TEHNIKA KÕIGILE

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.

INSENERIKOJA VÄLJAANNE

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

TELLIMISHIND:
aastas — 4 krooni, 1/2 a. — 2 kr.
Kollektiiv-tellimisel kr. 3.20—3.50.
Üksiknumber 40 s.

Tellimisi võetakse vastu ka postkontorites. Posti jooksev arve nr. 573. Jooksev arve Krediit Pangas nr. 18994.

SISU: A. Veski: Katuse tarindusviisidest. — A. V.: Vahetoetusega betoonplaatlae sarrustamisest. — A. G.: Mosaiikbetoon. — V. Raudsepp: Veejõu kasutamisest (järg). — H. N.: Puuvilla noppimine mehhaniseeritakse. — G. Liideman: Piima pastöriseerimine elektriliselt. — V. Nurk: „Talutraktor". — H. N.: Kõvametallidest. — E. Olving (Grünreich): Alumiiniumi treimisest. — A. Doepp: Muljeid turbatööstusest Saksas, Taanis ja Rootsis. — Fr. Haidak: Elekter põllumajanduses (järg). — A. Laur: Fotopildi kõrgläikest. — Fr. Haidak: Foto kõrgläike-aparaatidest. — J. Lutsar: Lahingmasinatest. — A. Väärismaa: Madalate temperatuuride saavutamine ja kasutamine. — K. P.: 1938. a. Saksa raadiovastuvõtjatest. — Vastuseid küsimustele, tehnika uudiseid jne.

IV AASTAKÄIK VEEBRUAR 1939 Nr. 2 (35)

Ehitusasjandus.

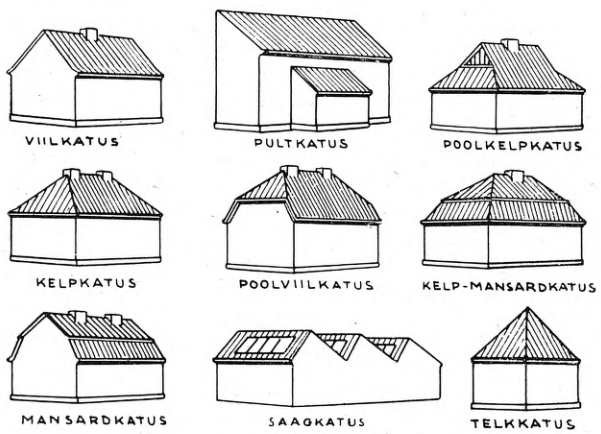
Katuse tarindusviisidest.

Arvo Veski,

Tallinna Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi assistent.

Katuse peamiseks ülesandeks on hoone kaitsmine sademete vastu. Katusepinna kallakus, mis võimaldab vihmavee, lume jne. katuselt äravalgumist, tuleks valida vastavalt kattematerjalile. Meie kliimaoludes näiteks peab kivi-, pilbas- ja õlgkatuse kalle olema vähemalt 40°, kuna väiksema kallakuse puhul mainitud katused tuule mõjul vihma ja tuisku läbi laseksid — kui neid mitte varustada alt laudkattega. Plekk- ja pappkatused aga võivad olla märksa lamedamad. Vee ärajuhtimiseks piisab siin 5°-sest kaldest. (Katuse kalle määratakse tavaliselt katuse kõrguse ja poollaiuse suhtega; näit. kalle 1:2=27°).

Katuse väliskuju oleneb hoone välisarhitektuurist ja hoone otstarbest. Joonisel 1 on kujutatud rida tüüpilisemaid katuse väliskujusid. Neist meil sagedamini ettetulevad on viilkatus ja kelpkatus. Pultkatust ehk ühepoolega katust kasutatakse peamiselt lihtsamatel ehitistel. Poolkelpkatust võib sageli näha maal tüüpilise taluhoone katusena, kuna saagkatus [1]) ainuüksi tehasekatusena tuleb kõne alla. Mansardkatust ehitati meil väga palju Tallinnas kümmekond aastat tagasi, kuna tol ajal mansardkatuste ehitamise teel oli võimalus mööda hiilida linna kehtivatest ehitussundmäärustest, mis teatud rajoonides piirasid korruste arvu. Kasutades aga mansardkatust, saavutati hoonele veel lisakorrus. Tegelikult aga mansardkorruse ehitamine ei ole majanduslikult tasuv, võrreldes lihtkorrusega. Ka mõjub mansardkatus mitmekorruselistel hoonetel tihti inetuna, kui hoone põhimõõtmed kipuvad väikesteks jääma kõrgusega võrreldes. Seega kui kasutada mansardkatust, siis ainult ühekorruseliste hoonete puhul, ja sealgi ainult as-



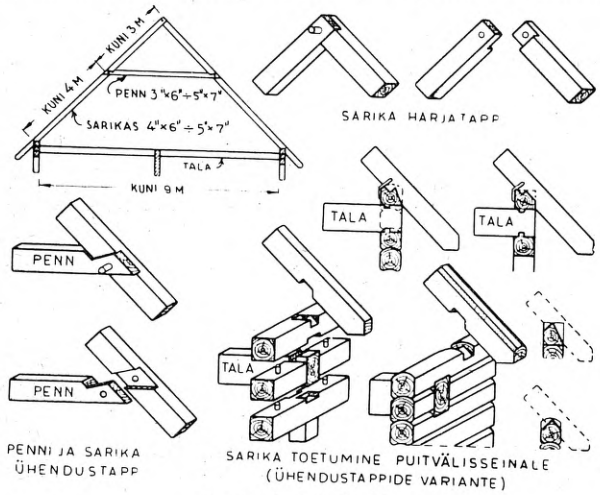
Joon. 1. Katuse väliskujud.

