEKTROTEHNIKATÖÖSTUSE ARENGUST.

Veel käesoleval aastal NSVL tahab alustada kolme suure elektrimasinate vabriku ehitamisega. Neist üks ehitatakse Tomskis (Siberis), teine Lysva's (Permi piirkond) ja kolmas suures tööstuskombinaadis Sverdlovskis. NSVL tahab seesuguste suurte investeeringutega kindlustada viieaasta kavast ettenähtud ulatuslikku maa elektrofiteerimist.

Olemasolevat Harkovi elektrotehnikatehast laiendatakse tugevasti, et ta muu hulgas suudaks aastast toota 300.000 voolulugejat ja 130.000 elektrimootorit kuni 1 kW võimsusega. N.

Vastuseid küsimustele.

Vastus lugejale H. A. G., Viljandis. 1) Üks paremaid galvanotehnika raamatuid on: Pfannhauser. Galvanotechnik. Verlag Springer, Berlin.

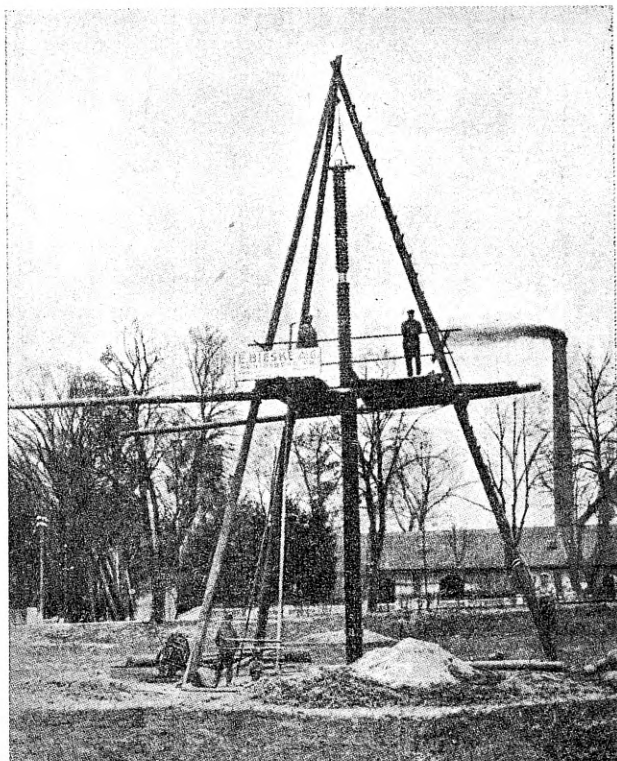
2) Kuju pressimistöödeks sobiv teras on koosseisuga umbes: C — 0,85%, Cr ~ 0,9%, kuid võimalik on ka teistsugune koosseis. Hädakorral rahuldab ka juba 1% süsinikuga tööriistateras. Hea terase kg hinnaks tuleb lugeda umbes 1,5÷2 kr., mis aga suuresti sõltub ostetava terase hulgast ning mõõtmetest.

3) Alumiiniumi valamise vormid valmistatakse eriterasest, mille koosseis võib olla näit.: C ~ 0,5%, Cr ~ 2,5% + vanaadium. Selleks, et alumiinium täidaks hästi vormi, pressitakse vedel metall eri masinates nn. survevalumasinate, suruõhu abil vormi. E. O.

Toru- ja puurkaevudest.

J. Aksel.

(Järg ja lõpp.)



Joon. 7. Suurema puurkaevu ehitamine.

Puurkaevude ehitamisest.

Pehmemates maakihtides madalkaevude ehitamisel ja eelpuurimistel enne süvapuurimise alustamist kasutatakse vastavaid käsipuure ja tõstlaid (joon. 8).

Maa puurimine käsipuuriga toimub sääraselt, et puur pööratakse püstloodselt maasse kuni puuri pea ulatuseni, tõstetakse selle järele maapinnast välja koos puuritud maaga, tühjendatakse ja lastakse siis uuesti puurauku; nii jätkatakse puurimist, pikendades puuri vart juurdekruvitavate jät-

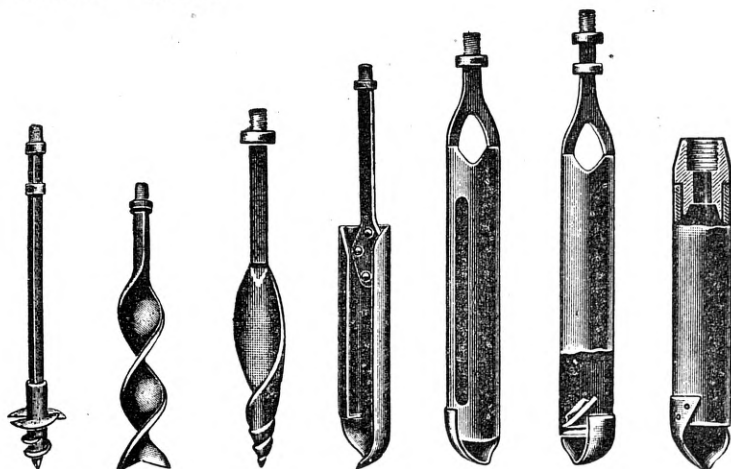
kudega. Varre jätkudena kasutatakse tavaliselt 1÷2-m-pikkuseid terastorusid. Kui maapinnas ei esine kive, kõva merglit, liivakivi, lubjakihte ega leeteliiva, võivad kaks töolist 4÷5 tunni vältel puurida 10÷12-m-sügavuse augu. Puuraugu süvenemisega muutub töö aeglasemaks, kuna puuri ei saa välja tõmmata kogu pikkuses korraga, vaid ta tuleb seejuures jätkudeks lahutada. Puurimisel ettetulevad üksikud kivid ja kivimite kihid purustatakse lõhkeainetega, süüdates puurauku lastud laengu elektrisütikuga.

Sügavamal lasuvate kõvemate maakihtide ja kivimite puurimist toimetatakse karastatud teraspuurmeislite abil (joon. 9 ja 10).

Meisliga puurimisel tõstetakse puur ühes puurivarrega (puurtoruga) teataval määral üles ja lastakse tal siis oma raskuse jõul langeda. Puuri tõstetakse kas inimjõul vintsi, ploki ja kanepist köie või terastrossi abil või suuremate tööde puhul kasutatakse seks mehaanilise jõu allikaid (tavaliselt 6÷20-hobujõuseid plahvatusmootoreid). Puurivarre ülaotsa on kinnitatud pöör, mille abil puuri iga löögi järele järjekindlalt teatava nurga võrra käsitsi keeratakse. Puuraugu puurimine on torukaevu ehitamise olulisem osa; korrapärase ümarguse puuraugu saamine ning puuri kinnikiilumise vältimine nõuab kaevumeistrilt teatavat osavust ja praktilisi kogemusi, eriti kaevu suurema sügavuse puhul.

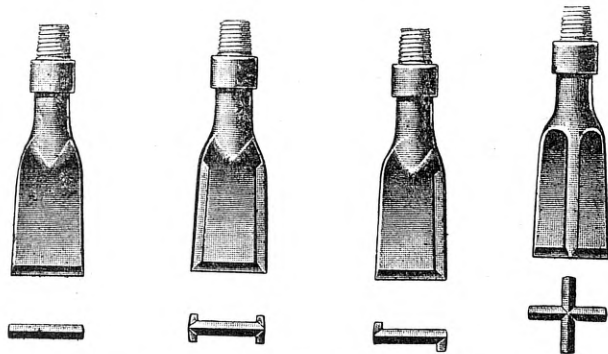
Puurimise puru kõrvaldatakse puur-august kas tõstlate abil või uhutakse välja puurauku surutava veega. Viimasel juhul kasutatakse joon. 10-a toodud puurmeisli, mille varres on kanal, mis lõpeb mõlemal puuri põsel mulguna. Surupumbaga surutakse uhtevett kummist lödviku kaudu õõnsa torukujulise puurivarda sisse. Sealt meisli mulkude kaudu vesi satub puuraugu põhja ja tõstab seda mööda üles puurmeid ja uhub neid välja vahetult manteltoru ülemise otsa kaudu (joon. 11) või sellele kinnitatud väljalasketoru kaudu.

Joon. 8. Kasutatavaid maapuure ja tõstlaid.



Raskelt puuritava maapõhja puhul tarvitatakse tavalise peitelpuuri asemel ka freespuure, mis jõumasina abil pannakse pöörlema. Eriti kõvad põhjakihid purustatakse lõhkeainetega.

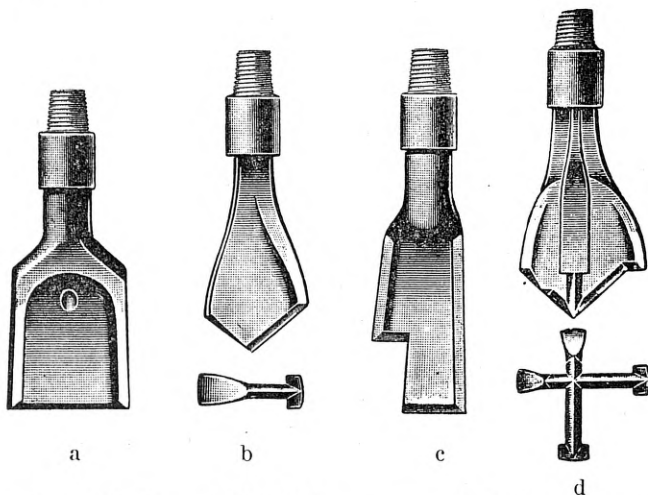
Kaitse- ehk mantelitorud lastakse puurauku järkjärgult puurimise edasijõudmise kohaselt. Kui lihtsa pööramise toru oma raskuse jõul ise ei lasku puurauku, tuleb teda vajadust mööda pealt koormata. Mantelitoru pööramiseks kasutatakse



Joon. 9. Lihtsamaid puurmeisli tüüpe: (vasemalt) lame-meisel, I-meisel, Z-meisel ja ristmeisel.

kas poltidega seotud puitplankudest pööra (joon. 11/f) või toru kaitsvate puitkiiludega metallpööra. Mantelitoru laskumist puurauku hõlbustab toru allotsa kruvitud karastatud terasest hambuline freesvõru. Hambulise freesvõru asemel on mõnel juhul, näit. sitke savise kihi läbimiseks, otstarbekam tarvitada sileda lõikepinnaga võru.

Joon. 12 on toodud näide mantelitoru puurauku sisselaskmisest suurema puurkaevu ehitamise puhul.



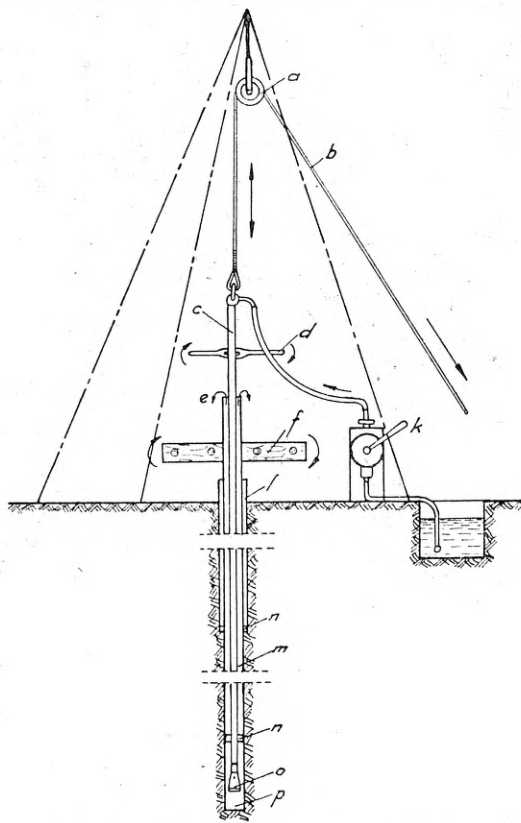
Joon. 10. Puurmeisli eritüüpe: a — meisel uhtevee-ava-dega; b, c ja d — ekstsentrilised puurmeislid.

Puurkaevu mantelitorupike koostatakse üksikutest teras-torulülidest. Kui mantel-toru on ühtlasi puurtoruks, peab see olema eriti tugev, et taluda survet ja tõmb- ning väänpingeid puurimisel. Teras-torulülide pikkus on tavaliselt 4 kuni 6 m; seinte paksus on toru läbimõ- dust.

Torulülid on keermestatud otstega; nende kin- del ühendus omavahel evib suurt tähtsust puur- kaevude ehitamistehnikas.

Kaevutorud on tavaliselt mustad (tsinkimata) terastorud. Roostetamisohu tõttu tarvitatakse mustade torude asemel ka tsingitud (vähemate kaevude jaoks) või asfalditud torusid. Saksamaal on tarvitatud ka roostevabaterasest torusid ja on katsetatud isegi impregneeritud puittorudega ja eterniittorudega (vt. TK nr. 8 — 39. a.).

Suuremate sügavuste puhul puurauk torutata- se pikksilmataoliselt (joon. 13), s. t. alatakse puurangu puurimist suuremaläbimõõdu- li-



Joon. 11. Puurkaevu ehitusabinõude ja töökäigu skeem: a — tõsteplokk, b — puurköis, c — puuri vars, d — puuripöör, e — uhtevee väljavool, f — mantelitoru puit- pöör, k — uhteveepump, l — ülemine ehk välimine mantelitoru, m — alumine ehk seesmine mantelitoru, n — mantelitoru freesvõrud, o — puurmeisel, p — puurauk. Puurimiskolmjalg on näidatud punkt-kriips-joonega.

sena ja kui selle torutamisel hõõrdumine mantel- toru ja maakihtide vahel muutub nii suureks, et ühejämeduse torupikmega ei saa enam edasi minna, siis jätkatakse puurimist väiksemaläbimõõ- dulise puuriga. Kui sellele vastava torupikmega samuti ei saa enam edasi, rakendatakse tööle veel ahtam puur ja nii edasi, kuni nn. „lõpp toru- pikmega“ jõutakse nõutava sügavuseni. Selle järele jäetakse manteltoruks maasse ainult viimane torupike, kuhu koguneb vesi, kuna teised seda ümbritsevad torud tõstetakse puurangust välja. Puurauku jääv toru peab olema veel küllaldase läbimõõduga, et tarbekorral saaks sinna sisse lasta pumpa.

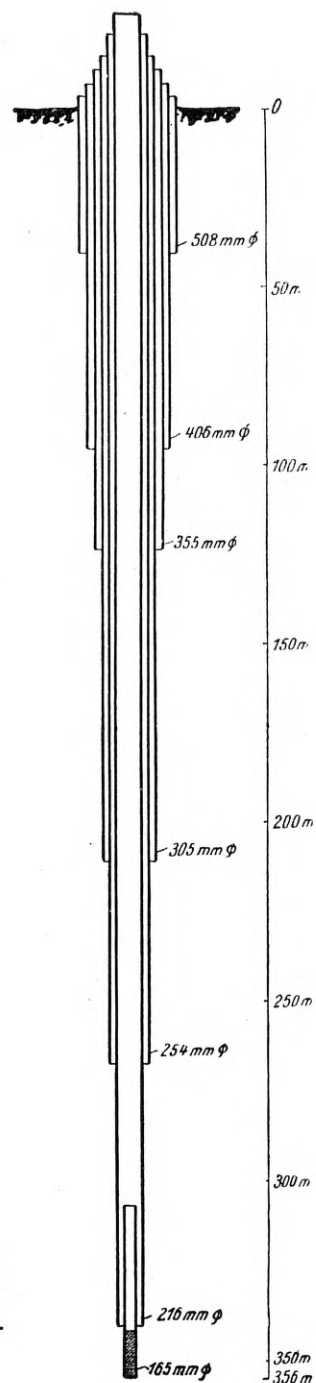


Joon. 12. Näide suurema puurkaevu ehitamisest: mantel-toru puurauku sissekeeramine.

Kui maapinna iseloom ja vettandvate kihtide sügavused on ette teada, võib torutamiskäiku, s.o. vajalike torupikmete läbimõõte ja pikkusi ette kindlaks määrata. Vastavate andmete puudumisel koostatakse enne töö algust vaid esialgne kava, kuna täpne töökäik ja torustiku üksikasjalised mõõtmised selguvad vaid töö kestel. Puurkaevu lõplik läbimõõt on oleneb algläbimõõdest, puurkaevu sügavusest, veeandevõimest ja vee kiirusest torudes kaevu normaalsel kasutamisel. Teatava läbimõõduga puurimise võimalik sügavus ja torupikme sellest tingitud pikkus on oleneb mitte ainult maakihtide iseloomust, vaid ka puurimistööde juhi (kaevumeistri) kogemustest.

Kokkuhoiu mõttes või muil põhjusil ehitatakse kaevusid ka puuraugus pealt äräldigatud torupikmetega, mis enam ei ulatu maapinnale. Säärast kaevutorustikku nimetatakse „kaotorustikuks“ (joon. 14), sest seda pole enam võimalik maapõuest kätte saada. Säärasel juhul seostatakse üksikud torupikmed omavahel tihendustega

Joon. 13. Näide sügava puurkaevu pikksilmatorustikust.



(tinatihendused). See on meil levinumaid puurkaevuehitamisviise.

Puuride, torude ja filtri tõstmiseks ja nende puurauku laskmiseks kasutatakse väiksema sügavuseni käsitsipuurimisel plokki, vintsi ja kolmeneljajalgset pukki või puur torni (joon. 7).

Tavaline puutkolmjalg käsitsipuurimiseks koosneb kolmest 8÷15 m pikkusest 14÷22-cm-se läbimõõduga (palgi keskkohas) palgist. Valmis kolmjala kõrgus on seega umbes 7÷10 m. Säärane kolmjalg, mille kandejõud on umbes 1000÷3500 kg, on kasutatav kuni 10-m-pikkuse puurvarda kasutamisel.

Kui puurimisega on jõutud vettandva kihini, siis peatub uhteeve väljajooks puuraugust või muutub vähemaks. Sel puhul katkestatakse puurimine, mõõdetakse veepinna kõrgus torus ja selgitatakse proovpumpamise teel veehulk, mida puurkaev suudab anda; seejuures pumpatakse pidevalt 1–2 päeva ning jälgitakse veepinna kõikumisi puuraugus. Proovpumpamisel võetakse tarbekorral proove keemilise ja bakterioloogilise uurimiste jaoks, mille saavete põhjal tehakse otsus vee kõlblikkusest joogiks või muuks vajalikuks otstarbeks. Vee mitterahuldavate omaduste või puurkaevu mittekülmaldase veeannivõime puhul puuritakse kaev edasi kuni järgmise veeannikihi.