[1]) Shed-katus on TK-s avaldatud tehnilistes oskussõnades eesti keeles nimetatud ‚hammaskatus, saagkatus'; pooldan vaid nimetusi ‚saagjas katus ehk saagkatus', kuna hammaskatus ei ole õige; siis juba ‚hambuline katus'.
J. R.

jatundja nõuandel, kes seab katusepindade kallakused kooskõlla hoone üldproportsioonidega.

Üldiselt katused koosnevad kahest eri tarindist,*) nimelt katuse kattest ja katuse kerest ehk toestikust. Katuse kere on toetavaks aluseks katuse kattele. Katusekere tarindusviiside selgitamiseks on mõeldudki käesolev kirjutis, kuna katusekere otstarbekast ehitamisest väga suurel määral oleneb kogu katuse tugevus ja vastupidavus.

Katusekere tarindusviise võime jaotada kahte pealiiki: l i h t k a t u s e d ja v a h e t o e t u s t e g a k a t u s e d. Lihtkatuste sarikapaarid toetuvad hoonele ainult kahes kohas, nimelt kahele

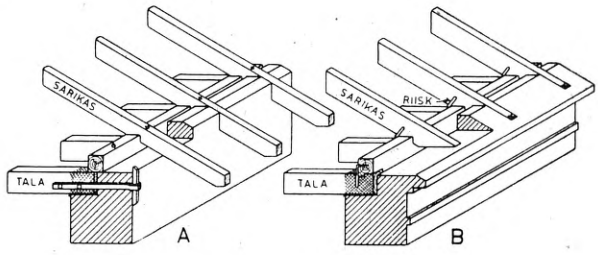


Joon. 2. Lihtkatus.

välisseinale, kuna toetatud katuse sarikapaarid toetuvad ka kas hoone laele või kapitaalseintele vastava kandetarindi kaudu. Tüüpiline lihtkatuse sarikapaar on kujutatud joon. 2 ja vahetoetusega katuse sarikapaarid joon. 4 ja 5.

Lihtkatused. Meil kõige enam esinevaks katusetüübiks tuleb pidada kahtlemata lihtkatust. Esineb peamiselt taluelamute, lautade jne. katusena; linnades peamiselt vanemate hoonete katusena. Joonisel 2 on kujutatud lihtkatuse sarikapaari ühendusdetailid [2]) ja mõõtmed, kui ka sarikajalgade toetumine puitvälisseintele. Olenevalt sarikate tugevusest ja kaugusest üksteisest võib lihtkatuseid kasutada kuni 9-m-laiustele hoonetele. Kui tegemist on ümarate sarikatega, siis olgu nende ladva läbimõõt ∅ 5″÷7″, sõltuvalt hoone laiusest. Sarikapaaride kaugus üksteisest tavaliselt võetakse raskemate katete puhul 1 m ja kergemate katete puhul kuni 1,20 m [3]). Kui sarikateks on kantprussid, siis nende mõõtmed olgu 4″×6″÷5″×7″ sõltuvalt hoone laiusest. P e n n, mille ülesandeks on sarikapaarile stabiilsuse ja toe andmine, tehakse vastavalt ta pikkusele samaste läbimõõtudega kui sarikadki või veidi nõrgemad; ümmarate sarikate puhul on penniks poolpalk. Penni õige asukoha leiame, kui jagame sarika pikkuse jalatoetisest kuni ladvani vahekorras 4:3÷4½:3. Penn kinnitatakse sarika külge poolkalasaba-tapi abil (joon. 2, detail). Seejuures peetagu silmas, et nii sarika kui ka penni sisselõige ei tohi ületada ⅓ sarika või penni paksusest. Kui tegemist on nõrgemate sarikatega, võib kasutada ka kahte penni, kusjuures üks asuks kõrgemal ja teine madalamal. Madalama penni suhtes peetagu silmas, et ta asuks vähemalt 1,80 m pööningu põrandalt, kuna vastasel korral pööningul liikumine oleks raskendatud. Sarika harjatapiks kasutatakse peamiselt poolpoolega sisselastud rööplõikelist nurgalukku (joon. 2, detail), suuremate katuste puhul ka harktappi. Nii hari kui ka penn kinnitatakse tavaliselt tugeva kuiva tammise või kuuseoksast tehtud pulga abil; parem on, eriti suuremate katusetarindite puhul, kõikjal kasutada ühenduskohtade kinnitamiseks raudpolte ja -riisku (= klambreid). Tuleb vaid silmaspidada, et raudpoldid vajavad järelepinetamist (kinnitamist).

Sarikate toetumine puitvälisseinale. Et sarika jalg püsiks seinal kindlalt ja et ta sealt mitte maha ei libiseks, selleks peab ta seinaga olema ühendatud kindlalt. Joonisel 2 on näidatud rida viise, kuidas teha sarika jala ja seina palgi sisselõiked, et nende ühendus oleks püsiv. Peale sisselõigete tuleb igal juhul sarika jalg kinnitada seina palgi külge veel riisa (klambri) või tugeva naela abil. Et katus oma raskuse mõjul välisseinu laiali ei suruks, tuleb alati lae taladest otsad välisseintesse kindlalt sisse tappida kas kalasaba- või hammastapi abil (joon. 2, detailid). Pealeselle sarikate jalgu toetav palk olgu šalapulkadega kindlalt ühendatud seinaga. Selliselt lae talad on ühtlasi ankruteks, mis ei lase seintel vajuda laiali. Puudulik ankurdamine on tüüpilisemaid vigu meie ehitisil .



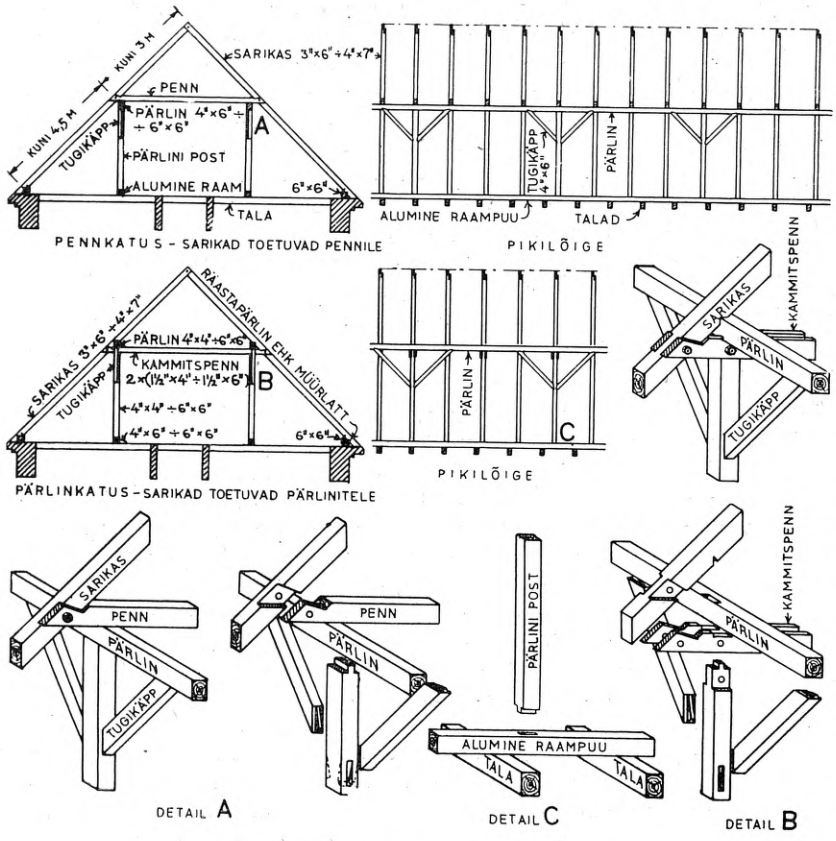
Joon. 3. Sarikate toetamine kiviseinale.

Sarikate toetumine kivivälisseinale. Joonisel 3 on toodud kaks tüüpilist juhtu sarikate toetumise kohta kiviseinale. Neist joon. 3-A kujutab juhtu, kus sarikakabjad ulatuvad üle välisseina, moodustades räästaaluse, ja joon. 3-B kujutab ülakarniisiga seina, kus sarikad ei ulatu üle välisseina. Sarikate jalgade toetamiseks ja kinnitamiseks asetatakse müürile pruss (tavaliselt 6″×6″), mida nimetatakse räästapärliniks, müüripärliniks ehk müürilatiks. Räästapärlin võib olla kas asetatud lahtiselt müürile (joon. 3-A) või sisse tapitud talade otstesse (joon. 3-B). Et pärlin koos sarika-

*) Tarind = konstruktsioon; tarindama = konstrueerima.

[2]) Detail = üksikasi, osa.

[3]) Vanemail hoonetel, eriti maal, näeme tavalise kauguse olema 4÷5 jalga, s. o. 1,20÷1,50 m. Kuigi tollal tugevamamõõtmelist puitmaterjali kasutati, ei ole sääraste katustel läbipaindumised siiski mitte harulduseks.



Joon. 4. Vahetoetusega katused.

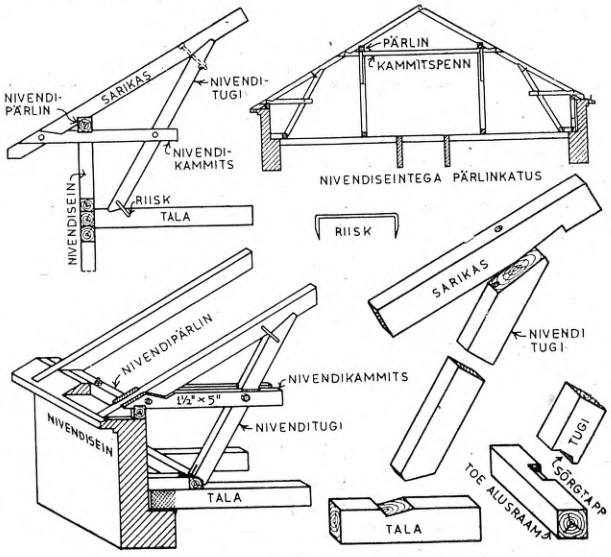
tega müürilt maha ei libiseks, laotakse müür sarikate vahel ühekivi paksuselt sarikatega ühe tasapinnani. Pikema ja nõrgema müüri puhul ankurdatagu talad müüriga, et katuse raskus ei suruks müüri laiali. Ka siin kinnitatagu sarikas räästapärlini külge kas riiskade, poltide või tugevate naelte abil. Ka on soovitatav räästapärlinid riiskade abil ühendada talade otstega. Sarika toetumist o t s e t a l a l e (kallaktapi ja hammasühenduse abil) tarvitatakse meil uuemal ajal vähe, kuigi see on väga hea ehitusviis.