Filtritest.

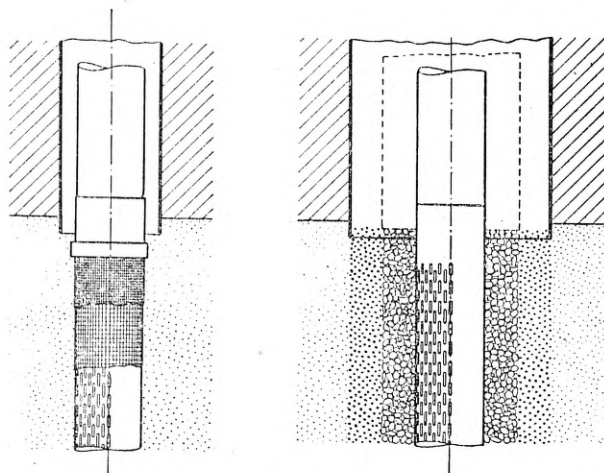
Kui vettandva kihi omadused seda nõuavad, tuleb torukaev varustada filtriga (tarbekorral ka proovpumpamise ajaks). Torukaevu filter ei kujuta enesest tavalises mõistes kurva vee eraldamiseks temas hõljuvaist mikroskoopilistest aineist, vaid sõeltoru või mõnda muud rakist kaevu kaitseks

Joon. 14. Puurkaevkaotorustikuga.

vettandvast kihist liiva ja kruusa veega kaasaliikumise vastu.

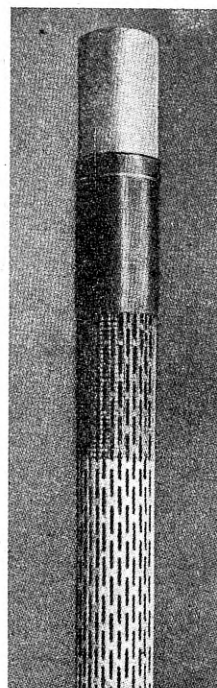
Ehitustehniliselt ja tüübilt leidub väga mitmesuguseid filtreid. Üldiselt aga võib neid kõiki liigitada kahte pearühmitusse: võrkfiltrid ja kruusfiltrid.

Tavaline võrkfilter (joon. 15 ja 16) on ümmarguste või piklike aukudega terastoru, mida ümbritseb avarasilmline alusvõrk, millele omakorda on tõmmatud pronkstraadist või roostevabaterasest peenesilmine filtervõrk. Alusvõrgu ja filtertoru vahele on piki toru või spiraalselt kinnitatud eraldustraadid, mis hoiavad alusvõrgu to-



Joon. 15. Võrkfilter (vasakul) ja kruusfilter (paremal).

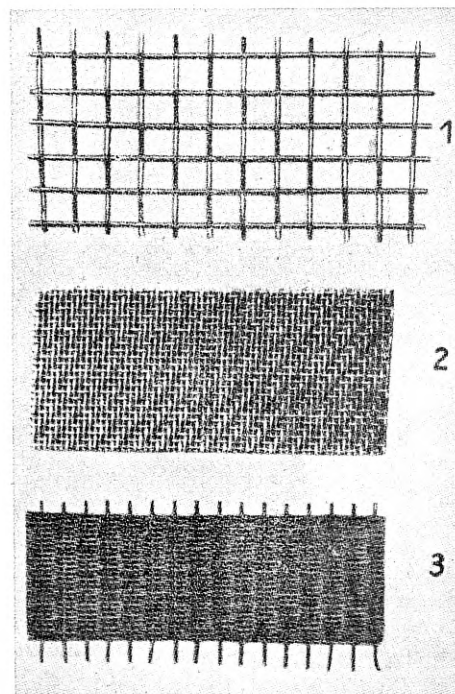
Joon. 16. Tavaline võrkfilter.



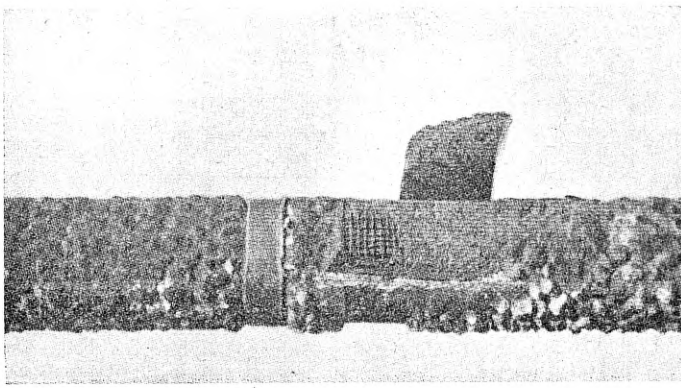
rust teataval kaugusel, vähendades seega filtervõrgu takistust vee voolamisele.

Joon. 17 on toodud näited avarasilmiseist ja peenesilmiseist filtervõrkudest.

Kõikide filtrite nõrgaks küljeks on nende ummistumine vees lahustunud ainete, näit. raua-, lubja- ja mangaanühendite sadestumisest, mis kogunevad filtrile ning katavad selle võrgu või filterreeriva kihi (kruusfilter) nii, et lõpuks vesi ei suuda enam seda läbida (joon. 18).



Joon. 17. Torukaevu-filtrivõrgud: 1) avarasilmline alusvõrk; 2) peenesilmine filtervõrk; 3) põimvõrk.

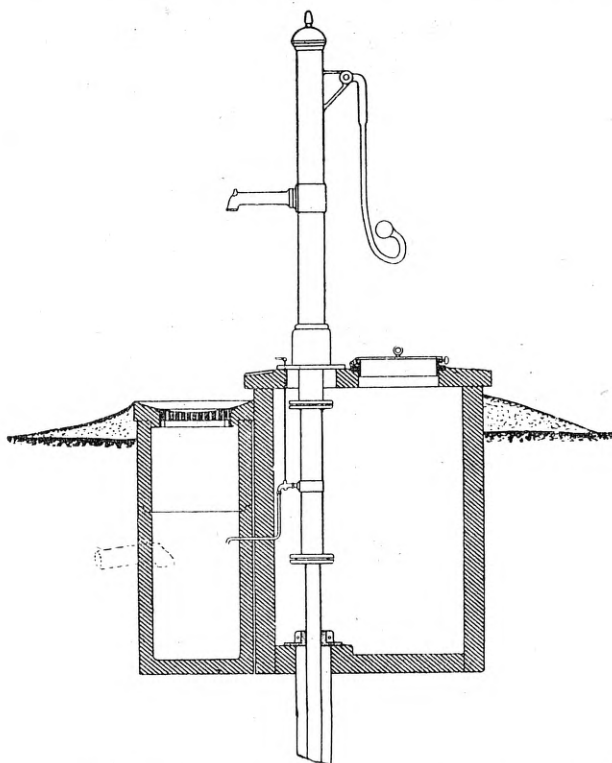


Joon. 18. Rauaühendeist tugevasti ummistunud („ookerdunud“) võrkfilter. Olgu juhitud tähelepanu sellele, et ka punutisvõrgu all olev avarasilmine alusvõrk on täiesti kattunud rauaühendi (ookri) sadestisest. Enne ülesvõtte tegemist on osa alusvõrgust puhtakskraapimise teel paljastatud.

Filtri ummistumine toimub ajajooksul ja avaldub vee võtmisel kord-korralt üha rohkem kaevus alaneva veetaseme ning vee aeglustunud juurdevoolu läbi.

Teiseks, vesi ise võib evida metallisööbivaid omadusi, näit. vaba süsihappe sisaldamisel, ning põhjustada filtri õrnema osa — võrgu — kui ka filter- ja manteltoru lagunemist. Filtervõrgu lagunemise järelduseks on liiva ootamatu sissetung ning kaevu tarvitamiskõlvutuks muutumine.

Kruusfiltrid nõuavad palju suurema läbimõõduga puurimist (mitte alla 400 mm lõpposas). Lihtsamal kujul kruusfilter moodustatakse

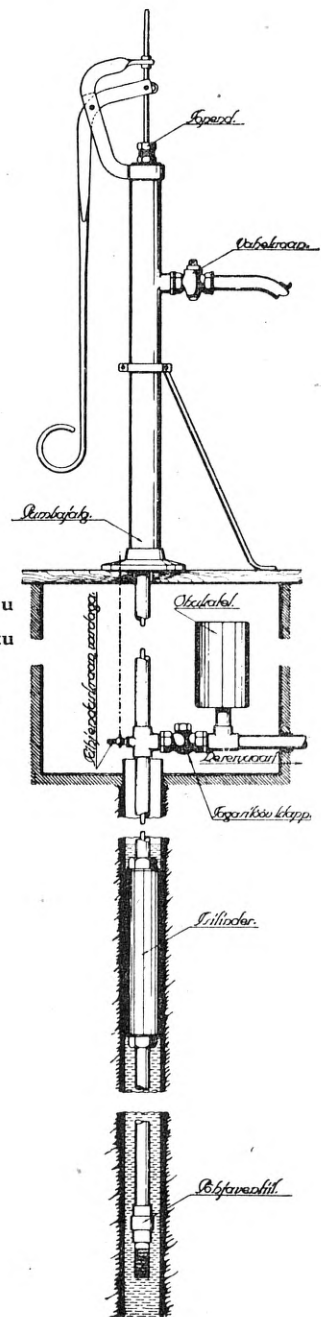


Joon. 19. Tüüpiline puurkaevu pealisehitis käsipumbaga.

mulgustatud filtertorust ilma võrguta; filtertoru asetatakse keskele kaevu põhja ja ümbristatakse filterkruusaga. Filtri kruustäide (joon. 15) asendab seega võrkfiltri võrku. Kruusfiltri jaoks on kohasemad piklike mulkudega (piludega) filtertorud, sest ümmargusi auke kruus ummistab kergemini. Filtreerivaks kihiks on kasutatav puhas, pestud ning läbisõelatud kruus (5÷25 mm).

Peenemas liivas ei piisa ühesõmralisest kruus-täitmest, sest see ei suuda peent liiva pidada; sel- lepärast tehakse mitmekihiline täide kontsentri- lile, kusjuures filtertoru vastu on jämedasõmera- line kruus ja selle ümber peenem.

Mitmekihilisi kruusfiltreid ehitatakse kas kruu- sa puurauku puistamise teel eriliste sisseseadete abil või eritüüpi filtri kasutamisega. Sellel lähe-

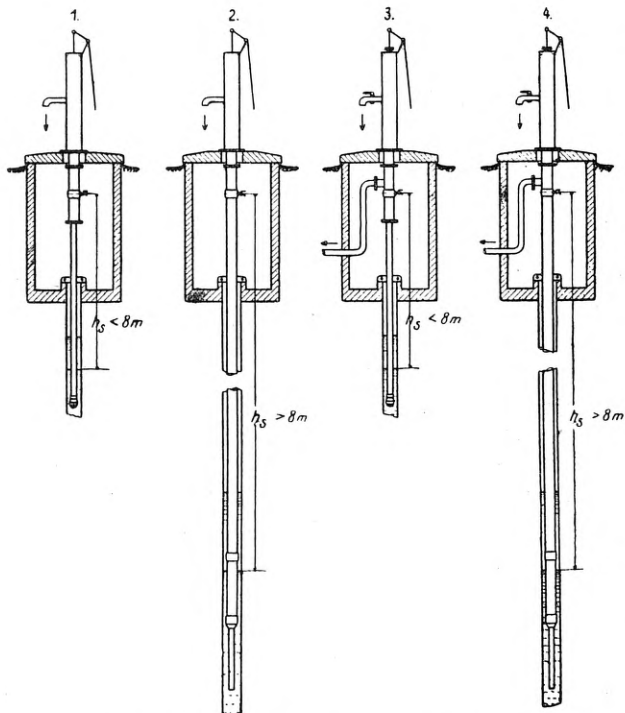


Joon. 20. Sügavkaevu pump otsese veevõtu ja surutorustikuga (f-a A. Tõnissoni pumpseadistus).

malt peatuda ei võimalda käesoleva kirjutise pii-
ratud ulatus.

Kruusfiltri eemuseks tuleb pidada suuremat vas-
tupidavust ummistuste (näit. ookerduse) vastu ja
seega pikem iga. Taamuseks tuleb nimetada kruus-
filtri suhteliselt kõrget hinda, mida põhjustab suu-
rema läbimõõduga puuraugu vajadus. Vörkfiltriga
võrreldes on kruusfiltri väljatõmbamine palju ras-
kem.

Täheandame veel, et metallist vörkfiltriite ja
kruusfiltriite pahede vältimiseks on välismail val-
mistatud ka muudest materjalidest filtreid, nagu
portselanist ja isegi impregneeritud puidust, mis
paljudel juhtudel on osutunud väga otstarbekaiaks.



Joon. 21. Puurkaevude käsipumpi: 1) imipump madal-
kaevule; 2) imipump sügavkaevule; 3) imi- ning suru-
pump madalkaevule; 4) imi- ning surupump sügav-
kaevule.

Puurkaevu pealishitustest.

Peale lühikest tutvumist puurkaevude ehitami-
sel kasutatavate tööriistade ning abinõudega ja
torukaevude olulisemate osadega tuleb veel pea-
tuda puurkaevude pealishitiste ja pumpamissead-
mete juures.

Nimetan puurkaevu pealishitiseks vahetult
maapinna juures olevat osa, mille ülesanne on
kaitsta kaevu reostumise ja rikkumiste vastu ja
pumpamisseadmete abil tõsta ning juhtida vett
nõutavasse kohta.

Joonisel 19 on näitena toodud tüüpilisimaid
puurkaevu pealishitisi. Selle vasakpoolse restkaa-
nega suletava šahti ülesanne on pumpamistel üle-
voolava või nõrguva vee kogumine ning kaevust
eemale juhtimine (äravoolutoru on joonisel näi-
datud punktiirjoonega); samasse šahti viib pum-

bajala tühjendamistoruke, mille kraan tuleb talvi-
sel ajal pumba külümise vältimiseks iga kord
peale veevõtmist lahti keerata.

Joonisel 20 on näidatud teine, meie oludele so-
biv pumpseadistus: Vett on võimalik juhtida kas
otse pumbatoru tila kaudu välja või erilise maa-
aluse kraani lahtikeeramisel ja tila sulgemisel to-
rustikku, eemalolevate tarvitamispunktide juurde.

Veejoa rõhke ühtlustamiseks on torustikule
monteeritud eriline rõhkeühtlustuspaak.

Puurkaevu pumpamisseadmega varustamisel
etendab suurt tähtsust kaevu v e e t a s e m e s ü g a v u s. Nagu teada, võib lihtpumbaga vett ime-
da teoreetiliselt 10,33 m või, kadudega arvesta-
des, vaid 7 kuni 8 m sügavuselt. See on kolb-
pumba imikõrgus; rotatsioonpumbal aga tuleb ar-
vestada vaid 5 kuni 6 m imikõrgust. Tahetakse
vett ammutada suurematest sügavustest, tuleb
pumba silinder või terve pump kaevu sisse ehitada
sügavamale ja nimelt nii sügavale, et pumba imi-
võimet poleks ületatud.

Kui puurkaevu veetase veevõtmisel alaneb
vaid niipalju, et lihtpump (kolb- või rotatsioon-
pump) on veel kasutatav (seega kuni 8 m maa-
pinnast), nimetatakse kaevu m a d a l a k s. Kui
aga kaevu veetase on sügavamal, on tegemist
s ü g a v k a e v u g a, mis nõuab erilisi sügav-
kaevupumpi.

Eritüübilisi pumpi nõuab puurkaev samuti, kui
torustikus valitseva loomuliku rõhu all vesi kae-
vus tõuseb maapinnast kõrgemale (arteesiakae-
vud). Joonisel 21 on toodud skemaatiliselt käsi-
pumpade ehitusviise madal- ja sügavpuurkaevu-
dele.

Suurema veetarviku puhul kasutatakse käsi-
pumpade asemel tuuleturbiinilt, mõnelt mootorilt,
aurumasinalt või muult jõuallikalt käitatavaid
pumpi.

Lisaks kõigele eeltoodule tuleb täheandada, et
meie oludes, eriti Kesk- ja Põhja-Eestis, kus kivi-
aluspõhi küünib pinna lähedale ja seega nõutava
veeanniga salvkaevu ehitamine sagedasti on väga
raske, tuleks puurkaevude ehitamist igatpidi eelis-
tada. Paljudel juhtudel (näit. paekihtides) filt-
rita puurkaevude ehitamise võimalus vähendab
nende ehitus- ja hooldamiskulusid, ja pikendab
nende iga.

Puurkaevude ehituskulud on üldiselt väga kõi-
kuvad, oleneedes suuresti maapõhja iseloomust ja
kaevu sügavusest. Nii näit. üksiku talundi veetar-
vidust rahuldav puurkaev, mille ülemine torupike
on 3÷4", alumine 2 1/2" ja sügavusepiirid 15÷70
m, maksab pumpamisseadistut arvestamata 300÷
1300 krooni.

Puurkaevude ja pumpade ehitamisest, nende
kasutamisevõimalustest, tüüpidest ja hindadest või-
vad asjastuhvitatud saada lähemaid andmeid meil
sel alal tegutsevailt firmadelt nagu A. Tõnisson,
A/S. C. Siegel, K. Puusaag jt. ■

Elekter põllumajanduses.

Ins. Fr. Haidak.

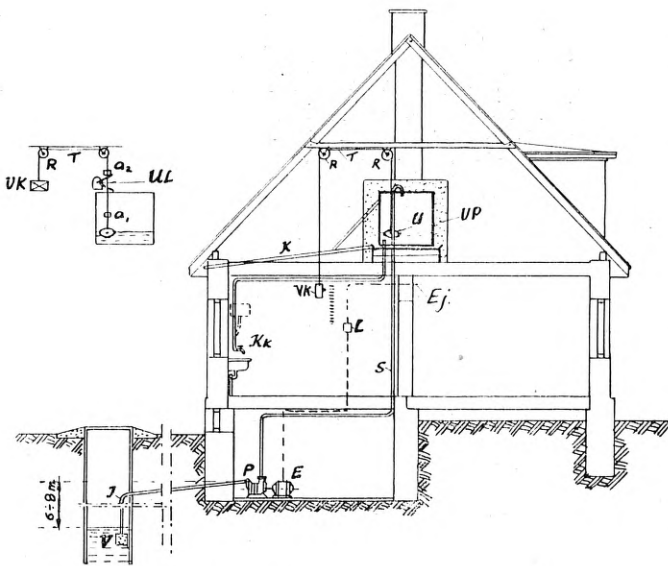
(10. järg, vt. TK nr. 3 — 1940. a.)