Vahetoetusega katused. Vahetoetusega katuseid jaotatakse kahte pealiiki: pennkatused ja pärlinkatused. Toetatud pennkatus on sama, mis lihtkatuski, ainult penn on alt toetatud (mõlemast otsast) (joon. 4). Pärlinkatusel sarikad toetuvad keskosaga piki katusealust kulgevale prussile, nn. k e s k - p ä r l i n i l e. Pärlin toetub iga 4÷5 m tagant asuvatele postidele, need omakorda toetuvad alusraamile e. raamtalale, mis on asetatud risti üle laetalade (joon. 4).

K a m m i t s p e n n i ülesandeks on sarikate sidumine üksteisega, et nad laiali ei valguks ja pärlinite pealt ära ei libiseks. Kammitspenniks on tavaliselt kaks $1^1/_2$"-paksust lauda, mis kinnitatakse teine-teiselepoolele sarikat. Pärlin toetatakse postidele nn. tugikäppade abil. Penn- ja pärlinkatuse üksikasjalisemad mõõtmed kui ka ühendusdetailid on kujutatud joonisel nr. 4. Vahetoetusega katustarind on üldiselt tugevam ja stabiilsem lihtkatus-tarindist. Kuna vahetoetusega katuse sarikate keskosad asuvad kindlatel tugedel, võivad siin sarikad üldiselt olla peenemad kui lihtkatuse puhul. Sarikapaaride vahekaugus üksteisest olgu siingi 1÷1,2 m.

Nivendkatused [4]) (joon. 5). Katusekorruse ehitamisel või pööninguruumi kasustamisel eriotstarbeks (näit. karjalautadel põhuruumiks) osutub sageli tarviliseks välisseinad tõsta laka põrandapinnast tunduvalt kõrgemale (taval. 0,50÷1,50 m võrra). Eriti on see vajalik lamedamate katuste puhul, kui tahetakse saada kasutamiskõlblikku lakka. Neid lakaruumi suurendavaid välisseinu nimetame n i v e n d i s e i n t e k s (ka drempelseinteks). Kivist välisseinte puhul on massiiv-nivendiseinte paksus tavaliselt 1 kivi. Puitvälisseinte puhul moodustab nivendiseina laudadega vooderdatud puitsõrestik. Lamedate katuste puhul sarikate pennid asuksid madalal ja takistaksid lakas liikumist, seepärast peab nivendisein ehitatama nii kõrge, et katusepenn asuks laka põrandalt vähemalt 1,8 m kõrgusel. Iseloomustav nivendikatusele võrreldes tavalise katusega on, et esimesele

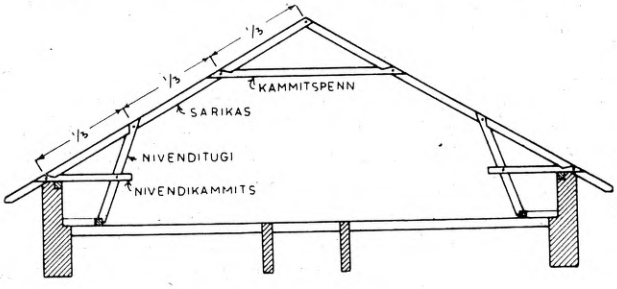
[4]) Nivendkatus on TK-s 1938 avaldatud sõnadest ebaõnnestunud sõna: katusel ei ole mingit nivendit (Knickung). Saksa keeles on see ‚Dach mit Versenkung' ja tema alust müüri nimetatakse ‚Drempelmauer'. ‚Drempel' on künnis, lävi (ka lüüsidel alumine püsivalt kinnine osa). ‚Drempelwand' sakslane nimetab ka ‚Kniestockwand' = põlvkorrusesein, sest korrus (lakk) on tõesti justkui põlvega. Seina või müüri võiksime eestigi keeles nimetada ‚põlvseinaks' ja seega katust ‚põlvmüürikatus' ja ‚põlvseinakatus'; edasi ‚põlvkammits' ja ‚põlvetugi'. J. R.



Joon. 5. Nivendkatus.

on tingimata vajalikud nivenditoed ja nivendikammitsad. Nivenditoe ülesandeks on katuses tuule mõjul tekkivate rõhtjõudude (rõhtpingete) ülekandmine laetalade otstele või välisseinale. Nivendikammitsa ülesanne on siduda nivendituge ja sarikat jäigaks kolmnurgaks, mis oleks võimeline vastu võtma katuses tekkivaid tunge. Juhul, kui puuduks nivenditugi, võiks katus oma raskusega nivendiseinad laiali suruda; ka tuulesurve vastu on toed ja kammitsad tarvilikud. Nivendikammits tehakse tavaliselt $1^1/_2'' \times 5''$ laudadest ja ühendatakse sarikaga analoogiliselt kammitspennile. Nivendituge ei panda mitte igale sarikapaarile, vaid iga kolmanda-neljanda sarikapaari tagant. Nivendiseintega pärlinkatuse ühendusdetailid kui ka ühendusviiside variandid lamekatusele on kujutatud joonisel 5 [5]).

Rootsikatused. Rootslased ehitavad nivendikatuseid peamiselt lihtkatustena (joon. 6). Selliseid



Joon. 6. Rootsikatus.

katuseid on ehitatud kuni 15-m-laiustele hoonetele. Kui nivendiseintega pärlinkatusel nivenditoed ja nivendikammitsad meil asuvad iga neljanda-viienda sarikapaari kohal, siis rootsikatusel need asuvad tingimata igal sarikal. Rootsikatuse eemusteks võrreldes nivendiseintega pärlinkatusega oleks esiteks materjali kokkuhoid pärlinite ja postide arvel ja teiseks avar pööninguruum. Rootsikatuse ehitamisel peetagu silmas mõningaid reegleid: Sarikas jagatagu jalatoest ladvani kolmeks võrdseks osaks, misjuures nivenditoe ja sarika ühendustapp asugu sarika alumisel kolmeksjagamise kohal ja kammitspenni ja sarika ühendustapp sarika ülemisel kolmeksjagamise kohal (joon. 6). Kammitspenni ja nivendikammitsa poolkalasabatapi sisselõige sarikasse võib olla ainult $^1/_2'' \div ^3/_4''$ sügavuselt. Sarikate, kammitspennide, nivendikammitsate ja tugede ühendused olgu tugevalt kinnitatud raudpoltidega. Nivendisein olgu tugevam kui pärlinkatuse puhul.

Kogemuste alusel rootslased on koostanud tabeli rootsikatuse sarikate, kammitspennide, tugede jne. mõõtmete määramiseks vastavalt kaetava hoone laiusele [6]) .

Sarikate vahekauguseks rootsikatuste puhul võetakse tavaliselt 1,2 m, hoolimata sellest kas katteks on kivi või papp.

Võrreldes puitmaterjali paljust, mis on vajalik 1 jm katuse tegemiseks, kui hoone laius on 12 m, joon. 5 kujutatud nivendiseintega pärlinkatuse ja joon. 6 kujutatud rootsikatuse puhul, selgub, et 1 jm katusele läheb esimesel juhul 128 ruuttolli ja teisel 82 ruuttolli puitmaterjali; nii siis saame viimase, s. o. rootsikatuse korral puitmaterjali säästu 35%.

Seejuures on puitmaterjali mõõtmetena arvestatud: Joon. 5 kujutatud nivendiseintega pärlinkatusel: sarikad $4'' \times 7''$, kammitspennid ja nivendikammitsad $1^1/_2'' \times 5''$, nivenditoed $4'' \times 7''$, tugede alusraam, pärlinid, postid, postide alusraamid ja nivendipärlinid $6'' \times 6''$ ja tugikäpad $4'' \times 4''$. Joon. 6 kujutatud rootsikatusel: sarikad $3'' \times 6''$, kammitspennid ja nivendikammitsad $1^1/_2'' \times 4''$, toed $3'' \times 4''$, tugede alusraamid ja nivendipärlinid $6'' \times 6''$.

Nagu näha, oleks meilgi põhjust igal pool, kus on võimalik, kasutada rootsikatust, sedaenam et ka soomlased on juba ammu üle läinud rootsikatuste kasutamisele.

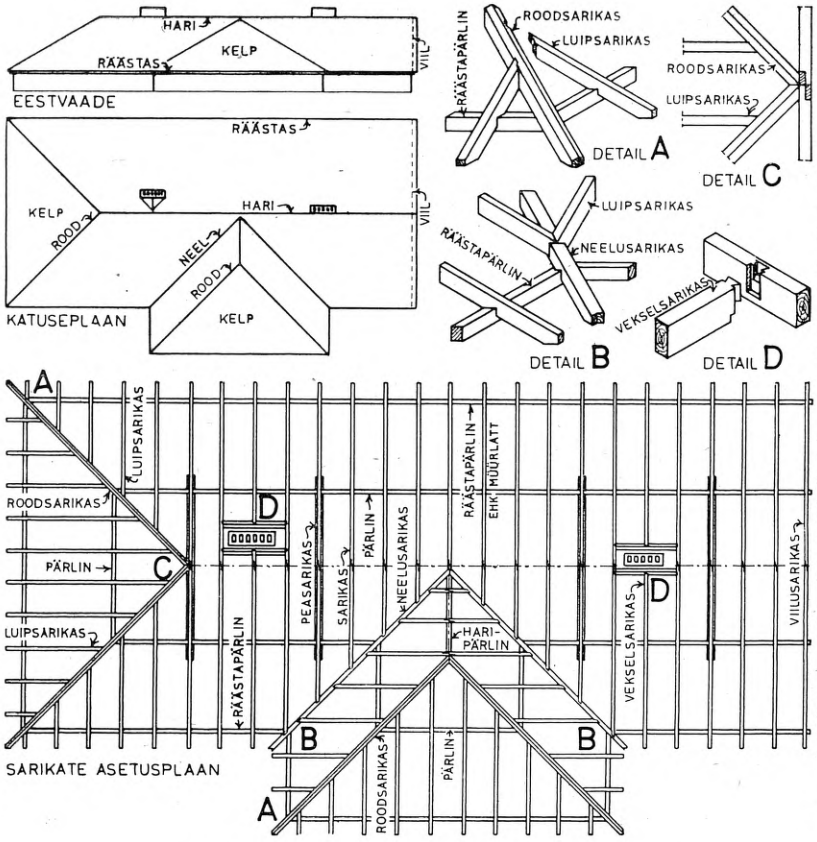
Katuseplaan ja sarikate asetus. Joonisel 7 on kujutatud katuse pealtvaade ühes sarikate asetusplaaniga. Joonisel kujutatud katus on tavaline pär-

[5]) Taluehitiste püstkatuste kohta vt. „Maaehitusi" I ja II (ART. Põllumajandusliidu kirjastus).