Elekter pumpamistöodel.

Tarbevee muretsemine. Tarbevee muretsemine on kahtlematult üks suuremaid töökulu nõudvaid toiminguid talus, sest ta kordub iga päev. Meil on veel küllalt talusid, kus vett inimestele ja loomadele muretsetakse kaevust pangivinnade või linnude ja kookude abil. Mehhaniseeritud veemuretsemine hakkab alles läbi lööma. Aastat 30 kuni 40 tagasi läks hoogu kaevude varustamine käsipumpadega ja mõnes kohas isegi kasutati vee laiali juhtimiseks tarvitamiskohta maa-aluseid torustikke, mis enamasti olid puidust. Selline seade tuli võrdlemisi odav, sest puitmaterjal saadi tavaliselt oma metsast, osta tuli veidi rauda, maksa tuli veidi sepale ja kaevumeistrile, aga lihtsamad tööd tehti oma tööjõuga. Nagu aeg on näidanud, on sellise puitorudega veevärgi eluiga 15 kuni 20 aastat. Ka nüüdki võiks kohati soovitada puitorustikke maa-alusteks torustikeks, kui veerõhe ei ole suur. Kui aga paagi kõrgus on üle 3–4 meetri või on kasutamisel surupaak, siis tuleb kasutada metalltorustikku.

Käsitsi vee pumpamine ja laialikandmine on suurtes, rohke veetarvitusega taludes väga aeganõudev töö, mispärast talu veevarustuse mehhaniseerimine on esimesi ülesandeid talude mehhaniseerimisel. Elektriga varustatud taludes on kõige sobivamaks jõumasinaks vee pumpamisel elektrimootor. Talu elektrifitseeritud veevarustussüsteeme võib liigitada järgmiselt:

- 1) kõrgpaagiga käsitsi käivitav,
- 2) „ „ automaatselt käivitav,
- 3) surupaagiga „ „ „



Joon. 63. Käsitsi käivitatava ja kõrgpaagiga veevarustuse skeem.

Vajalik veerõhe vee juhtimiseks soovitud kohta saadakse kõrgpaagi süsteemil kõrgesse pumbatud vee loomuliku rõhumise tõttu ja surupaagi süsteemil surupaagis valitseva surve tõttu.

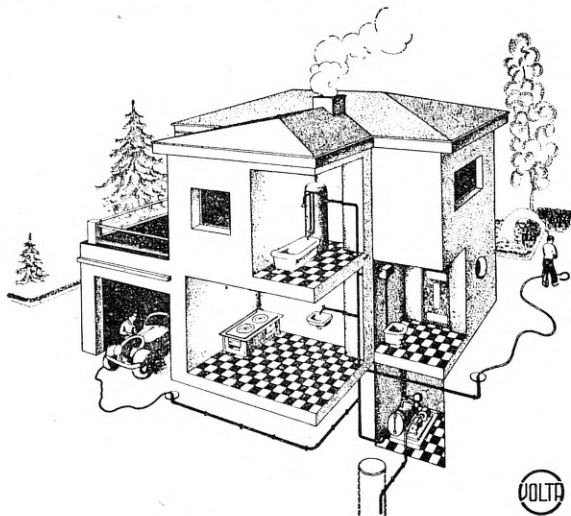
Tallu on soovitatav ehitada ühine veevarustus-seade nii elumajale kui ka laudale, kuid kohapealsetest oludest tingituna (näiteks kaugus) võib ka ehitada kummalegi hoonele veeseadme eraldi.

Käsitsi käivitatav veevarustus-seade kõrgpaagiga on lihtsamaid mehhanilisel veepumpamisel ja ta sobib esijoones meie taludes tarvitusele.

Joonisel 63 toodud skeemis tsentrifugaalpump P imeb kaevust sõela V ja imitoru J kaudu vett ning surub ta surutoru S kaudu kõrgpaaki VP, mis peab asetsema kõrgemal kõige kõrgemast veevõtukohast. Vesi tuleb paaki juhtida ülalt, sest siis ei ole võimalik veejooks paagist tagasi kaevu. Kui surutoru S juhitakse paaki alt, siis peab vee tagasivoolu tõkestamiseks surutorule asetama vahelventiil, mis igakord tuleb avada enne pumpamist ja sulgeda pärast pumpamist. Pump tuleb paigutada kas keldrisse või maja esimesele korrale, kuid külmumise vältimiseks ei tohi pumbaruumi temperatuur talvel langeda alla nulli. Kui külmumist peaks karta olema, siis tuleb kas ruumi kütta või pump ja torustik isoleerida. Pumba keskoone ja kaevu madalaima veetaseme vahe ei tohi olla üle imikõrguse, s. o. üle 6–8 meetri. Kaevust pumba juurde viiv imitoru J tuleb paigutada vähemalt 1,7 m sügavusele maasse ja anda talle kalde kaevu poole, et talvel külmumise kartusel oleks võimalik torustikust lasta vesi kaevu tagasi.

Veepaak tuleb pööningul asetada sellisesse kohta, kus talvel on natukese soojem, nagu korstnate ja köetavate kanalate ligikaudsele. Külmumise ärahoidmiseks on vaja paagi seinad isoleerida, milleks kõlbavad hästi saepuru või linaluud. Peab veel silmas peetama, et paak paigutataks vaheseina või mõne teise ehitustehniliselt kindlama aluse peale, et lagi ta raskuse all ei variseks kokku. Veepaak võib teha rauast, puidust või raudbetoonist. Väga hea paagi saab 2–3"-stest punnitud plankudest, kui see veel vooderdada seest tsiingitud plekiga, tehes plekkide vahekohta valtsid ja tinutades need üle. Ka vanu aame võib hea eduga kasutada paagiks; väiksemate aamade korral võib kasutada paagiks; väiksemate aamade korral võib toruga. Paagi higistamisest ja lekkimisest tekkiava vee kogumiseks olgu paagi all plekkpann, mille põhjast viia toru ülevoolutorru. Paagi ülevoolutorust K juhitakse vesi kas katusele või vihmaveetorru või, kõige parem, reoveetorustikku, kui viimane on olemas, kuid kunagi mitte sellisesse kohta, kust vesi võiks kaevu tagasi voolata. Ülevoolutoru peab olema suuteline kõike mootorijõul pumbatavat vett ära juhtima.

Vee jaotustoru väljub paagi põhjast ja seda mööda vesi jõuab kõikidesse veetarvitamise kohtadesse. Joonisel 63 on näidatud kraan **Kk** köögis ja selle all kraanikauss ehk valamü; viimasest reovesi satub reoveetorustikku mööda settimis-kaevu. Säärane veevõrk võimaldab ka vesikloseti kasutamist; joonisel pealpool kraani ongi täppjoonena näidatud kloseti veepaak.



Joon. 64. Üksikelamu veevarustusseade surupaagiga.

Pumbamootori paneme käima, kui vesi paagist on otsas, ja lülitame välja, kui paak on täitunud. Paagi täitumist saab lihtsaimal viisil jälgida ülevoolutorust veejooksu järele või vastava veeseisunäitaja abil. Esimesel juhul jälgija peab nägema vee voolu torust. Teisel juhul, mis on palju kindlam, peab veepaagis olema vastav ujuk **U**, mis tõuseb veetaseme tõusmisel ja langeb ta langemisel. Ujuk on kinnitatud peene trossi **T** otsa, mille teises otsas on vastukaal **VK**. Köögis asuv vastukaal **VK** on varustatud osutiga ja selle juures seinale on vastav skaala. Niiviisi saame osuti ja skaala abil jälgida veeseisu paagis. Ka mootori käivitamislüliti **L** tuleb asetada veeseisu näitaja juurde, s. o. antud juhul kööki.

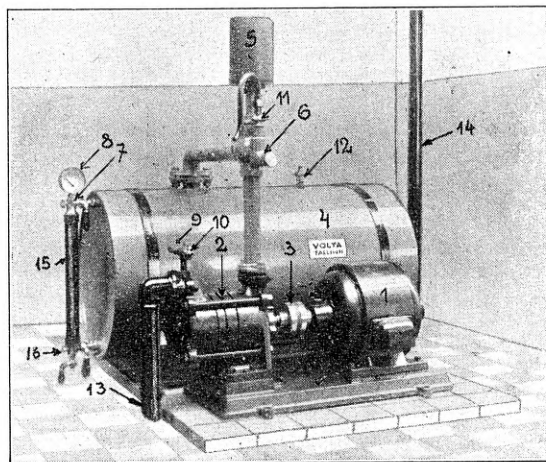
Eelkirjeldatud käsitsi käivitavat veevarustust on üsna hõlpus muuta automaatselt käivitata vaks (vt. skeem joonisel nr. 63 ülal vasakul). On ainult vaja veepaagi juurde asetada pumbamootori automaatne käivituslüliti, nn. ujuklüliti **UL** ja üles-alla-liikuv tross **T** varustada kahe kaasutiga **a₁** ja **a₂**, mis sooritavadki mootori käivitamised ja seiskamised. Loomulikult tuleb elektrijuhtmed viia üles ujuklüliti juurde ja sealt tagasi mootori juurde; seeläbi nad tulevad märksa pikemad kui käsitsikäivituse puhul. Joonisel 63 (vasakul ülal) antud seisus on ujuklüliti **UL** hoob ülal, s. o. väljalülitatud seisus. Veepinna edasisel langemisel vajub ujuk veel allapoole ja kaasuti **a₂** surub lülitushoova ülalt alla, täppjoonena näidatud seis, lülitades pumbamootori tööle. Paagi täitudes veega tõuseb ujuk ühes veetaseme tõusuga ülespoole ja teatud seisus kaasuti **a₁** lüüb lülitushoova kaudu elekterpumba välja.

Nn. surupaagiga veevarustuse admel elekterpump surub vee täiesti kinnisesse paaki, surudes kokku selle sees oleva õhu. Sel viisil paagis tekitatav rõhe surub vee jaotustorustikku mööda veevõtukohadeni. Surupaak seejuures ei tarvitse asuda mõnes kõrgemas kohas; tavaliselt ta asetsebki hoone keldris.

Surupaagid on mahult väikesed, võtavad vähe ruumi ja on hõlpsasti paigutatavad kohtadesse, kus ei ole karta külmumist, tavaliselt keldrisse. Surupaagi suurus valitakse väiksem kui kõrgpaagil; veevahetus võib sündida mitu korda päevas, mis tagab alati värsket vee. Väike paagimaht võimaldab sellise seadme kasutamist ka vähese veega kaevu puhul.

Joonisel 64 on toodud üksikelamu veevarustusseadme näide, kus surupaak mootoriga on keldris, vann teisel korral ja köök ning vesiklosett esimesel korral. Surupaagis valitseva küllalt suure rõhke tõttu on võimalik vett kasutada ka auto pesemiseks ja aia niisutamiseks, milleks on ette nähtud eraldased veevõtukohad.

Joonisel 65 on toodud ülesseatud surupaak ühes pumba ja elektrimootoriga. Elektrimootor **1** on sidurdatud elastse siduri **3** abil tiibrataspumbaga **2**, mis imeb imitorustiku **13** kaudu vett kaevust ja surub selle kompressiooniventiili **6** kaudu surupaaki **4**. Paagis olev õhk surutakse juurdevoolava vee poolt kokku ja see kokkusurumine kestab teatud ettenähtud rõhkeni, mille saavutamisel surulüliti **5** automaatselt katkestab elektrivoolu ja pump jääb seisma. Surupaagis kokku-



Joon. 65. Surupaak ühes pumba ja elektermootoriga.

surutud õhk rõhub vett surutorustikku **14** ja tõstab veesamba torustikus teatud kõrguseni. Surupaagi õhurõhke näitamiseks on manomeeter **8** ja veetaseme kõrguse näitamiseks on klaas **15**. Automaatne õhuhulga reguleerimisventiil **9** hoolitseb selle eest, et kord sissereguleeritud õhuhulk püsiks.

Ühes vee kahanemisega väheneb ka õhurõhe ja vähima lubatud õhurõhke puhul, mis tavaliselt on 1 kuni 1,5 atü, lülitab surulüliti **5** mootori tööle ja see hakkab uuesti paaki täitma.

Veevarustuse jaotustorustik. Kuna eeltoodust tunneme kasutatavamaid veepumpamissüsteeme, siis võtame nüüd ligema vaatluse alla puhaslada veevarustuse. Joonisel 66 on toodud suure lauda põhiplaan ja joonisel 67 lauda veevarustusseadme üldskeem ins. A. Kuuskvere järele ajakirjast „Põllumajandus“. Joonisel 67 on näidatud käsipump; kuid selle võib asendada elekterpumbaga (vt. joon. 63). Kaevu ja veepaagi vahelise toru läbimõõt on $1\frac{1}{4}$ "; sellest piisab nii käsitsi kui ka mootoriga pumpamisel; jämedama toru ja vastavalt suurema pumba puhul osutub käsitsipumpamine raskeks ja nõrgematele inimestele isegi ülejõukäivaks. Pumba imi- ja surutorustiku läbimõõdu tavaliselt määrab valitud pumba võimsus, sest pumba flantsid on vastavalt võimsusele teatud jämedusega torule ette nähtud. Paagist algav jaotustoru kuni esimese haruni on valitud $1\frac{1}{2}$ ". Sellest hargnemiskohast viivad edasi kolm järgmist jaotustoru:

- 1) pööningul asetsevasse kanlasse;
- 2) sigalasse, karjakööki, piimahoiu- ja jahutusruumi ja läbi reguleerimiskasti loomade jooginõudesse;
- 3) lauta lauda pesemiseks, noorkarja jootmiseks ja talli hobuste jootmiseks.

Kanalas veetarvitus on väike ja sinna piisab $\frac{1}{2}$ või $\frac{3}{4}$ "-se läbimõõduga torust. Kanalas on lihtne veekraan ja selle all kraanikauss, mille kaudu reovesi juhitakse reoveetorustikku ja selle kaudu settekaevu. Teine jaotustorustik kuni viimase haruni on 1"-ne. Harud piimajahutile ja karjaköögile on $\frac{1}{2}$ "-sed ja piimahoiukastile ning loomade joogivee jaotustorustikule $\frac{3}{4}$ "-sed. Sigalas oleks küllaldane $\frac{1}{2}$ "-ne toru, kuid sigade pesemiseks ja tulekaitse otstarbeks on toru $\frac{3}{4}$ "-ne. Sigalas ei ole harilik kraan, vaid lõdvikumutriga veevõtukoht, mille otsa saame kruvida veelõdviku. Piima jahutamine sünnib nn. pindjahutis, kus piim kallatakse ülalt renni ja voolab jahuti pinda mööda alla — piimanõusse. Jahuti sees voolab külm vesi. Sel viisil saame piima jahutada vastavalt vee temperatuurile. Jahutatud piim pannakse hoiule piimakasti, kust on võimalik alaliselt vett läbi juhtida.

Vaadeldavas laudas loomade jootmine on ette nähtud automaatsena. Olulisim osa loomade automaatsel jootmisel on reguleerkast, mille ülesandeks on hoida loomade jooginõudes vesi alati teatud kõrgusel. Reguleerkast töötab vesikloseti loputuskasti põhimõttel, s. o. vett reguleeriv kuulkraan suleb veetaseme teatud kõrgusel olles vee juurdevoolu. Kõik jooginõud peavad laudas asetsema ühel ja samal kõrgusel; nende tõstmisel on uuesti vajalik reguleerkasti loodimine. Viimane asjaolu teeb sellise seadme kasutamise sõnnikulautes tülikaks. Harilikku jooginõusse vesi ei suubu põhjast, vaid küljelt, sest muidu pisikud võiksid kanduda ühe looma jooginõust teise. Kasutatakse ka vesilukkudega jooginõusid. Jooginõud võivad olla kas malmist või plekist.

Teine automaatne loomade jootmisviis on ventiil-jooginõudega, kus loom ise avab veejooksu ventiili, surudes ninaga vastu hooba. See süsteem

ei vaja reguleerkasti ja on hõlpus kasutada sõnnikulauteski.

Loomade jooginõude suunas mineva toru läbimõõt on 2" ja alles hargnemisest alates on ta $1\frac{3}{4}$ "; iga üksiku jooginõu juurde minev harutoru on $\frac{1}{2}$ ". Jaotustorustiku kolmas haru läheb lauda lae ja küüni põranda alt talli. Vahepealt on võetud $\frac{3}{4}$ "-ste torudega harud lauta, mille otstarve on lauda ja loomade pesemine; torud lõpevad lõdvikumutriga ja seega neid võime kasutada ka tulekahjude korral. Laudas on veel kolmas kraan, mis on ette nähtud noorkarja ja pulli jootmiseks. Sellest kraanist alates on viidud $\frac{3}{4}$ "-ne toru küüni põranda alt talli hobuste jootmiseks ja talli ning hobuste pesemiseks.

Torud peavad olema tsingitud, sest tsinkimata torud ei ole küllalt sööbimiskindlad.

Külmumiskaitse. Neis taluhooneis, kus on oodata temperatuure alla nulli, on vajalik torude isoleerimine külma vastu. Talu oludes tuleb isoleeri-



Joon. 68. Veeväljavoolukraan (vasakul), lõdvikumutriga veeväljavoolukraan (keskel), maakraan (paremal).

miseks kasutada eeskätt talus leiduvaid isoleeraineseid — linaluid, saepuru ja õlgi. Külmadest ruumidest läbiminevad maapealsed torud tuleb asetada seintest ja lagedest vähekene eemale, nende ümber teha laudadest toru ja see täita saepuruga või linaluudega. Ruumides, näiteks laudas, kus on oodata vaid vähest temperatuuri langust alla nulli, võib isoleerimiseks kasutada õlgi, keerates need nuusti ja mähkides ümber torude. Torude maasse asetamisel nõutakse meie oludes sügavust 1,7 meetrit. Tavalistel talvedel jätkub juba sügavusest 1,5 m, kuid sellistel külmadel talvedel, nagu oli möödunud, on vajalik vähemalt 1,7-m-ne sügavus, koredates maakihtides isegi rohkem. Maapinna külmumise sügavust piirab sel olev lumekiht; sellepärast kohtades, kus torustike kohal koguneb kergesti lumi, piisab torude sügavusest 1,5 meetrit. Külmaes hoonetes tuleb valida torude sügavus vastavalt põrandal olevale kattekihile.