[6]) Byggmästaren nr. 19, 1938.

Rootsikatuse mõõtmete tabel.

Hoone laius	Sarikad	Nivenditoed	Kammitspennid ja nivendikammitsad
	Kivikatuse puhul kaldega 1:2 ja 1:1,5 ($\sim 25° \div 35°$)		
9 m	$2\frac{1}{2}'' \times 6''$ ehk $3'' \times 5''$	$3'' \times 4''$ ehk $2\frac{1}{2}'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 4''$
10 m	$2\frac{1}{2}'' \times 6''$ ehk $4'' \times 5''$	$3'' \times 4''$ ehk $2\frac{1}{2}'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 4''$
11 m	$3'' \times 6''$ ehk $4'' \times 5''$	$3'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 4''$
12 m	$3'' \times 6''$ ehk $5'' \times 5''$	$3'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 5''$
13 m	$3'' \times 7''$ ehk $4'' \times 6''$ ehk $5'' \times 5''$	$3'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 5''$
14 m	$3'' \times 7''$ ehk $4'' \times 6''$	$3'' \times 6''$ ehk $4'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 6''$
15 m	$3'' \times 8''$ ehk $4'' \times 7''$ ehk $5'' \times 6''$	$3'' \times 6''$ ehk $4'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 6''$
	Plekk- ja pappkatuse puhul kaldega 1:2 ja 1:1,5 ($\sim 25° \div 35°$)		
9 m	$2\frac{1}{2}'' \times 5''$ ehk $4'' \times 4''$	$2\frac{1}{2}'' \times 4''$ ehk $3'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 4''$
10 m	$2\frac{1}{2}'' \times 6''$ ehk $3'' \times 5''$ ehk $4'' \times 4''$	$2\frac{1}{2}'' \times 4''$ ehk $3'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 4''$
11 m	$2\frac{1}{2}'' \times 6''$ ehk $4'' \times 5''$	$2\frac{1}{2}'' \times 6''$ ehk $3'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 4''$
12 m	$3'' \times 6''$ ehk $4'' \times 5''$	$3'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 4''$
13 m	$3'' \times 6''$ ehk $5'' \times 5''$	$3'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 5''$
14 m	$3'' \times 7''$ ehk $4'' \times 6''$ ehk $5'' \times 5''$	$3'' \times 6''$ ehk $4'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 5''$
15 m	$3'' \times 7''$ ehk $4'' \times 6''$ ehk $5'' \times 5''$	$3'' \times 6''$ ehk $4'' \times 4''$	2 tk. $1\frac{1}{2}'' \times 6''$

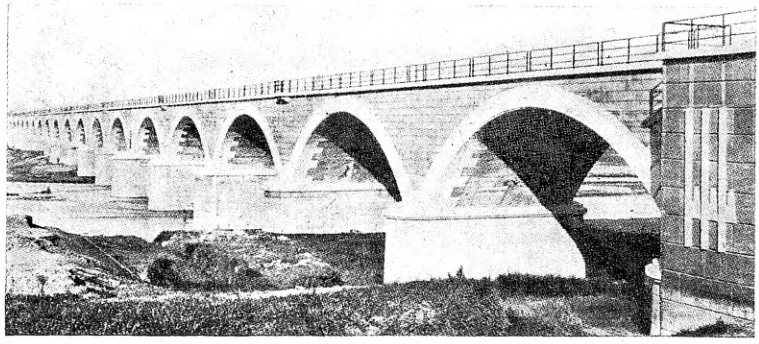


Joon. 7. Katuse pealtvaade ja sarikate asetusplaan.

linkatus, kusjuures katuse üks otstest on kelbaga samuti kui eesoleva väljaehitise katus. Nii r o o d- kui ka n e e l u s a r i k a s[7]) tehakse tugevamast materjalist (3″×8″) kui tavalised sarikad, kuna nendele toetuvad l u i p s a r i k a d ja nad pealegi on tavalistest sarikatest pikemad. Pärlinkatuse puhul kammitspennid asetatakse igale neljandale-viiendale sarikapaarile, kusjuures need paarid tavaliselt on postidega toetatud. Sääraseid paare nimetatakse peasarikateks. Viilu otsmine sarikas — viilusarikas — toetub kivist viilu puhul viilumüürile. Kuna toodud joonisel eesoleva väljaehitise katuse harjatarind ilma harjapärlinita oleks jäänud nõrgaks, siis sinna on asetatud harjapärlin, mis samuti toetub vastavale raampuule kui tavalised pärlinidki. Korstna kohal olev sarikas vekseldatakse joonisel näidatud viisil. Nii veksli detaili kui ka rood- ja neelusarika ühendusdetailid on joonisel 7 kujutatud paralleelperspektiivis. ■

[7]) Kelba ja katusekülje lõikejoon on katuse rood (väliskulm) ja kahe üksteisele risti asuva katuse sisekülgede lõikjoon on katuse neel (šottrenn, sisekulm).