Kõige kindlam viis torude kinnikülmumise vältimiseks on nende tühjakslaskmine veest. Maasse asetatud torude tühjakslaskmine toimub kõige hõlpsamini vastavate kraanide — m a a k r a a n i d e (vt. joon. 68) abil, mille küljel on väike auk. Kraani lahtikeeramisel see auk saab ühenduse jaotustorustikuga ja vesi imub maasse. Maakraani ümbruse pinnas tuleb teha sõredaks, näiteks ümbristada kruusaga, et vesi paremini imbuks maasse. Eriti savises pinnases on eelõeldu tarvilik. Maa sees oleva maakraani kohale tehakse 2"-stest tõrvatud laudadest neljakandiline toru ja

see kaetakse kindla soojapidava kaanega. Kraani käsitsemine sünnib ülalt pikavarrelise võtme abil. Sama kraani võib kasutada ka pumbatoru või pealmaatorude veest tühjaks laskmisel.

Veevarustuse maksumusest. Alljärgnevalt on toodud kirjeldatud lauda veevarustuse ligikaudne eelarve praeguste turuhindadega.

1. Plekiga kaetud puidust veepaak (1000 l) ühes higistamispanniga	kr. 70.—
2. Tiibratas-pump ühes elektrimootoriga	„ 430.—
3. 190 j. m mitmesuguse läbimõõduga toru, keskm. à kr. 2.—	„ 380.—
4. Torude ühendid (30% torude väärtusest)	„ 114.—
5. Veiste lihtjooginõud 14 tk. à kr. 10.—	„ 140.—
6. Reguleerkast	„ 60.—
7. Malmist reoveekausse 2 tk. à kr. 7.50	„ 15.—
8. Kraane harilikke 1/2"-seid 2 tk. à kr. 2.—	„ 4.—
9. Kraane lõdvikumutriga 3/4"-seid 5 tk. à kr. 4.10	„ 20.50
10. Torude paigale asetamine, ühenduste tegemine jm., keskmiselt kr. 1.—/j.m	„ 190.—
11. Jooginõude ja valamute kohaleasetamine jne.	„ 49.50

K o k k u: kr. 1473.—

Saadud summale lisanduvad veel mulla-, müüri- ja muud abitööd, mis on ca 10% ehk antud juhul kr. 147.—, seega seadme koguväärtus kr. 1620.

Nagu joonisest 66 selgub, on kõnesolev veevarustusseade ette nähtud talule, kus on kuni 28 lehma, mida võiks meie oludes nimetada suur-taluks. Keskmistele taludele võiks seda veevärki lihtsustada, jättes ära laudas lehmade automaatse jootmiseseadme ühes torustikuga ja selle juurde kuuluva reguleerkastiga. Sel juhul võiks loomade jootmiseks võtta vett lauda pesemiseks ettenähtud kraanidest. Ka kanalasse minevast torustikust võiks loobuda, sest veetarvitus on seal väike. Säärase lihtsustatud seadme koguväärtus oleks umbes kr. 980.—

Kuna veevarustuse sisseseadmine nõuab oskust, vilumust ja erilisi tööriistu, siis vähesed põllumehed saaksid sellega ise hakkama, vaid neil tuleks selleks pöörduda vastavate erifirmade poole. Talus leiduva tööjõuga võiks sooritada vaid mulla-, müüri- ja muud abitööd, mis eespool on arvestatud 10%-le.

(Järgneb.)

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

SAKSAMAAL AUTOBUSED GAASILE.

Saksamaal on avaldatud määrus, et kõik autobused, mil on seisu- ning istekohti kokku üle 16, peavad oma mootorid ümber tegema vedelgaasiküttele. Ida-Saksamaal kehtib see määrus arvates 1. aprillist 1940.

TEHISKUMMI BUUNA.

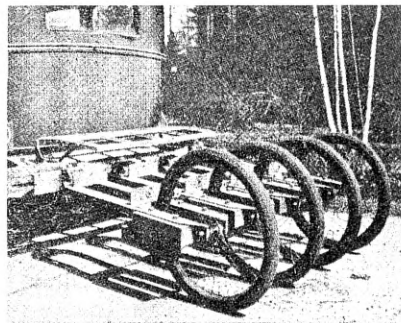
Enne sõda Saksa vastavad tehased olid suuteline valmistama 25.000 tonni tehiskummit (kunstkummi) buuna aastas; tol ajal oli Saksa rahuaegne toorkummitarvitus 100.000 tonni aastas.

Buuna valmistuskäik on peajoontes järgmine. Kõigepealt valmistatakse elektrilises ahjus lubjakivist ja koksist kaltsiumkarbiid. Karbiidisse tõhutakse veega, et saada atsetüleen. Katalüüsi ja hüdreerimise tõhul atsetüleen muudetakse keemiliseks aineks nimega butüleenglükool. Selle aine ümbertöötamine seoses polimerisatsiooniga annabki tehiskummit.

Oma omaduste poolest buuna on täiesti suuteline asendada looduslikku toorkummit, ületades isegi viimast vastupidavuselt mitmesugustele keemilistele tõhudele. Ainult ta hind oli ca 4 korda kõrgem kui looduslikul toorkummil, mis takistas buuna suuremaulatuslikku tarvitamist rahu ajal. Kuna sõja ajal oma maa saaduse hind pole tähtis, siis arvatavasti valmistataksegi nüüd Saksas buunat suurel määral.

N.

JALGRATTAKUMMID PROOVIMISEL.



Lisaks mitmesugustele laboratoorsele katsetele suuremad kummivabrikud proovivad jalgrattakumme ka tegeliku sõitmisega teedel. Juuresolev pilt näitab Ameerika tehaste „Fisk“ katsuseadeldist, mis võimaldab korraga proovida nelja jalgrattakummit. Neli ratast kummidega on kinnitatud sõiduauto taha, mis veab neid kiirusega ca 40 km tunnis igasugustel teedel ja igasugustel ilmastikutingimustel. Iga kummi seejuures on kooritud 55-kg-se raskusega. Seesugused sõitkatsud annavad väärtuslikke saateid kummide vastupidavuse ja kulumuse kohta.

N.

Saksa ja Itaalia rahvavastuvõtjaid ja väikesupereid.

Elm. Laisk.

Rahvavastuvõtjad on üksikuis riiges kulgenud väga erineva õnnestumisega — täielisest õnnestumisest kuni täielise fiaskoni.

Võrreldamatust edust võib rääkida vaid Saksa, kus rahvavastuvõtjate turule laskmisel raadiokuulajate arv tõusis käesoleva aasta algusel juba 14 milj. piirile. Šveitsis, Norras, endises Poolas ja Itaalias ei ole esialgsed üritused soovitud ulatuses tulemusi andnud. Käesoleval hooajal näib aga Itaalia olevat teinud erakordse edusammu oma uue rahvavastuvõtjaga — väikesuperiga „Radio-Roma“.

Saksa väikevastuvõtja DKE eeskujul kalduti rahvavastuvõtjas paratamatult nägema vaid ühe võnkeringiga audion-vastuvõtjat vajaliku madalsageduskõvendusega, piiratud lõppvõimega ja ilma fiidingutasandita.

Saksa esimesed rahvavastuvõtjad olid isegi magnetilise valjuhääldajaga. Nüüd nad evivad sama hinna juures dünaamilist valjuhääldajat ja nimedega skaalat. Arvatavasti see vihjab asjaolule, et siiski oleleb minimaalnõudeid välimuse ja helikvaliteedi suhtes, milliseist allapoole ei saa laskuda.

DKE ja VE 301.

Saksas turustatakse kaht tüüpi rahvavastuvõtjaid — voolutüüpe arvestamata. Tegelik rahvavastuvõtja on VE 301 (Volksempfänger) vahelduvvoolule (W), universaalne (GW) ja patarei-

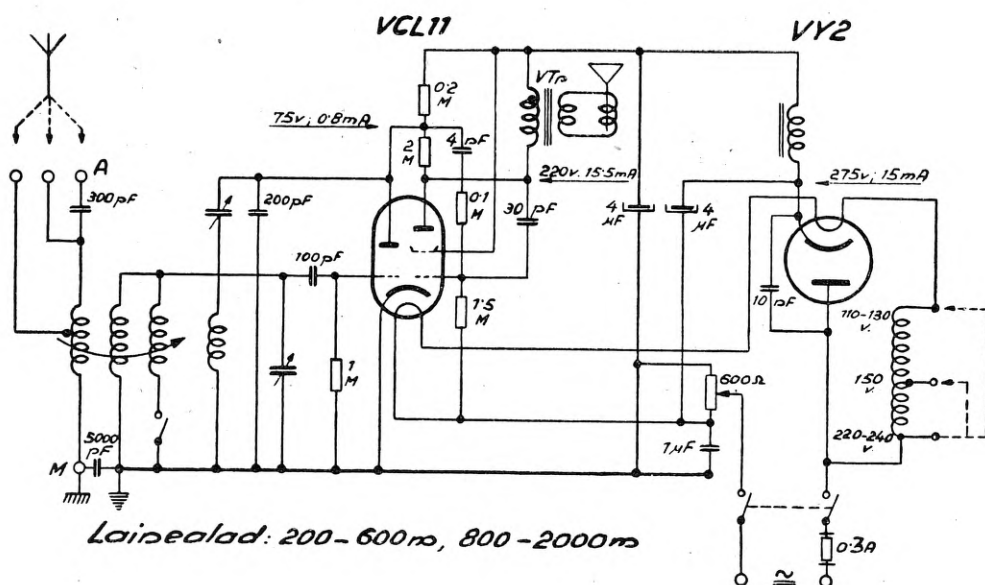
dele (B). Ta algmudel töötati välja Heinrich Herti Instituudi direktori prof. Leithäuser'i juhatusel. Teise rahvavastuvõtja DKE (Deutscher Kleinempfänger) algmudel loodi tööstusinseneride poolt. Ta on peagu pool odavam endisest (DKE-universaalne maksub 25 RM. = 56 Ekr.; DKE-patarei 32,50 RM. = 52 Ekr.) ja ta tootmisprotsess on maksimaalselt mehhaniseeritud. DKE jaoks loodi isegi uus lambitüüp: triood-lõpptetrood VCL11, mis on aparaadi ainsaks vastuvõtulambiks (joon. 1).

Selle kaksiklambi triood on lülitatud tagasidestatud audionina ja tetrood takistus-mahtuvus-sidestuses lõppvõimendina. Ka madalsageduse vastuside on rakendatud ja väljumisvõime on 0,8 W.

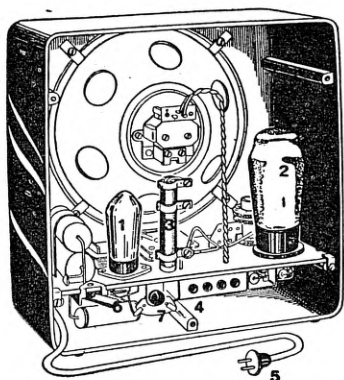
Ühe võnkeringi puhul enamvähem rahuldava eraldusvõime saavutamiseks on kasutatud vana proovitud vahendit — muutlikku antennisidestust, millega ühtlasi toimub ka helitugevuse reguleerimine. DKE evib kaht lainepiirkonda: 200–600 m ja 800–2000 m, kusjuures pikklaineala peaotsarve näib olevat ainult Deutschlandsenderi vastuvõtu võimaldamine.

DKE patareivastuvõtjana evib sama välimust, samapõhimõttelist lülitust ja samu üksikosi, kuid 3 lampi väiksemate rakenduspingete tõttu (2 V küte; 90 V anoodpatarei). Varem kasutatud säästlülitus kuivalaldiga („Sirutor“) on nüüd helikvaliteedi kasuks ja anoodpatarei kahjuks kõrvaldatud.

Joon. 1. Saksa universaal väikevastuvõtja DKE lülitus.



Seega on DKE hinna, materjali ja kasutamiskulude (220 V võrgupinge puhul ainult 15 W!) mõttes ökonoomia tippe. Ent ostjaskonnas kalduvat eelistama peagu 100% kallimat rahvavastuvõtjat VE 301 Dyn. Samane seik ilmnevat ka Jugoslaavias, kus samuti turustatakse neid rahvavastuvõtjaid. Põhjuseks mainitakse VE 301 Dyn suuremat vastupidavust, kuna DKE eriti võrgupinge kõikumiste puhul ses mõttes soovida jätkat.



Joon. 2. Saksa väikevastuvõtja DKE tagantvaade.

1 — alalduslamp VY2, 2 — vastuvõtulamp VCL11, 3 — kütetakistus, 4 — antenni ja maaühenduse puksid, 5 — võrgunöör, 6 — võrgulüliti, 7 — müratasandi.

Ometi peab DKE väikevastuvõtjat pidama kalkulatsiooni ja tööstustehnika tippsaavutuseks. Selles pärast Itaalia uus rahvavastuvõtja „Radio-Roma“ valmistas kõigile üllatuse nii hinna kui ka lülitustehnilises mõttes.

„Balilla“ ja „Roma“.

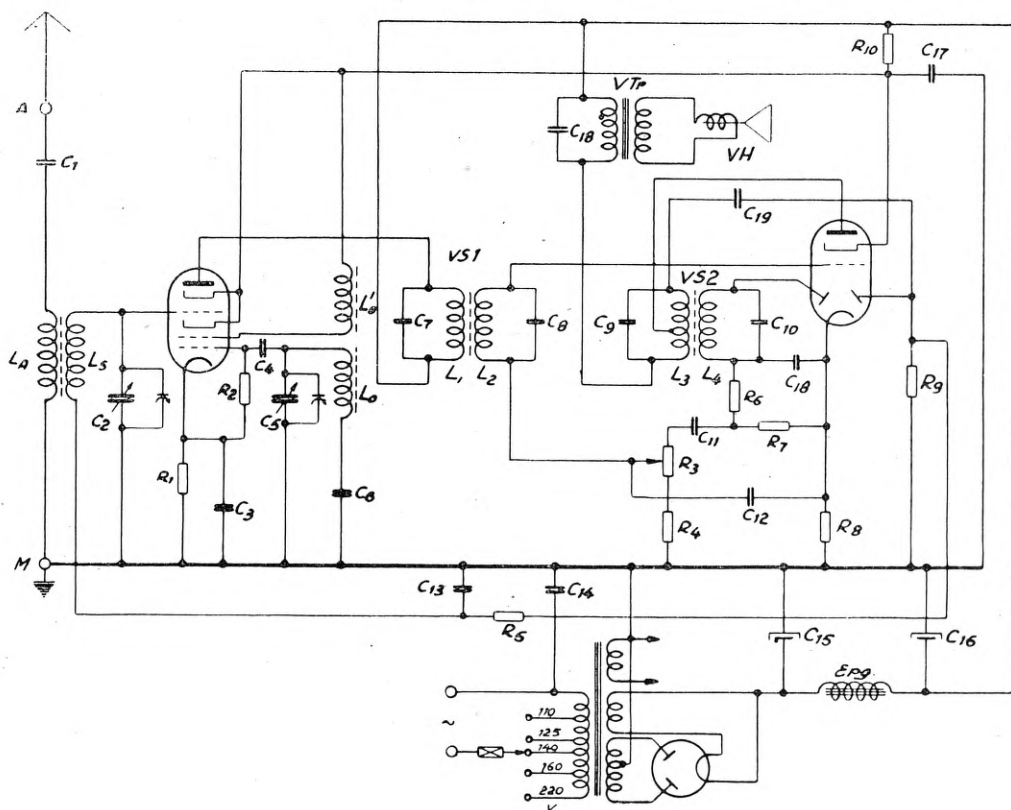
Esimest Itaalia rahvavastuvõtjat „Radio-Balilla“ müüdi kolme aasta jooksul 15.000 tükki, mis on Itaalia jaoks suhteliselt väga väike arv. Aga möödunud sügiseks valmis 2-lambiline rahvasuper „Radio-Roma“, millist esialgu turustatavat 50.000 tk. Ta hind on 460 liiri (100 Ekr.), tal on pressainesest kast $30 \times 23 \times 10$ cm, dünaamiline väljuhääldaja, 15 W väljumisvõime, 50 saatjanimega skaala, 2 käsitsemisnupp, 2 vastuvõtulampi ja 1 alalduslamp.

Tähtsaim on aga, et ta evib kõiki superi põhimomadusi küllaldase selektiivsuse, automaatse fii dingutasandi ja käsitsemislihtsuse näol.

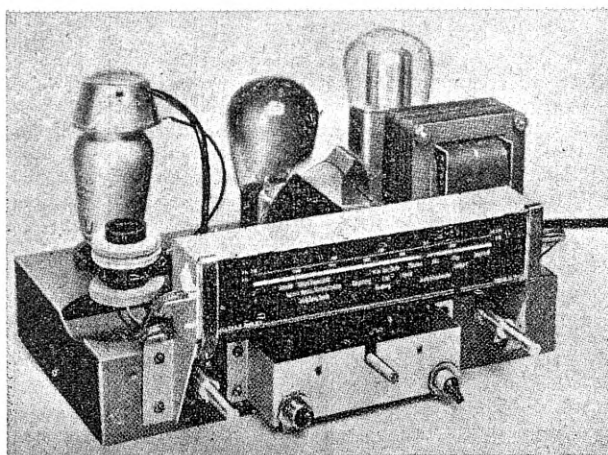
Põhimõttelise skeemi (joon 3) järele nähtub, et „Roma“ on reflekssuper, milles lõplampi kasutatakse nii vahesageduskõvendiks kui ka lõppvõimendiks. Ühtlasi on sama lambiga kombineeritud diodi anoodid. See lamp on Itaalia radio-lambitööstuse FIVRE poolt eriti selleks konstrueeritud duo-diiod-lõpptetrood. Ta väljumisvõime 10%-se kilisemisteguri (Klirr-faktor) puhul on 1,5 W ja muudelt omadustelt ta vastab ligikaudu Saksa kaksiklambi VCL11 tetroadile. Esimene lamp vastab USA heptoodtüübile.

Seega „Roma“ reflekslülitus pole põhimõttelt ei erakordne ega uus. Eraldusvõimelt aga ta ületab kaugelt Saksa VE 301 Dyn, mis on loomulik 6 vönkeringi puhul.

Tundlikkus lõplambi täieliseks väljatüürimiseks asub $0,5 \div 0,7$ mV piirides. Andmete kohaselt helisageduskõver ei evi $100 \div 3000$ C piirides hälbeid üle 3 db, s. o. üle 40%. Helimihuse pa-



Joon. 3. Itaalia rahvavastuvõtja „Roma“ lülitus.



Joon. 4. Saksa rahvavastuvõtja VE 301 W Dyn šassii.

randomiseks on rakendatud ka madalsagedusvastuside katoodi kaudu ja on ära jäetud tavaline katooditakistuse šuntkondensaator.

Kaks väikesuperit meie oludele.

Ameerika oludes osutuks reflekkssuper „Roma“ „mõttetuseks“, kuna seal maksab 5-lambiline universaal-väikesuper ($25 \times 19 \times 16$ cm) kuni 4-vatilise helivõimsusega 9 dollarit (= 38 Ekr.), olles iseenesestmõistetavalt dunaamilise valjuhääldajaga. Ent teistes maades ja ka meil võib „Roma“ osutada ergutavaks eeskujuks.

Meil seesugust lülitust kasutades on sobivam valida lõpplambiks EBL1; seega oleksid mõlemad lambid ühesuguse küttepingega 6,3 V. Kuna meil on tarvis kolme laineala vastuvõtt, siis kujuneks meile kohase 2-lambilise reflekkssuperi lülitus mõnesuguste muudatustega vastavalt joonisele nr. 5.

Joon. 5 toodud lülituses reflekkssuper korraliku ehituse ja häälestuse puhul ületaks tundlikkuse

ja lõppvõimelt eespooltoodud („Radio Roma“) tehnilisi saavutusi.

Mõningaid võimalusi odava väikesuperi ehitamiseks avanes uute U-seeria lampide ilmumisega. Need on vastuvõtulambid küttevooluga 100 mA, olles järglasiks varemale V-seeria lambele küttevooluga 50 mA.

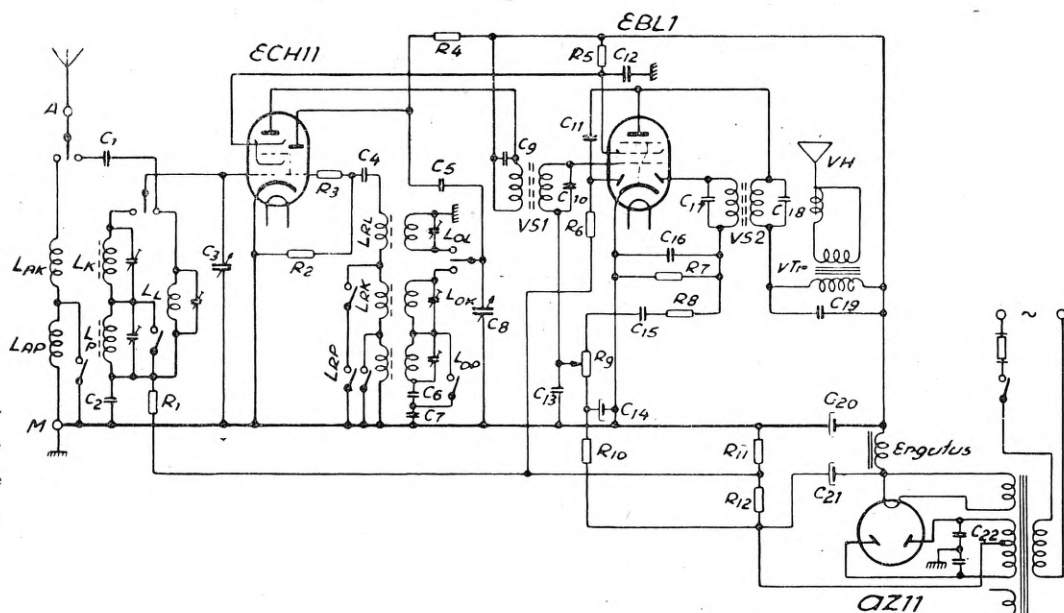
U-seeria kahe liitlambiga UCH11 ja UCL11 on võimalik ehitada 4 võnkeringiga väikesuperit ilma reflekkslülitusega. Joon. 6 on toodud üks selline K. König'i järele teisendatud lülitus. Tegelikult on ju see 3-lambiline vastuvõtja, sest viimane lamp sisaldab triodi ja lõpptreodi.

Kuna vastuvõtja evib vaid 1 vahesagedustrafot, siis tundlikkuse ja eraldusvõime tõstmiseks on tagasiside kasutamine paratamatu. Viimane on mõeldud küll veidi muudetavana, kuid igal juhul ta kahjuks mõjutab vahesagedusringide häälestust. Teiseks paheks võib lugeda kitsast helisageduspaela tugeva tagasiside kasutamise tõttu, samuti interferentsvilesid. Viimaste vältimiseks on sisene misossa paigutatud tavaline vahesagedusfilter. Kõrgete sinate ja vilede vältimiseks on lõppastmes 9-kC-filter.

Suure madalsageduskõvenduse tõttu peaks see väikesuper headel vastuvõtutingimusi andma enamvähem rahuldavaid tulemusi, kuigi tugevate saatjate vastuvõtmisel võib karta audioni ületüürimist suhteliselt väikese tööpiirkonna tõttu.

Vastuvõtja voolukulu 220 V puhul on alla 35 W.

Nii lihtsad kui need väikesuperite lülitused ka ei näiks, on nende õnnestumine sõltuv teadlikust ehitusest. Eriti on see maksev joon. 5 toodud reflekkssuperi kohta, millise vastuvõtjaga autor on teostanud mõõtmisi ja vastuvõtukatseid meie oludes. Saadud tulemused tõestasid, et selline väikesuper täidab kõiki odavalt võrk-rahvavastuvõtjalt nõutavaid tingimusi laitmatult, eriti eraldusvõime ja käsitluslihtsuse poolest.



Joon. 5. Meie oludele kohase 3-lainealaga 2-lambilise reflekkssuperiskeem.

[illegible]

Eesti rahvavastuvõtjaist üldiselt.

Hoopis avaramad väljavaated on aga patareirahvastustvõtjate levimiseks, milliste levimine on viimaseil aastail väga elav olnud ja järjest tõusva tendentsiga.

Patarei-rahvavastuvõtjate alal pioneerina on sammunud A/S. Tartu Telefonivabrik, kes juba aastaid tagasi turustas Saksa eeskujul valmistatud patarei-rahvavastuvõtjaid. Viimase kahe aasta

jooksul on püütud kõigi Eesti raadiotehaste poolt luua nn. standard-rahvastuvõtjat. Möödunud sügiseks oligi neljal suuremal Eesti raadiotehasel (TTV, RET, ARE, RAMMUL) oma standard-patareirahvastuvõtja välja töötatud, kuid sõjalukorrist ja kalkulaatsioonest tingituna turustas standard-vastuvõtjaid ainult üks tööstus.

Seega pole seni Eesti rahvavastuvõtjate alal väljapaistvat edu saavutatud. Näib, et olulisiks põhjuseiks osutub hind ja — vastupidi varemaile kaalutlusile — ühtlustüübi puudumine. Varem mainitud kaalutlusil peaks ka patareih-rahvavastuvõtja evima ainult üht lainela: 200÷600 m, mis tunduvalt vähendaks hinda ja lihtsustaks käsitsemist.

Peab tunnustama, et Riigi Ringhäälingu õnnelik algatus akulaadimisjaamade asutamisega maal on loonud soodustava pinna patarei-rahvaaparaatide levimiseks senisest suuremal määral. ■

KUUMPEA-MOOTORI PÕLETISED.

Kuumpea-mootorid ei ole eriti nõudlikud põletise suhtes ja selles mõttes peab kahetsema, et see mootoritüüp meil vähe kasutamist leiab. Alates 88%-sest toorpiiritusest kuni kivisöetõrvani — masuut, põlevkiviõlid, kalarasv, taimeõlid, bensiin ja bensool — kõik on kõlblikud; ainult kuumpea kuju ja suurust tuleb uuele põletisele üle minnes muuta. Ka, on selgunud, et automootori töötanud õli, mis sisaldab teataval määral lahustunud bensiini, on päris hea põletis kuumpea-mootorile.

Itaalia firma Boghetto-Motor ongi selle küsimuse üles tõstnud ja soovitab seda mootoritüüpi kasutada just seal, kus motoristi teadmised on õige nõrgad (näit. Aafrikas!). Kuumpea-mootorid töötavad teatavasti madalate tiirudega, vajavad ühtlast koormust ja on küllalt rasked. Seepärast nad ei leia tarvitamist autodel, kuid paigalise

jõumasinana nad igatahes vääriks enam tähelepanu.
R. P.

PRITSMETALLIST LAAGRID SUURETIIRU- LISTELE VÖLLIDELE.

Masinaalaga tegelev iga isik teab, kui palju on muret nii laagrite töötlemisel kui ka hilisemal nende eest hoolitsemisel suuretiirulise võlli laagritega — nad ikka kipuvad kuumenema.

Ajakiri „Metallurgia“ (1939, nr. 114) teatab, et plahvatusmootorite laagritega on saadud häid tulemusi, isegi selliste laagritega, kus ümbekiirus ulatub kuni 16 m/sek. ja erisurve tõuseb kuni 590 kg/cm², kui laagri sisepind on valmistatud pealepritsitud sulast valgemetallist. Ka hõõrdumistakistus sellisel laagril olevat kuni 25% väiksem, kui tavaliselt treitid ja passitud laagril.

R. P.

Töövõtteid pritsvärvimisel.

Andmetel E. Aver.

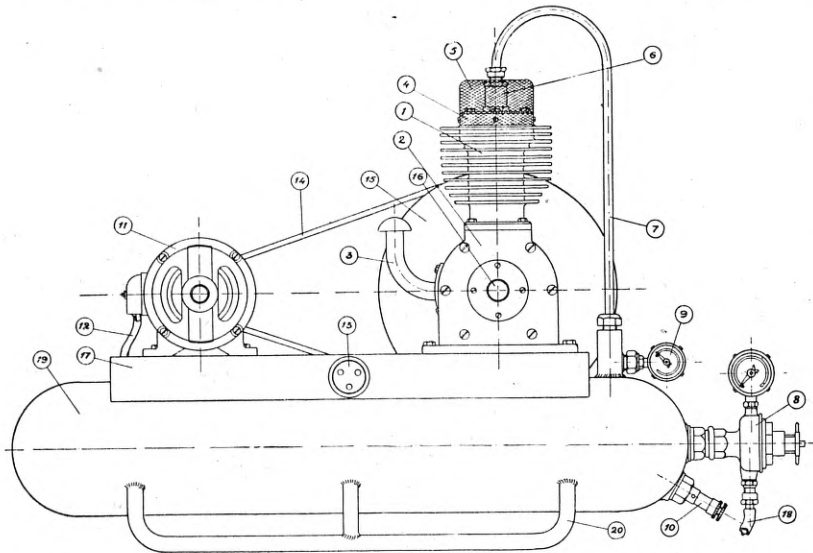
Vana ammutunud pintsligavärvimise kõrvale on viimaseil aastail tekkinud võistleja nn. pritsvärvimise näol. Nii nagu varem tuntud autogeenkeevituse kõrvale tekkis hiljem elekterkeevitus oma variantidega, mis võimaldab mingi töö teostamiseks valida töö iseloomule vastavaim menetlus, nii on nüüd värvimistööde alal ka võimalusi valida. Kuigi meil praegu ikka veel kasutatakse pintselvärvimist kõige rohkem, võib loota, arvestades pritsvärvimise eemusi, et pritsvärvimist meilgi senisest üha rohkem hakatakse kasutama. Pidurdavaks teguriks pritsvärvimise kasutamises võiks lugeda vastava aparatuuri, eeskätt kompressori kõrget hinda, nii et iga maaler-ettevõtja ei saa seda majanduslikel põhjustel endale lubada ja seetõttu jääb ikka oma pintslite juurde. Pritsvärvimise aparatuuri omavad meil seni peamiselt vabrikud ja suuremad töökojad.

Kompressorist ja pritsepüstolist.

Nagu tähendasin, on pritsvärvimise kompressor küllaltki kallis osta; seepärast võiks mõnele selle isevalmistamist soovitada. Ta tuleb isevalmistades hulga odavam vabriku omast ja täidab rahul-

ga mootorisilindrist on valmistatud pump, mis aetuna täidab vastava toru kaudu, mille läbimõõt on 8 mm, õhupaaki suruõhuga. Silinder on kinnistatud selleks eriti valmistatud raudkartrile. Laagrite ja kolvi määrimine toimub kartri põhjas oleva õli laialipritsimise teel. Silinder ühes kartriga on kinnistatud karprauale. Sama karpraua teise otsa on kinnistatud elektrimootor kruvidest nihutatavalt — rihma pingutamiseks. Elektrimootori võimsus peab olema vähemalt 0,5 HP ja tiirudearv 1400. Mootori vooli otsa monteeritud rihmaseibi läbimõõt on 60 mm. Kompressori rihmaseibi läbimõõt on 320 mm. Seega kompressor teeb umbes 260 tiiru minutis, millisel tiirudearvul pole karta kompressori ülekuumenemist. Kompressoriga võib saavutada paagis rõhet kuni 5 atü. Kuna pritsimiseks vajalik rõhk on 3–4 atü vahel, jääb meil seega teatud rõhke tagavara, mis on vajalik töötamisrõhu ühtlase hoidmiseks reduktsioonventiili abil.

Sellisel konstrueeritud kompressor suudab suruõhuga toita ainult üht pritsepüstolit. Karpraud, millel asuvad elektrimootor ja õhupump, on omakorda keevitatud õhupaagi peale. Õhupaagiks

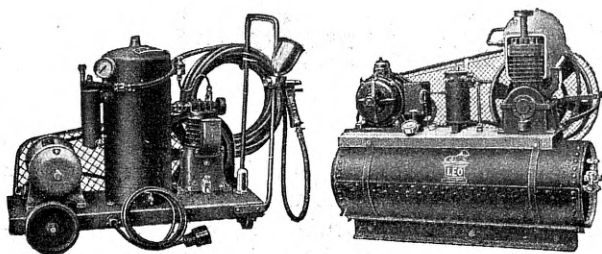


Joon. 1. Iseehitatud kompressor.

1 — pumba silinder, 2 — karter (rauast), 3 — toru määrideõli kallamiseks kartrisse, 4 — silindrikaas (treitud, malmist), 5 — õhupuhasti, 6 — ventiilid, 7 — õhutoru, 8 — reduktsioonventiil ühes manomeetriga (töötamisrõhu reguleerimiseks), 9 — manomeeter paagirõhu näitamiseks, 10 — kaitseventiil, 11 — elektrimootor, 12 — elektrijuhe karpraua sees oleva kontakti juurde, 13 — mootori voolukontakt, 14 — trapetsrihm, 15 — rihmaratas (treitud puidust), 16 — vooliots, kuhu võib kinnistada hoo-
ratas, 17 — karpraud nr. 12 (õhupaagi külge keevitatud), 18 — kummilõdvik suruõhu võtmiseks paagist, 19 — õhupaak, 20 — jalad ümmarrauast (keevitatud õhupaagi külge).

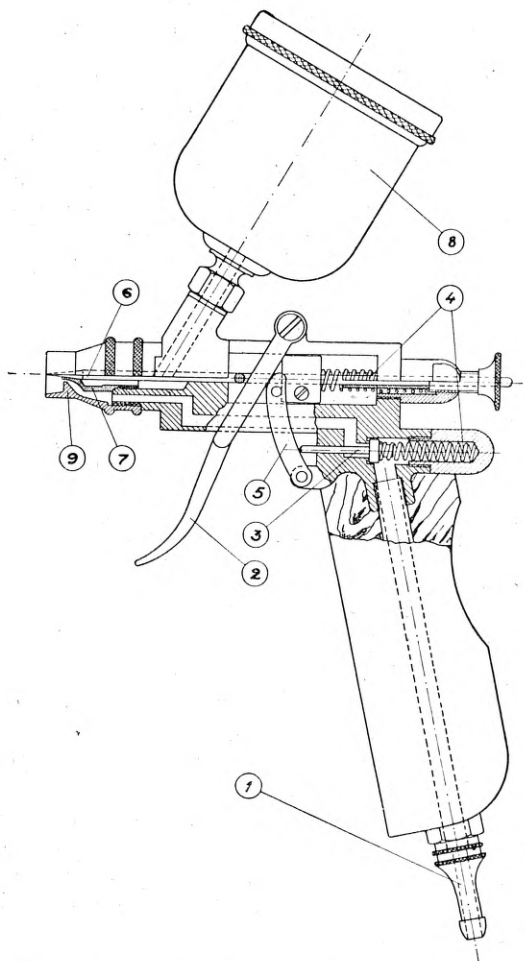
davalt oma ülesannet. Näitena seesugune on toodud joonisel 1. Konstrueeritud on see järgmiselt: õhupumbaks on võetud mootorratta kahetaktilise vähemat tüüpi mootori vana silinder kolvi ja kepsuga, mille läbimõõt on 60 mm ja kolvikäik 70 mm. Gaasi sisse- ja väljalaskeavad on babiidiga kinni valatud. Silindri kaanele on monteeritud õhu sisse- ja väljalaskeklapid. (Klapid on konstrueeritud kuuli ja vedru põhimõttel, s. o. töötavad automaatselt.) Õhu sisselaskeklapp avaneb kolvi alla liikudes ja välisõhk pääseb vaakuumi mõjul silindrisse. Kolvi ülespoole liikudes läheb sisselaskeklapp kinni ja väljalaskeklapp lahti. See-

võib võtta (kui on saada) mõni vana teras- või raudpudel (keevitamishapniku pudeli taoline, kuid võib olla õhema seinapaksusega). Paagi võib ka ise 2,5–3-millimeetrilisest raudplekist valmistada keevitamise teel mõõtmetes: pikkus 90 cm ja läbimõõt 16 cm. Manomeetreid on 2: üks, mis näitab rõhku paagis, ja teine, mis on ühenduses õhupaagi otsas oleva reduktsioonventiiliga ja näitab töötamisrõhku. Paagile on ümmarrauast jalad alla keevitatud. Kummilõdviku abil ühendatakse reduktsioonventiil ja pritsepüstol. Joonisel 2 on toodud moodsad vabrikukompressoriid „Leo“.



Joon. 2. Moodsad vabrikukompressorid „Leo“.

Pritsepüstol sarnleb põhimõttelt juuksuri pulverisaatorile, ainult kummist õhupirni asendab siin õhupaak, mida pump järjest täidab suruõhuga. Pritsepüstoleid on mitmet liiki, vastavalt tööiseloomule. Tavalise pritsepüstoli ehitust ja töötamist selgitab joon. 3. Reduktsioonventiili juurest tulev kummilõdvik kinnistatakse käepidemest läbiulatuva õhutoru otsale. Osa 2 kujutab päästikut, mis on keeratav ümber ülemise otsa. Päästikut surub joonisel näidatud eesasendisse abikang 5. Abikangil on šarniirühendus alumises otsas. Abikangi peale vedru 4 mõjul alaliselt surub värvinoela 6 vardale kinnistatud klamber. Joonisel näidatud päästiku olles eesasendis värvitüüs 7 on värvinoelast suletud, samuti on suletud õhuklapp 3. Tõmmates päästikut käepideme suunas,



Joon. 3. Pritsepüstol. Osade tähendused vt. tekstis.

avame niihasti õhuklapi kui ka värvitüüsi. Nüüd voolab rõhke all suruõhku käepidemest läbivat toru ja joonisel näidatud õhukanalit mööda joana välja ja juba läheb püstoli otsas oleva värvitüüsi 7 eest mööda; siit juba imeb värvi kaasa, pihustab selle peeneks ja kannab pritsitavale pinnale. Värv värvinoelast 8 voolab tüüsi oma rasakusel. Püstoli otsas värvitüüsi ümber on juhtkoonus 9, milles õhu- ja värvijuga saab lehtri taolise kuju.