RAUATA BETOONSILD RENO JÕEL



Suuremaid fašistliku Itaalia inseneriehitisi liiklemisteede alalt ja autarkia-põhimõtte kujukamaid näiteid on betoonist raudteesild Reno jõel, Bologna lähedal, mis teostati 1936—1937. a. Silla pikkus on 512 m, laius 9 m; sild koosneb 18-nest kaarest, mille puhas-ava on à 22,50 m, kaare tõusu olles 5,50 m (võrdluseks mainitagu, et Tartu Vabadussilla kaareava on 28 m). Silla piilarid on rajatud raudbetoonist kessoonidel (nagu Pärnu Suursillalgi), sügavuses 23 m allpool veepinda. Silla omapära seisneb selles, et autarkia, s. o. isevarustumise põhimõttest väljudes, silla kaared teostati mitte raudbetoonist, vaid betoonist rauda tarvitamata, säästes sealjuures 104.000 kg rauda, s. o. välismaist produkti, mis asendati omamaise saadusega — betooniga. Kaare paksus on seetõttu 1,00 m lukus ja 1,40 m kannas.

Tööde ulatusest annavad ülevaate võimalust järgmised arvud: mullatööde hulk oli 103.400 m³, sellest 28.000 m³ kessoonide alt; betooni kulus 55.000 m³, sellest kaarteks 5100 m³. Torn-elevaatorite abil, kõrgusega 30 m, asetati piilarite ehitamisel paigale 350 m³ betooni päevas. Kessoonidest eemaldati 25 m³ mulda tunnis. Töö teostati järkudes à 3 kessooni ja hiljem à 3 kaart korraga; raketised peeti paigal 30 päeva. Keskpiilarite kessoonide mõõtmed oli 5,50×15,00 m, kaldapiilarite mõõtmed 7,60×17,00 m. Töö kogukestus oli 578 päeva ja sild läks maksuma 7,8 miljonit liiri (ca. 1,6 milj. kr.).

Pildil — valmis sild; veidi sarnleb Kasari raudbetoon-sillale. ■ **V. A.**

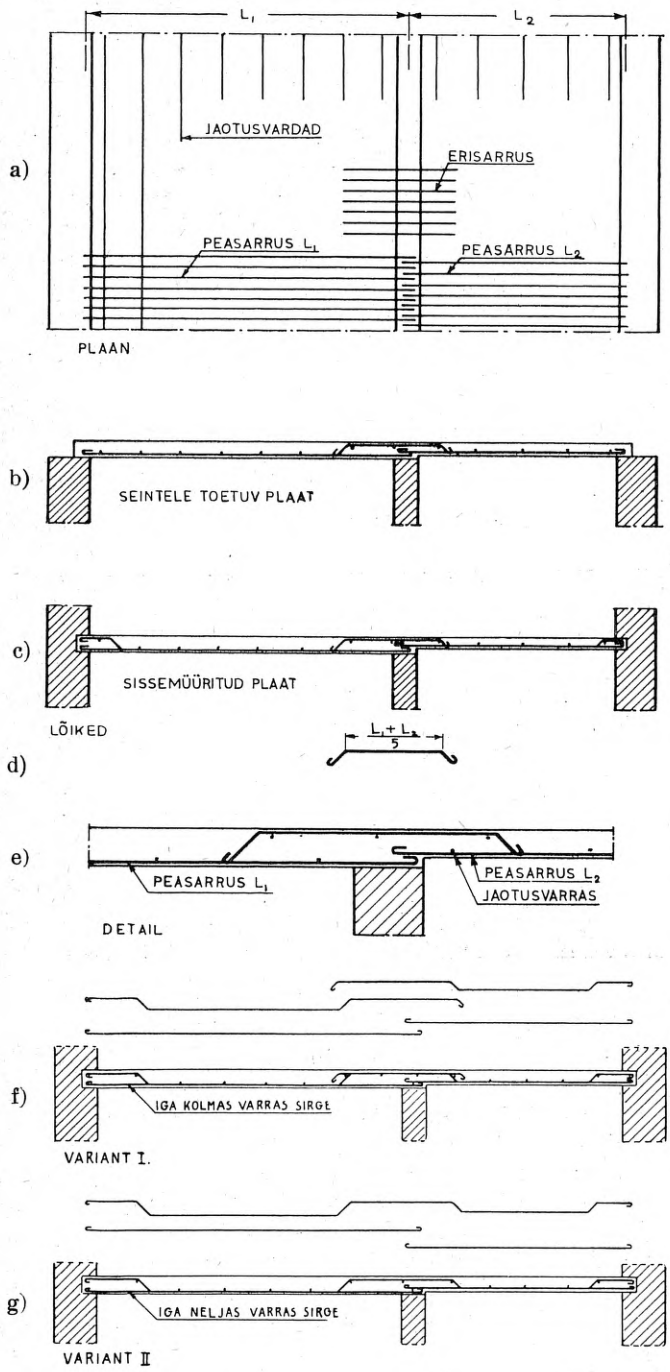
(Ajakiri „L'industria Italiana del Cemento".)

Vahetoetusega betoonplaatlae sarrustamisest.

Arvo Veski.

Meie tavaliste elamute keldrite betoonlaed kulgevad üle kogu hoone, s. o. välisseinast kuni välisseinani, olles aga seejuures veel keskelt toetatud vahemüürile. Kuidas valada ja sarrustada *) mainitud betoon-plaatlage?