Peale pritsimist puhastatakse püstoli tüüsid ja muud osad, mis värviga on saanud, täiesti puhtaks. Siis valatakse veidi nitrovedeldajat värvinoelusse ja pritsitakse see läbi; sel teel uhutakse värvijäänused välja. Tilk vedeldajat võib jäädagi kanalite lahtihoidmiseks värvinoelusse kuni järgmise pritsimiseni. Pole kasulik uuristada ummistunud kanaleid metallesemega; parem on kasutada selleks puittükikesi. Väljakeeratud osade puhastamiseks kasutatakse väikest pehmet pintslit või harjakest ja puhtaid riidelappe. Osad nagu õhuklapp, värvinoel ja üldse kõik liikuavad osad tuleb aeg-ajalt lahti võtta ja kergelt sisse õlitada.

Pritsimiseks tarvitatakse nitrotselluloosvärve, mille eemusteks võrdlemisi õlivärviga on: 1) kiire kuivamine, 2) kõvem värvikiht, 3) suurem vastupidavus ilmastiku mõjudele, 4) kõrgläige (vastavatel värvisortidel) ja 5) võimalus tuhmunud pealispinda uuesti läikivaks poleerida. Eelloetletud omaduste tõttu on nitrotselluloosvärvid leidnud kasutamist peamiselt mootorsõidukitööstuses. Kui näiteks korralik pinna (autokere) välisvärvimine õlivärviga võttis aega paar nädalat, siis sama töö pritsvärvimistehnikas nitrovärvidega sooritatakse nüüd paari päevaga. Kuna nitrotsellulooslaki üheks omaduseks on kiire kuivamine, siis pinna katmine pintsli abil nitrotselluloosvärviga on peaaegu võimatu, sest värv kuivab pinnal enne, kui me suudame selle ühetasaselt laiali ajada pintsliga. Ka peseb pintsel poolkuivanud alumise värvikorra uuesti segi pealevõõbatava värvikorraga, ja töö pole mingit nägu.

Nitrotsellulooslakkide ja -emailide koosseisu ja omaduste üle soovitan lugeda ins. K r i k'i poolt koostatud „Maalri käsiraamatut“ I osa. Käesolev artikkel on pühendatud enam nitrotsellulooslakkide pritsimistöö võtete kirjeldamisele.

Pinna ettevalmistamine värvimiseks.

On tähtis, et värvitav pind oleks puhas võõrkehadeest nagu: rooste, tagi, õlid, rasv, tolm ja niiskus. Rasvained eemaldatakse kas bensooliga või lakkbensiiniga. Roostet ja tagikorda võib pinnalt eemaldada kas käsitsi — saabri, viili või smirgelriide abil — või elektriõulise puhastusketta abil, mille viltseibile on kinnistatud karborundriie. Viimane kiirelt ringi tiireldes puhastab pinna eeskujulikult roostest puhtaks. Kui on vaja esmakordselt värvida mingit klaassiledat pinda, tuleb see enne värvimist matistada, et värv tugevamini pinnal kinni püsiks. Seda tehakse jällegi kas käsitsi (väiksemate tööde puhul) —

saabri, viili või smirgelpaberiga — või liivaprit-siga. Kui on värvitava pinnal tinaga joodetud kohti, tuleb niisuguste kohtadele erilist tähelepanu pühendada, sest nendel kohtadel leidub ka tinutamishappe jälgi, mis värvi alla jäädes tekitavad roostetamist, ja mõne aja pärast rooste kergitab värvi lahti. Happesed jootmiskohad pestakse puhtaks vee ja harjaga. Veel parem on, kui jootmisel, mis läheb pritsimise alla, üldse ei tarvitata hapet. Keevitatud ühenduskohad harjatakse tugevasti terasharjaga, kuni roostekiht täielikult on eemaldatud. Juhul, kui plekk on kinnitatud puitraamile (näit. autokeredel), kasutatakse tööliste poolt sageli võtet, et kruvid, millega plekk puitraamidele kinni keeratakse, määratakse tavotiga või rohelise seebiga kokku, et kergendada kruvi sissekeeramist. See tuleb tööliste keelata, sest hiljem satub tavott elik seep (temperatuuri muutmisel) värvi ja värvitava pinna vahele, tehes värvi sealt kohalt praguliseks, seega niiskusele ligipääsetavaks, ja varsti on terve pind kaetud roostekorraga, kusjuures süüdlaseks peetakse värvijat, kuigi süüdi on tööline, kes kasutas tavotti või rohelist seepi.

Valutöödelt tuleb suuremad konarused enne värvimist kõrvaldada viiliga, siis terasharjaga tugevasti üle nühkida ja lõppeks kõik valumuld ja tolm bensiiniga maha pesta. Pinnad, mis ennem on olnud kaetud õlivärviga ja nüüd soovitakse üle pritsida nitrovärviga, tuleb hoolikalt puhastada vanast värvist, nii et puhas metallipind järele jääb. Vana värv võib maha kraapida, lambiga põletada või vastava käia abil maha käiata; paksu värvikorra puhul ei anna käiamine häid tulemusi: värv läheb sitkeks ja takistab käia liikumist. Õhukeste plekkpindade puhul ei saa kõne alla tulla värvi mahapõletamine leeklambiga, sest kuumuse mõjul plekk tõmbub kummi, ja õgendamise on pärast raske. Vana värvi eemaldamiseks võib kasutada ka liivapritsi. Mõned vabrikud on lasknud müügile erilise õlivärvi mahavõtva vedeliku (näit. DEVECO värvi-mahavõtja „record nr. 1012"). Peale puhastamise pind pesta bensiiniga ja hiljem kuivatada.

Kruntimine pritskitiga.

Metallesemetel, mil pinnal ei ole suuremaid lohke ega pilusid, mis nõuaksid paksu kitikorda, krunditakse pind pritskitiga, mida saab osta valmina pritskiti nime all või mis segatakse ise nitrotasandamiskitist ja nitrovärvivedeldist: 2 osa nitrotasandamiskitti ja 1 osa vedeldit. Pritskitti lastakse pritsiga värvitavale pinnale 2 kuni 3 korda väikeste vaheaegade järele, sest kitikord peab küllaldaselt paks olema, et hiljem oleks võimalik pinda tasaseks lihvida. Tööruum peab olema küllaldaselt soe (25°C) ja niiskusevaba.

Kruntimine alusvärviga.

Metall- ja puitsemeid, millele tuleb siledus anda paksu kitikorraga, krunditakse esmalt nn.

alusvärviga. Enamasti alusvärv võõbatakse pinnale pintsliga, kuid võib lasta ka pritsiga. Viimasel viisil on see pahe, et tolmuosakesed, mis enne pritsimist olid pinnal, jäävadki pinna ja alusvärvi vahele. Pintsliga võõbates nühitakse tolmuosakesed värviga segi ja siis nende kahjulik mõju on minimaalne. Pintsliga saadakse paremini kõik õnarad ja murdekohad alusvärvi ühtlase korraga katta. Pinnad, mis on ebatasased ja mida tuleb hiljem tublisti kittida, kaetakse üks kord pintsliga ja teine kord pritsiga. Valutööd (väikese sileduse puhul) kaetakse alusvärviga 2÷3 korda, et hiljem paksema alusvärvi korra tõttu oleks võimalik pinda siledaks lihvida. Alusvärv kuivab 4÷6 tundi ja laseb end siis korralikult lihvida. Alusvärvi võõpamiseks olgu pintsel täiesti puhas ja pehme. Kõva pintsel jätab sügavad kriimud järele.

Pritskitiga kaetud pinna järelkittimine ja lihvimine.

Pind, mis on kaetud pritskitiga, ei ole peale kuivamist kaugeltki veel sile, vaid temas leidub ikka veel väikesi lohakesi ja augukesi. Nüüd antakse pinnale nn. j ä r e l k i t t, mis kantakse pinnale kas tselluloidi- või kummitükiga; mõlemad on elastsed ja painduvad vastavalt pinna kujule. Kittimine toimub nitrotasandamiskitiga. Kitti tõmmatakse õhukeste kordadena mitu korda, kuna ühe paksu tõmbamise puhul kitt ei kuiva nii kiiresti. Peale kittimist tuleb hoolikalt vaadata, et kitt kuivades kusagil poleks lohku vajunud, ega paistaks mõnda augukest. Vastasel korral tuleb kittimist jätkata, kuni pind peale kuivamist on korras.

Peale paaritunnist kuivamist võib asuda lihvimisele. Lihvimist toimetatakse veekindla paberiga nr. 180÷400, tarvitades seejuures lakkbensiini või vett, olenevalt kitivabriku ettekirjutusest. Suuremaid pindasid lihvitakse klotsi abil, mis võib olla kas korgist või kõvakummist, mille ümber tõmmatakse veekindel paber. Lihvimisel tuleb silmas pidada, et kusagilt puhas metallipind nähtavale ei tuleks. Vastasel korral on aluskitikord läbi lihvitud ja värv, sattudes paljale metallipinnale, lahustab kiti ääred üles, millist viga on pärast raske parandada. Samuti pritskitt siledal paljal laigul (ilma alusvärvita) võib hiljem lihvimisel maha kooruda. Kui olete kindel, et pind oli kittimiseks õigesti ettevalmistatud, s. t. polnud klaasiliselt libe, oli puhas õldest ja kuiv (temperatuur olgu $16\div 25^{\circ}\text{C}$), ja kui siiski tuleb ette kiti mahakoorumist lihvimisel, siis tuleb viga otsida kiti koosseisus või selles (omasegatud kiti puhul), et kitt oli ühest ja vedeldi teisest vabrikust. Samane viga võib esineda ka siis, kui kitt ja pealelastav värv on kumbki eri vabrikust. Seega tähtis on, et teatud pinna valmisvärvimiseks tarvitatakse alati ainult ühe ja sama vabriku saadusi. Kui on siiski juhtunud, et kiti läbilihvitud ääred on pealelastud värvi mõjul üles kerkinud, kraabitakse niisugused kohad peale värvi kuivamist täielikult maha ja

kititakse uuesti nitrokitiga. Pind, mis kitti ei neo, s. o. kust kitt maha koorub, tuleb üleni puhtaks pesta, kindlaks teha koorumise põhjus, viga kõrvaldada ja uuesti katta pritskitiga. Peale korralikku lihvimist pind hästi puhastada lihvimis-sodist ja siis kuivatada.

Alusvärviga krunditud pinna kittimine ja lihvi-mine.

Pind, mis oli suuresti ebatasane, täis sügavaid lohke, ja mis on krunditud alusvärviga, tuleb kit-tida lakkkitiga. Kittimiseks võib kasutada vasta-vat kummitükki (võib vana kalossi kand olla). Kittida tuleb 1÷3 korda, olenevalt pinna ebatasasuse määra-st. Iga kittimise vahel peab eelmine kitikord olema ära kuivanud. Sügavad lohud täi-detakse mitu korda õhukeste kihtidena. Kui lohku korraga täidetakse paksu kitikorruga, võtab kiti kuivamine palju aega. Kuna nõusseisvale lakkkitile on vesi üle valatud kiti kuivamise takistami-seks, siis kiti käsitlemisel tuleb hoiduda, et vesi ei satuks kittimisel kiti ja kititava pinna vahele, kust teda kitikord takistab ära auramast, ja selle-tõttu tekib rooste, mis mõne aja pärast värvi lahti kergitab. Kui kitt on vajaliselt kuivanud (aitab ühest ööst), asutakse lihvimisele. Suuremad kiti-kohad lihvitakse alguses pehmema käiakiviga ja veega, kuni pind on enam vähem tasane; siis lih-vitakse pind üle veekindla paberiga nr. 180 ja veega (mitte bensiiniga, sest bensiin lahustab alus-värvi). Nii pikkamööda kaovad pinnalt käiakivi jäljed ja pind võtab siledama ilme. Peale lihvi-mist pestakse pinnalt kõik lihvimissodi ja kuiva-tatakse pind kuivaks. Järgneb hoolas pinna vaat-lus, et seal ei leiduks puudumeid. Kui on tegemist pindadega, mis üksteise suhtes on liikuvad (näit. avatav autokatus jne.), lõigatakse pärast kiti kui-vamist pindade vahejoon ja kokkupuutuvad kan-did terava noaga kitist lahti. Ise murdudes kitt võib äärtelt lahti praguneda ja siis tekib rooste. Peale puutekohtade lahtilõikamist pühitakse lõi-kamisel tekkinud puru pehme niiske seemisnaha-ga puhtaks. Nüüd pritsitakse pind alusvärviga. Alus-värv kuivanud, lihvitakse pinda veekindla pabe-ri-ga nr. 180÷200 senikaua, kuni pinnalt on kadu-nud nn. kananahkne ilme ja pind on saanud sileda välimuse. Pritsimisel värv langeb väikeste piiska-dena pinnale ja kuivamisel pind jääb sõmerjaks — kananahkseks. Kõik pinna puudumid tulevad alles peale nitrovärvi pealepritsimist selgesti välja; siis on aga raske halvasti lihvitud pinnast saada head pinda. Peale lihvimist tuleb pind hoolikalt puhastada ja kuivatada, ja siis pind on nitrotsellu-loosvärviga pritsimiseks ette valmistatud.

Värv, järelkitt ja kititud kohtade ettelaskmine.

Enne esimest nitrovärviga pritsimist tuleb hoo-litseda, et ruumis õhk oleks kuiv. Kui niiskust jääb värvi alla, siis temperatuuri tõustes tekib veeauru, mis vajab suurt mahtu ja väljapääsemiseks värvi-

pinna lõhub. Värv segatakse umbes 1:1 nitrovärvi vedeldiga. Esimene värvikord lastakse õhukene (isoleeriv kord). Paksem värvikord lastakse nüüd kohtadele, mis on kõrgemad, enam esile tungivad ja rohkem kuluvad nagu: teravad kandid, pak-sult kititud kohad jne. (kititud kohtade ettelask-mine). Peale seda kaetakse ühtlase mittepaksu korruga terve pind. Umbes 20-minutise kuivamise järele on pinnal selgesti näha kõik täkked ja krii-mud, mis kittimisel jäid tähele panemata, kuna nitrovärvil ei ole pinda täitvat omadust, nagu on õlivärvil. Kõik väljatulnud puudulikud kohad ki-titakse uuesti nitrokitiga, kasutades meile juba tut-tavat tselluloiditükikest.

Nitrokitt kuivab üsna kiiresti, umbes 15÷30 minutiga, mille järele võib kohe asuda lihvimisele, kasutades veekindlat paberit nr. 200÷400 ja bensiini või vett. Peale lihvimist puhastatakse pind lihvimissodist ja lastakse kitikohad värviga üle. Ettelastud koha kuivanud, kaetakse kogu pind k a k s k o r d a värvikorruga, lastes vahe-peal esimesel värvikorral ära kuivada (15÷30 min.). Kui nüüd viimane värv on juba kuivanud 1÷2 tundi, lihvitakse pind veekindla paberiga nr. 400 ja bensiiniga kergelt üle, et pinnalt kaok-sid kõik tolm ja muud võõrkehade, mis eelmisel värvimisel võisid sinna sattuda. Peale puhastamist ja kuivatamist pritsitakse pind viimast korda värvikorruga üle. Lõppvärv võib olla veidi vedelam kui eelmistel kordadel; seega saadakse ilus üht-lane pind.

Poleerimine. Kui värv on korralikult kuivanud ja soovitakse pinnale anda kõrgläiget, asutakse poleerima. Poleerimiseks kasutatakse vastavaid poleerpastasid. Paraja poolkuiva vati-tropiga poleeritakse pinda seni, kui saavutatakse ühtlane kõrgläige.

Seega oleks antud lühikene ülevaade töökäi-gust, haljast metallipinnast alates kuni kõrgläike saavutamiseni pritsvärvimistehnikas.

Lõppeks veel mõni sõna nitrovärvide segami-sest. Nitrovärvi omadus on, et ta kuivades muu-tub tumedamaks ja mõni värvitoon enam kui tei-ne. Poleerimisel ka toon muutub, mõnikord hele-damaks, teinekord tumedamaks. Uue värvi sega-misel vanale vastavaks segatakse ta vanast natu-kene heledam; siis lastakse pritsiga väike proovi-koht ette; peale kuivamist poleeritakse koht üle; nüüd on näha, kas uus värv ühtub vana värvitoo-niga või on vaja sinna veel midagi juurde lisada. Juurdelisamise puhul tuleb samast proovimist kor-rata. Värvid tuleb korralikult segi liigutada, sest heledamad toonid püüavad põhja settida, samuti kuld- ja alumiiniumtoonid. Kuld- ja alumiinium-toonid, kui nad pole vabrikus valmis segatud, se-gatakse läbipaistva nitroklaarlakiga ja lisandatakse tarviline hulk vedeldit. Kuld- või pronkstooni-des lakid tuleb kohe peale segamist ära tarvitada, sest seistes nad muutuvad rohekaks, sellepärast et „kuld“ sisaldab vaske, mis lakis seistes hakkab oksüdeeruma. ■

EMULSIOONIDEST.

Mag. chem. N. King, Öisu Piimanduse Katsejaama juhataja.



Algmõisteid.

Paljudes tehnika harudes kohtame emulsiooni mõistet. Toome siin ainult mõne näitena 1) piimatööstust, mille tooraine — piim — on üks huvitavaid emulsioone, 2) farmatseutilisi emulsioone, 3) taimekaitsevahendite emulsioone, 4) asfalt-emulsioone. Mis on siis emulsioon?

Kui kahe üksteises lahustumatu vedeliku, näiteks mingi õli ja vee segu tugevasti loksutada, raputada, jaotub üks neist väikeste kerakestena teises, segu muutub sogaseks ja me saame emulsiooni. Protseduuri, mille abil saime emulsiooni, nimetatakse emulgeerimiseks. Emulsiooni mõlemad koosseisu osad, mis teineteisest on eraldatud piirpindadega, moodustavad emulsiooni faasid. Mida peenemini üks faas on teises jaotunud, seda suurem on neid eraldav kogupiirpind. Kerakeste näol jaotunud vedelik kannab jaotunud (jaotatud) faasi nime; vedelikku, milles asetsevad jaotunud faasi osakesed ja mis seega ümbritseb neid osakesi igast küljest, nimetatakse pidevaks faasiks. Jaotunud faasi nimetatakse vahel ka sisemiseks ja pidevat faasi väliseks faasiks. Mis puutub jaotunud faasi osakeste suurusse, siis see esineb piirides 1–100 mikronit (1 mikron = $\frac{1}{1000}$ mm). Harilikult ei ole ühe ja sama emulsiooni jaotunud faasi osakestel ühtlane suurus, vaid esineb mitmesuguse suurusega osakesi.

Kahest antud vedelikust on võimalik valmistada kahte tüüpi emulsioone. Võtame näitena õli ja vee. Kui õli jaotub kerakesteks vees, saame emulsiooni „õli vees“, lühendatult $\bar{O}/V$. Jaotub aga vesi kerakesteks õlis, saame vastupidise emulsiooni „vesi õlis“, lühendatult $V/\bar{O}$. Kuna õli ja vesi on üksteises lahustumatu vedelikkude paari algtüüp, siis tarvitatakse termine „õli vees“ ja „vesi õlis“ üldiselt emulsioonitüüpide nimetustena.

Täiendavalt olgu märgitud, et vesifaasi all mõistetakse üldiselt vett ühes kõigi lahustunud olekus temas sisalduvate ainetega, kuna õlifaasi all mõistetakse kas üht õli või mitme õli segu koos neis lahustunud ainetega.

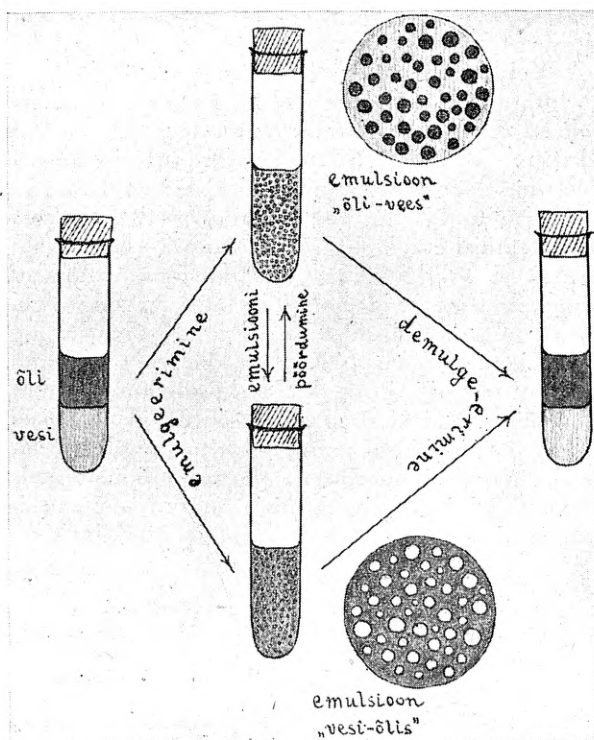
Emulsiooni „õli vees“ on võimalik muuta emulsiooniks „vesi õlis“ ja ka vastupidi emulsiooni „vesi õlis“ emulsiooniks „õli vees“. Seda nimetatakse emulsiooni pöördumiseks. Vasttööpi emulsioonid pole sarnased, vaid oma omadustelt nad mitmeski suhtes erinevad (joon. 1).

Tähtsaks emulsioonide omaduseks, eriti nende praktilise rakendatavuse seisukohalt, on emulsiooni püsivus. Emulsiooni püsivust saab mõõta ajavahemikuga emulsiooni tekkimise ja emulsiooni lagunemise, s. o. emulsiooni jaotunud

faasi kerakeste ühiseks kihiks kokkuvoolamise vahel. Mida suurem on see ajavahemik, seda püsivam on emulsioon. Tehnikas nõutakse mõnedelt emulsioonidelt suurt püsivust, kuna teistel puhkudel on suur püsivus mittesoovitav omadus, mille vastu püütakse leida sobivaid abinõusid. Seepärast on väga tähtis küsimus, kuidas reguleerida emulsioonide püsivust.

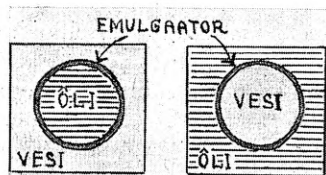
Kahe puhta, üksteises lahustumatu vedeliku raputamisel tekkinud emulsioonid on väga väikese püsivusega. Eriti ei saa valmistada sääraseid emulsioone kuigi kontsentreeritud kujul, vaid kui neid õnnestub valmistada, siis nad on jaotunud faasi suhtes võrdlemisi lahjad, maksimaalselt kuni 2%. Need emulsioonid on tehnikas võrdlemisi väikese tähtsusega. Jaotatud faasi osakesed sääraates emulsioonides kannavad elektrilist laengut, olles harilikult laetud negatiivselt.

Selleks, et saada püsivaid, kontsentreeritud emulsioone, kas tüüpi $\bar{O}/V$ või tüüpi $V/\bar{O}$, on tarvis veel kolmanda aine juuresolek, mida nimetatakse emulgaatoriks. Teatud emulsiooni stabiliseerimiseks — püsivaks tegemiseks — vajaliku emulgaatori iseloom oleneb esimeses järjekorras muidugi emulsiooni mõlema faasi keemilisest koosseisust, teiseks aga ka emulsiooni tüübist.



Joon. 1. Emulsioonide tekkimine, pöördumine ja lagunemine. Sõõrides emulsiooni pilt mikroskoobis.

Emulgaatoril on omadus koguneda õhukese kihina jaotunud faasi kerakeste pinnale, s. o. faasidevahelisele piirpinnale. Säärane emulgaatori kirme, ehkki ta vahel on äärmiselt õhukene, ainult ühe molekuli paksune, ongi see, mis suurendab õige märksalt emulsiooni püsivust. See kiht on teataval viisil sillaks jaotatud ja pideva faasi vahel, mis tasandab faaside vastuolusid, üksteise eemaletõukavust. Üldiselt on leitud, et vees lahustuvad emulgaatorid soodustavad emulsioonide $\bar{O}/V$ tekkimist, kuna vees lahustumatud ja õlis lahustuvad emulgaatorid soodustavad vastupidi emulsioonide $V/\bar{O}$ tekkimist (joon. 2).



Joon. 2.
Emulgaatorikile faaside vahelisel piirpinnal.

Seega on võimalik antud kahest faasist valmistada mõlemat tüüpi emulsioone, kusjuures mõõduandvaks teguriks ühe või teise tüübi tekkimisel on emulgaatori keemiline iseloom. Emulgaator on lahustunud ühes faasidest, kust ta koondub faasidevahelisele piirpinnale. Seejuures teatud osa temast jääb lahusesse (ehkki vahel õige väikene osa).

Antud emulsioonile sobiv emulgaator peab 1) kergendama jaotunud faasi jaotumist ja 2) kaitsma jaotunud faasi osakesi kokkuvoolamise eest.

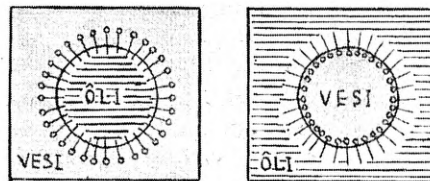
Peamiselt esinevad emulgaatoritena orgaanilised ained, millel on võrdlemisi suur molekul, eriti säärased ained, mille molekuli suurus on nn. kolloidide suuruspiirkonnas. Selgituseks olgu öeldud, et kolloidosakeste suurus on piirides 0,5–0,001 mikronit. Siia kuuluvad seebid, mitmesugused taimelised kummid (araabia kummi jt.), tärklis, dekstriin, letsitiin, eriti aga mitmesug. valkained (želatiin, kaseiin, albumiin jm.). Uemal ajal on turule ilmunud palju väga mitmekesiste omadustega sünteetilisi emulgaatoreid (etanool-amiinid, sulfoneeritud õlid, õlide oksüdatsooniproduktid, vaiguseebid jne.). Tähelepanuväärne on seik, et ka mõned pulbrikujulised tahked ained võivad esineda emulgaatoritena. Säärastest ainetest olgu nimetatud tahm, savi, kork, klaas, kiiselguur, tsement, talk, väävel, mitmesugused oksüüdid ja aluselised soolad jne. Tahkete emulgaatorite puhul on säärased ained, mis märguvad veega, soodustajateks tüübile $\bar{O}/V$, kuna ained, mis ei märgu veega, vaid märguvad õliga, on soodustajateks tüübile $V/\bar{O}$.



Joon. 3.
Pulbrikujulise emulgaatori osakesed emulsiooni „õli vees“ piirpinnal.

Tahkete ainete emulgeerimisvõime on nende pulbri osakeste suurusest, mis peab olema teatud piirides, mitte liiga väike ega liiga suur (joon. 3).

Uuemate vaadete põhjal on emulgaatori molekul nii ütelda „kahe otsaga“: üks ots on lahustuv ühes faasis (õlis), teine ots teises faasis (vees). Seejuures ulatub õlis lahustuv ots õlli, vees lahustuv ots vette. Emulgaatori molekulid on seega sihitud, orienteeritud, sarnledes teatud viisil nõelapatja torgatud nõõpnõeltele. Emulgaator täidab selle vaate järele ankru osa: ta neob õlikerakesed pideva vesifaasiga ja ei lase neil kokku voolata (joon. 4).

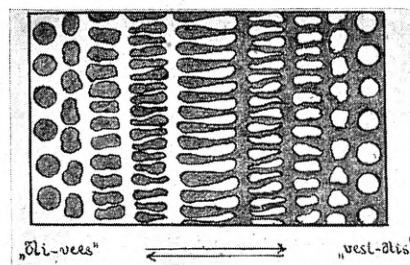


Joon. 4. Ühe molekuli paksune emulgaatorikirme orienteeritud molekulidest.

Tarvitades sobivaid emulgaatoreid, on võimalik valmistada õige kontsentreeritud emulsioone. Nii näiteks on õnnestunud valmistada emulsioone, mis sisaldavad 99% õli 1% vees (Pickering-emulsioonid).

Kui mingil viisil muuta emulgaatorikihti, võib esile kerkida kahte liiki muutusi: 1) faaside pöördumine ($\bar{O}/V \rightleftharpoons V/\bar{O}$) ja 2) emulsiooni lagunemine, demulgeerimine.

Jälgides faaside pöördumist mikroskoobi abil, saame tast umbes järgmise pildi. Lähtudes emulsioonist „õli vees“, näeme, et õlikerakesed muutuvad üha lopergusemaks, kuni nad lõpuks — kriitilises punktis — evivad täiesti väljavenitaud kuju. Seejuures emulsioonide faaside osad on elavas liikumises. Peale kriitilise punkti möödumist sisaldab emulsioon veetilgakesi õlis (joon. 5).



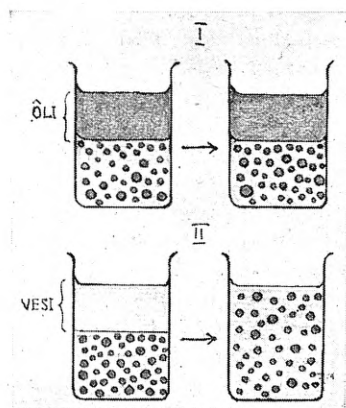
Joon. 5. Emulsiooni pöördumine.

Esialgu on veetilkades veel märgata väikesi õlikerakesi, mis on elavas võnkuvas liikumises. Emulsioonide pöördumine on emulsiooni vesifaasis leiduvate soolade koosseisust ja vahekorrast.

Soolad, mis soodustavad emulsioonide „õli vees“ tekkimist, on liitiumi, naatriumi ja kaaliumi soolad, kuna kaltsiumi, strontsiumi, magneesiumi, baariumi, raua ja alumiiniumi soolad soodustavad emulsioonitüübi „vesi õlis“ tekkimist. Siinjuures tuleb märkida, et faaside pöördumisele on peale soolade keemilise iseloomu ja nende kontsentrat-

siooni vahekorral suur tähtsus ka õli ja emulgaatori koosseisul.

Nüüd tekib küsimus — kuidas on siis võimalik kindlaks teha, missugust tüüpi emulsiooniga on meil tegemist, mis on jaotunud ja mis pidevaks faasiks? Säärane küsimus võib kergesti esile kerkida emulsioonidega töötamisel, eriti juhtumel, kui on tegemist faaside pöördumisega. Lihtsaim viis on kasta filterpaber emulsiooni ja jälgida, kuidas ta märgub. On vaadeldavas emulsioonis vesi pidevaks faasiks, imbib filterpaber veega, on aga õli pidevaks faasiks, läheb paber õliseks. Teine võimalus selgusele jõuda on nn. indikaatormenetlus. Emulsiooni pinnale tolmutatakse mingi vees lahustumatu, õlis aga lahustuva värvaine peent pulbrit. Säärase värvainena saab kasutada näiteks ainet „Sudan III“, üht punast aniliinvärvi. Kui õli on pidevaks faasiks, lahustub värvitolm pikkamööda ja tungides vedeliku kõikidesse kihtidesse, värvib emulsiooni punaseks. Kui aga vesi on pidevaks faasiks, siis värv ei lahustu vees



Joon. 6.
Lahjendamine
emulsioonitüübi
määrajana.

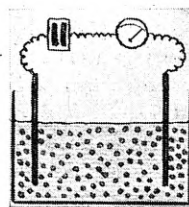
ja emulsioon ei värvu punaseks. Muidugi võib ka tarvitada mingit vees lahustuvat, õlis aga lahustumatut värvainet. Sel juhul värvub emulsioon siis, kui pidevaks faasiks on vesi, ja emulsioon jääb värvumatuks, kui pidevaks faasiks on õli.

Kolmas võimalus emulsiooni faaside määramiseks on lahjendamismenetlus. See põhjeneb seigel, et emulsiooni on võimalik lahjendada ainult pideva faasi lisamisega, aga mitte jaotunud faasi lisamisega. Kui näiteks teatud emulsioon lasseb end lahjendada veega, on pidevaks faasiks vesi. Kui aga lahjendada saab õli lisamisega, on pidevaks faasiks õli (joon. 6).

Neljas viis emulsiooni faaside määramiseks on elektermenetlus. Vesi, kui ta sisaldab lahustatud soolaid, on hea elektrijuhtivusega, kuna vastupidi õli isolatorina ei juhi elektrivoolu. Kui teatud emulsioon juhib voolu hästi, siis on tal pidevaks faasiks vesi (joon. 7). Kui aga emulsiooni juhtivus on õige väikene, siis on meil tegemist emulsiooniga „vesi õlis“.

Selle menetluse teel on hea määrata ka emulsioonide pöördumise kriitilist punkti, mis annab end tunda suure hüppega juhtivuskõveras (joon. 8).

Emulsiooni õlisisaldust saab määrata sel teel, et „lõhutakse“ emulsioon teatud soolade või hapete lisandamisega ja ekstraheeritakse seejärel õli eetriga. Peale eetri aurumist määratakse järelejäänud õli hulk. Teatud tingimustel saab õlisisaldust määrata ka mõõtes emulsiooni sogasusevõrda ¹⁾ erilistes optilistes aparatuurides —



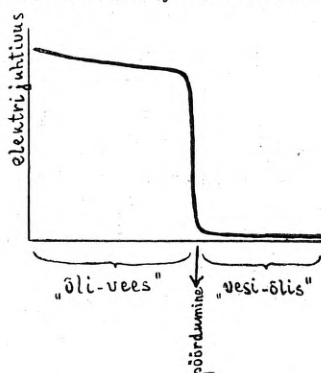
Joon. 7. Elektermenetlus
emulsioonitüübi määrajana.

nefelomeetrites. Emulsiooni veesisalduse määramiseks kas aurutatakse vesi ja kaalutakse jääk, kusjuures kaalukadu loetakse vee hulga, või destilleeritakse vesi teatud ainete (toluool) lisandamisega mõõtetorudesse, kus saab otseselt määrata ta ruumala.

Peale seda, kui oleme üldiselt tutvunud emulsioonide omadustega, tekib nüüd küsimus, kuidas on võimalik valmistada teatud emulsiooni ja milliseid võtteid sealjuures tarvitada.

Püsiva emulsiooni saamiseks tuleb pöörata tähelepanu kahele asjaolule: 1) nagu juba eespool nägime, tuleb hoolitseda sobiva emulgaatori hulga osu eest, mis oleks kooskõlas nii õli kui ka vesifaasi keemiliste omadustega ja 2) käitella õli, vee ja emulgaatori segu mehaaniliselt nii, et tekiks soovitatav tüübiline emulsioon, mille jaotunud faasi osakestel oleks teatud suurus. Esimene on emulgeerimise füüsikokeemiline külg, teine aga mehaaniline. Pealeselle esineb veel soojusline külg.

Kuna emulgeerimist käsitatakse tehnikas sagedasti, siis on emulsioonide saamiseks välja töötatud rida masinaid ja käitlemisviise. Üldine põhi-



Joon. 8. Faaside
pöördumise hüpe
elektrijuhtivuse
kõveras.

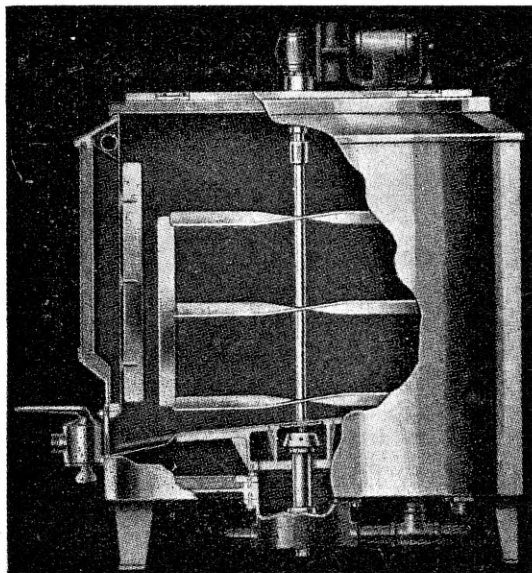
mõte seisneb siin selles, et mõlemaid faase loksutatakse või segatakse mitmesuguste segamisseadistega nagu erikujuliste segistite, propellerite, tigu kruvide, injektorite jne. abil (joon. 9).

Nõud, milles toimub segamine, on harilikult kaksisiseinalised; seda selleks, et võimaldada vedelikele sobivat temperatuuri, juhtides seinte va-

¹⁾ S. o., kuivvõrd emulsioon on sogane.

hele kas auru või sooja või külma vett. Temperatuuri tõusul üldiselt emulgeerumine toimub kergemini.

Emulgeerimisel on tähtsateks teguriteks ka faaside loksutamise tugevus ja kestus. Üldiselt ollakse arvamisel, et õige tugev loksutamine mõjub hästi emulgeerimisele, tehes võimalikult peeneks jaotunud faasi osakesed. Paisatab siiski, et tegelikult see nii ei ole, vaid loksutamise tugevus üle teatud piiri soodustab emulsioonide lagunemist, faaside eraldumist. Seega on nähtavasti loksutamise tugevusel teatud optimum. Samuti on oma optimum ka loksutamise kestusel. Kui loksutada emulsiooni liiga kaua, hakkab ta jälle lagunema. Muidugi olenevad soodsaimad emulgeerimise tingimused igal eri juhul faaside ja emulgaatori keemilistest koosseisudest ja omadustest.

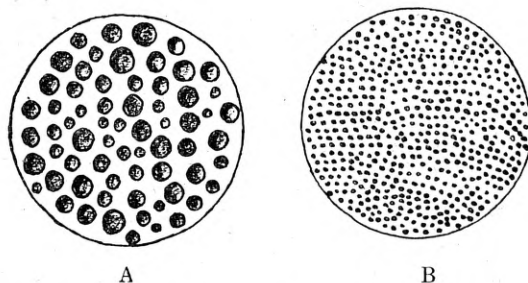


Joon. 9. Emulgeerimisseadis segistiga.

Nähtust, et üleliigne loksutamine mõjub demulgeerivalt, on emulsioonide uurijad tähele pannud korduvalt. Nii ütleb üks uurijaist: „heast emulsioonist võib „ületöötamisel“ jälle eralduda õli.“ Üheks näiteks on ka kaugemal allpool toodud lugu kiirrongi raputuste demulgeerivast tõhust.

Edasj on ka tähtis viis, kuidas loksutamisel lisandatakse üht faasi teisele. Püsivate kontsentreeritud emulsioonide saamiseks on vajalik lisandada jaotunud faasi pidevale faasile aegamööda, mitte korraga, ja kõik aeg segades. Vahel annab häid tagajärgi ka vahelduv loksutamine — peale mõneajalist loksutamist lastakse emulsioonil seista ja siis loksutatakse uuesti jne. Mõnede uurijate järele olevat säärase vahelduv loksutamine $600 \div 1000$ korda mõjusam, kui sama tugev pidev loksutamine. Moodsamaid viise emulsioonide valmistamisel on õige lühikeste helilainete — nn. ultrahelilainete — kasutamine, mis oma võngetega jaotavad ühe faasi teises. Ülaltoodud viiside rakenda-

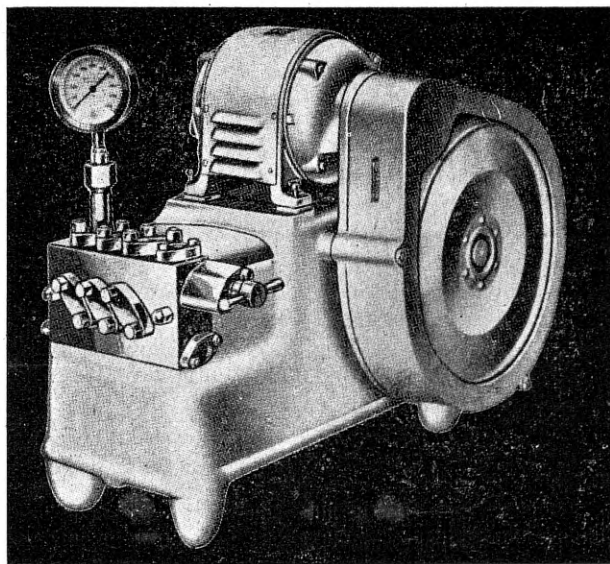
misel saadakse siiski emulsioonid, mille jaotunud faasi osakesed pole ühtlase suurusega, vaid erinevad võrdlemisi laialdastes piirides. Nn. emulsioonide homogeniseerimine seisneb selles, et jaotunud faasi osakesed tehakse mitu korda väiksemaks ja seejuures võrdlemisi ühesuurusteks (joon. 10).



Joon. 10. A — homogeniseerimata emulsioon; B — homogeniseeritud emulsioon.

Homogeniseerimisel surutakse emulsioon suure rõhumi all vastu erilist plaati või ventiili. Seega kujutab homogeniseerimisseade — homogenisaator — endast kõrgsurvepumpa. Homogeniseerimine on leidnud laialdast kasutamist tehnikas, eriti piimandustehnikas (joon. 11).

Piima puhul, näiteks, viiakse rasvakerakeste läbimõõt umbes 3 mikronist ligikaudu 0,5 mikronini. Homogeniseerimine suurendab palju emulsiooni püsivust. Samuti suureneb homogeniseerimisel jaotunud faasi pind. Kuna mitmesugused keemilised reaktsioonid faaside vahel toimuvad peamiselt faaside vahelisel piirpinnal, siis võib homogeniseerimine suurendada ka nende reaktsioonide kiirust. Teatud juhtumitel on see keemiliste reaktsioonide kiirustamine soovitatav, kuna teistel juhtumitel ta osutub mittesoovitavaks. Homogeniseeritud piim, näiteks, omandab nn. räasinud maitse, mis tekib erilise, piima vesiosas leiduva fermenti — lipaasi — mõjul rasvakerakestele.



Joon. 11. Piimandustehnikas kasutatav homogenisaator.

Harilikus piimas see maitse esineb väga harva. Homogeniseeritud piimas on aga rasvakerakeste üldpind õige palju suurenenud ja seega ka rasva kättesaadavus lipaasile. Lipaasi mõju taandamiseks tuleb piima kuumendada enne homogeniseerimist, mille tõhul lipaas laguneb.

Kuna osas tehnilistes probleemides leiab kasutamist emulsioonide tekkimine, emulgeerimine, on teine osa probleeme, kus pole niivõrd tähtis emulgeerimine, kui just vastupidine käik — demulgeerimine, emulsiooni lõhkumine. Emulsiooni lõhkumine pole igakord lihtne toiming. Samuti kui emulgeerimise puhul, ei saa siingi anda üldiseid juhiseid, kuidas toimida igakord edukalt. Pääaegu iga tehniline demulgeerimisprobleem esitab omapäraseid nõudeid ja võtteid.

Vaatleme mõnda tehnilist protsessi, kus demulgeerimine mängib tähtsat osa. Üheks sääraseks protsessiks on vee eraldamine toornafta emulsioonidest. Maast puuritud nafta sisaldab vahete vahel keskmiselt 25% vett, mis esineb õlis kas suuremate või vähemate piiskadena. Nii on siin tegemist emulsiooniga „vesi õlis“. Seejuures suuremad veepiisad eralduvad kaunis kergesti õlist. Raskusi on aga peenemate piiskadega. Vee ja petrooli emulsioonide lõhkumiseks kasutatakse 1) elektrilisi, 2) keemilisi, 3) mehaanilisi ja 4) termilisi meetodeid ning need viisid on rakendatavad samuti muudegi emulsioonide juures.

Elektrilised meetodid põhjenevad asjaolul, et läbi emulsiooni juhitud elektrivool võib teatud juhtudel põhjustada veepiiskade kokkuvoolumist. Vahel tarvitatakse siin kõrge pingega (umbes 11.000 volti) vahelduvat voolu (Cottrell'i protsess), teine kord aga madalamapingelist (250–600 volti) alalist voolu.

Keemilised meetodid põhjenevad mitmesugustel alustel. Näiteks „vesi õlis“ emulsioone, milles on emulgaatoriks õlis lahustuv kolloid, võib lõhkuda mingi vees lahustuva kolloidi lisandamisega. Sääraseks vees lahustuvaks kolloidiks on näiteks vees lahustuvad seebid (naatrium- ja kaaliumseebid). Teatud patenteeritud ained petrooli emulsioonide lõhkumiseks ongi segud mitmesugustest seepidest (rasv- ja vaikhappeseedidest). Samuti kui elektriliste meetodite rakendamise puhul, soodustab ka siin emulsiooni lagunemist kõrgendatud temperatuur. Peale seepide on osutunud kohasteks demulgaatoriteks ühest küljest sulfoneeritud õlide naatriumsoolad ja teisest küljest želatiin ja tärklis. Teiseks võimaluseks lõhkuda emulsioone „vesi õlis“ on lisandada emulsioonile kohaseid soolalahuseid. Elektriliselt laetud soola osakesed — ioonid — neutraliseerivad elektrilise laengu veepiiskadel ja veepiisad voolavad kokku. Neutraliseerivalt võivad siin esijoones tõhuda vesinikioonid (H^+), kusjuures aga on ka happeradikaal tähtis ²⁾. Edasi on väga tunduva tõhuga raudkloriid, isegi nõrkadeski kontsentratsioonides, samuti ka alumiiniumsoolad. Vahel õnnestub lõhkuda emulsioone lihtsalt keedu- soola lisandamisega vastavates hulkades.

Mehaanilistest viisidest emulsioonide lahutamiseks on tähtsaim tsentrifugaalne lahutamine, mis on rakendatav mõlemat tüüpi emulsioonidele. Tsentrifugaalne lahutamine oleneb faaside erikaalude vahest. Harilikult ei evi emulsiooni faasid üht ja sama erikaalu: kord on vesifaas raskem, teine kord aga õlifaas. Kui emulsioonil lasta seista rahulikult, siis jaotunud faasi osakesed, olenevalt faaside erikaaludest, kas langevad nõu põhja või tõusevad üles. Emulsiooni jaotunud faas kontsentreerub seega emulsiooni seismisel kas põhja või pinnale. Jaotunud faasi osakeste emulgaatorikihi omadustest oleneb, kas osakesed voolavad säärases koondatud olukorras kokku või jäävad nad püsima kerakestena. Piima juures on säärase nähtusega tegemist piima koorekihi tekkimisel. Piimarasva kerakesed tõusevad piima pinnakihtidesse ja koonduvad seal rasvarikkaks kooreks. Kuid tuleb panna tähele, et sealjuures ei voola nad kokku ühtlaseks rasvakihiks, vaid jäävad teineteisest eraldatuks. Kui aga mingil viisil eemaldada emulgaatorikiht, voolavad ka piima rasvakerad kokku ühtlaseks rasvakihiks. See sünnib näiteks piima rasvaprotseendi määramisel Gerber'i järele, kus väävelhape mõjub emulgaatori lõhkujana.

Jaotunud faasi osakeste kiirus omal liikumisel emulsiooni pidevas faasis üles- või allapoole oleneb järgmistest teguritest:

- 1) vahest faaside erikaaludes;
- 2) osakeste läbimõõdust;
- 3) pideva faasi sitkusest (viskositeedist);
- 4) temperatuurist.

Esimese kahe teguri suurenedes suureneb ka osakeste kiirus, kuna kolmanda teguri suurenedes osakeste kiirus väheneb. Kui aga emulsioon asetada tsentrifugaaljõu tõhu kätte, suureneb osakeste kiirus küllaldase erikaalude vahe ja küllaldase osakeste läbimõõdu puhul õige tugevasti. Kui aga erikaalude vahe või eriti osakeste läbimõõt on õige väikesed, võib säärane emulsioon vastu panna isegi õige tugevale tsentrifugaaljõule, ilma et jaotunud faasi osakesed eralduksid. Säärane olukord võib esineda hästi homogeniseeritud emulsioonidega. Harilikult aga tehnikas esinevad emulsioonid lasevad end sel viisil võrdlemisi kergesti lahutada.

Emulsioonide tsentrifugaalseks lahutamiseks (koorimiseks) on konstrueeritud rida tsentrifugaalseparaatoreid, mis olenevalt otstarbest erinevad oma konstruktsiooni poolest. Üldisemalt on tuntud separaatorid koore eraldamiseks piimast, koorelahutajad (joon. 12) ³⁾.

Laialdaselt kasutatakse tsentrifugaalset lahutamist ka toorpetroolil. Edasi on tsentrifuugid kasutusel tarvitatud määrideõlide puhastamisel. Samuti kasutatakse neid loomuliku kummipiima — lateksi — koondamisel. Nagu juba on tähendatud, ei toimu piimast koore eraldumisel siiski mitte emulsiooni lagunemist, vaid ainult rasvakera-

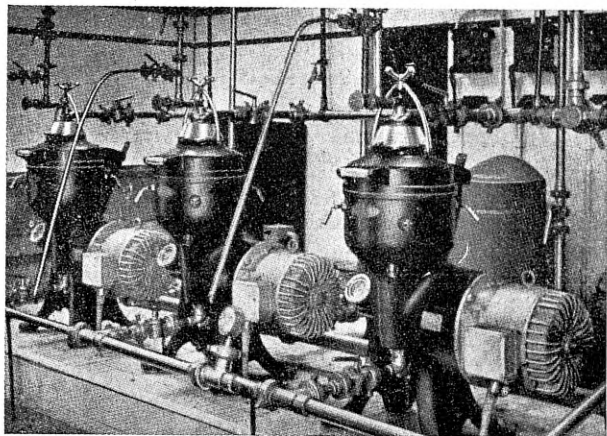
²⁾ Vt. TK nr. 6 — 1940. a., lk. 177.

³⁾ Vt. TK nr. 8, 9 — 1937. a. Agr. G. Laane „Jõukoorelahutajate arengust“.

keste, s. o. jaotunud faasi kontsentreerumine. Kuna rasva-% piimas on piirides $3\div 4\%$, on ta koostes harilikult $20\div 40\%$. (Viimasel ajal on katsetatud valmistada võid eriti rasvarikkast koorest, mis sisaldab rasva ligi 80% .) Samuti kummipiima — lateksi — emulsioon ei lagune tsentrifugaalsel käitlemisel, vaid jaotunud faas — kummiosakesed — ainult koondatakse.

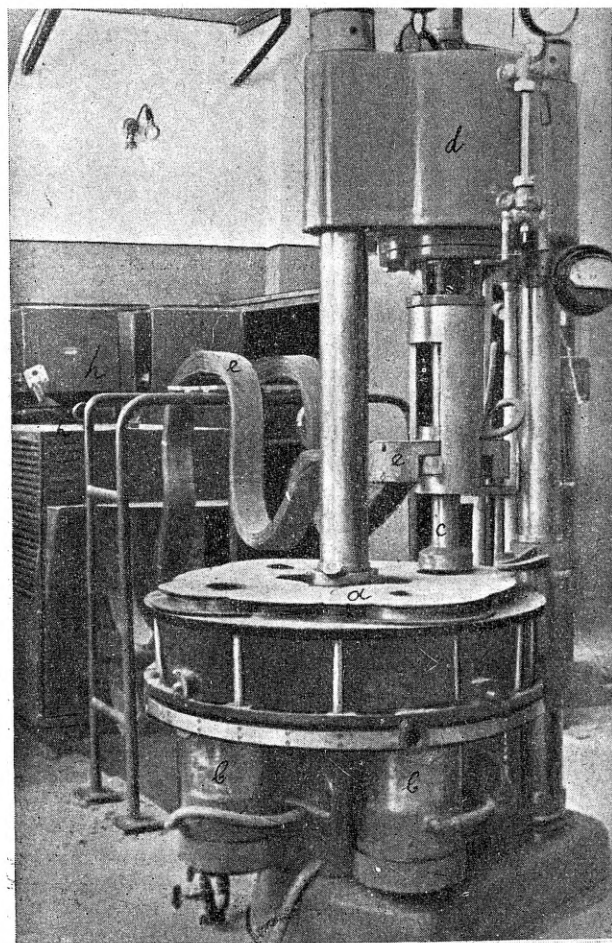
Mehaaniliseks viisiks emulsiooni lõhkumisel tuleb lugeda ka järgnevat käitlust toornaftaemulsiooniga. Kõnealune toorõliemulsioon polevat lahutunud käitlemisel tsentrifuugis. Peale transporti kiirrongis aga olevat tähendatud emulsioon täielikult lahutunud veeks ja õliks. Arvatavasti põhjustas siin emulsiooni lagunemist vibratsioon kiirrongis.

Emulsioonide lõhkumisel annab vahel tagajärgi ka soojuskäitus (terminaalne käitus), mis võib olla kahte liiki: emulsioonile tõhumine kõrgendatud temperatuuridega või vastupidi madalate temperatuuridega — külmutustemperatuuridega. Kui emulsioonil lasta külmuda ja peale



Joon. 12. Koorelahutid moodsad piimatalituses.

seda ta uuesti sulatada, võib ta kas osaliselt või täielikult laguneda. Näitena võib siin tuua piima. Külmunud piimast peale sulatamist eraldub osa piimarasva emulgeeritud olekust ja säärane rasv liitub suurteks rasvakoondisteks. ■



METALLILAASTUDE BRIKETTIMISEST.

Insener M. T. Vasiljev N. Liidus on konstrueerinud erilise pressi, millega pressitakse kokku (briketitakse) parajateks tükkideks metallitööstuse jääk — laastud.

Põhimõte, mis võimaldab saada $90\div 95\%$ -lise tihedusega laastubriketti, seisneb selles, et ühel ajal pressimisega lastakse laastudest läbi elektri-vool, mis teeb laastud poolpehmeks ja kergemini kokkupressitavaks.

Elekterbrikett — nii on saaduse nimi — on väärtuslik produkt: ta on terasesulatamise ahjus eelistatavam tavalisele treipingilaastule, mis kergesti põleb ära. Ka võidakse elekterbriketti tarvitada kui valmismaterjali mõnesugusteks stantsimistöödeks.

Väärismetall-sulamite valmistamiseks elekterbriketil on palju eemusi võrreldes metallipuruga. Elekterbrikettimisega on võimalik saada antifrikt-sioonmetalle, mis võivad headuse poolest võistelda babbitidega, pronksiga j.m.

Mõnede sulamite süntees e. koostamine, mis on raske läbi viia tavalisel metallurgilisel menetlusel, on kergesti teostatav nüüd elekterbrikettimise teel.

Elekterbrikettimisele ennustatakse tulevikku ja nähtavasti on kätte jõudnud aeg, kus korralikult koondatud metallide laastude väärtus tõuseb mitmekordselt.

Elekterbrikettimispress: a — pöörlev laud, b, b — matritsid e. vormid, c — pressinui, d — pressi silinder, e — elektrijuhtmed, h — transformator e. muundi.

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

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

Ilmus trükist 19. augustil 1940. a.

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