Lihtsalt saaksime küsimust lahendada, kui vaatleksime vaheseinale toetatud plaati kahe iseseisva plaadina, millede ühed küljed toetuvad välismüüridele ja teised küljed kandvale vahemüürile, ja seejuures sarrustaksime mõlemaid plaate kui täiesti iseseisvaid kahele toele toetatud plaate (T. K. nr. 11, 1937, joon. 1-A ja 1-B). Seda saaksime muidugi väga hästi teha, kuid siis peaks piki vaheseina kahe kokkupuutuva plaadi vahele vuugi tegema. Kui aga vuuki ei tee, ja plaadid kokku valatakse, tekivad plaadi pealispinnale piki vaheseina ebakorrapärased inetud praod. Et mainitud pragude tekkimist ära hoida, tuleb plaadi ülemisse kihti tõmbepingete vastuvõtmiseks vaheseina kohale asetada e r i s a r r u s, nii kui kujutatud ligilisatud joonisel. Peale pragude ärahoidmise mainitud erivardad muudavad kogu lagitarindi tunduvalt tugevamaks. Kuna aga liigne tugevus on ebaratsionaalne, võime sel juhul T. K. nr. 11, 1937. toodud plaatide peasarrusvarraste kaugust üksteisest suurendada 10% kuni 25% võrra. Erisarrusvarraste pikkuseks on üks viiendik kaetavate ruumide kogulaiusest, läbimõõduks on suurema kaetava ruumi peasarrusvarraste läbimõõt ja arvuks on suurema kaetava ruumi peasarrusvarraste arv. Vaheseina kohal asuvate erisarrusvarraste ja plaadi ülemise pinna vahe peab olema 1,5 cm.



a) Pealtvaade, b) vabalt toetav plaat, c) kinnitehtud servadega plaat, d) erisarrus, e) erisarruse detail, f) ja g) läbivad sarrused.

Erisarrus ei oma erilist tähtsust seal, kus keldris asuva vaheseina kohale betoonplaadile toetub esimese korruse vahesein kivist või betoonist. Juhul aga, kui puudub ülemine sein ja kui plaat kaetakse lihvitud betoonpõrandaga, on vaheseina kohale asetatavad erisarrusvardad möödapääsematud, kuna siledasse betoonpõrandasse allasuva vaheseina kohale tekiksid otsekohe praod.

N ä i d e: Millise sarrusega ja paksusega peab olema sardbetoon-plaatlagi, mis kandva vaheseina tõttu sildab kahte ruumi, milledest ühe laius on 2,5 m ja teise laius 3,5 m. Kasukoormiseks on arvatud 285 kg/m²?

L a h e n d u s: TK nr. 11 — 37. a. lk. 334. tabel nr. 2 leiame: kasukoormis 285 kg/m² puhul ja ava 3,5 m juures peab plaadi paksus olema 14 cm, sarrusvarraste läbimõõt 12 mm ja kaugus üksteisest 12 cm. Seega tuleks meil ülesandes antud suurema avaga ruumi sildeplaadi paksuseks samuti 14 cm, erisarrusvarraste läbimõõduks 12 mm ja kauguseks üksteisest koos 10% lisaga 13÷14 cm. Väiksema ruumi, s. o. 2,5 m laiuse ruumi plaadi paksuseks oleks samuti tabel nr. 2 alusel 10 cm, sarrusvarraste läbimõõduks 10 mm ja kauguseks üksteisest koos 10% lisaga 14 cm. Erisarrusvarraste pikkuseks tuleks võtta $(2{,}5+3{,}5):5=1{,}2$ m.

Kui raudade pikkused seda lubavad, on soodsam sarrusraudu mitte katki lõigata, vaid paenutada nii, nagu see joonisel f ja g näidatud. ■

*) Sarrustada — armeerida, armatuuriga varustada; sardbetoon — raudbetoon. Sarrustus — armatuur (betoonisse paigutatavad ümarrauad).

MOSAIIKBETOON.

Mosaiigiks nimetatakse väikestest värvilistest kividest mingi nägusa mustri järgi koostatud pinda. Tavaliselt mosaiigitükikesed tehakse erilisest põletatud savist, millele on antud vastav pindakaitsev ilmastikukindel glasuur-värvus. Tuntud on idamaised mosaiikkaunistused ja -pildid. Meilgi leidub mõnes õigeusu kirikus pühakute pilte mosaiigist ja hoonete fassaadegi osaliselt mosaiigis (Pärnu mnt. 16, Tallinnas).

Lihtsat kivimosaiiki saab looduslikest kivest tehes betoonplaate; nende valmistamisest on kirjutatud TK nr. 9 — 37. a., lk. 283. Selle järgi harilikud graniitkillud asetati vormi põhja ja nende vahe valati tsementsegu täis, mis kivinedes andis monoliidi [1]), mille külg kujutab graniit-mosaiiki, e. granitoid'i.

Tehakse ümberpöördultki: pehmesse tsementmörtlisse pistetakse teravaid kivikilde, jättes tasased pinnad ülespoole tasapinnas mörtliga.

Kui on olemas siledaks hööveldatud loodusliku kivi tükke, nagu seda jääb kivide ümbertöötamisel, võib neid jääke ära kasutada mosaiikbetooni valmistamiseks järgmiselt:

Puitliistudest raami vahele tasasele lauale või raudplaadile pannakse sellekohased kivitükid sileda pinnaga allapoole nii, et kujuneks mingisugune vaibakujuline muster. Selleks tarvitatakse erilisi šabloone, mille järgi laotakse kivikillud vormi. On kivid laotud, valatakse nende vahe täis tsementsegu 1 : $2^1/_2$ nii paksult, et tsemendi kiht veidi tõuseks üle kivide. Nüüd asetatakse raudarmatuur (kui on tegemist suuremate plaatidega) ja ülejäänud vormi osa betoonitakse täis lahjemat segu (näit. 1 : 5 muldniiskelt). Plaatide kinnitamiseks vertikaalpindadele valatakse neisse raudkonksud, mis peavad olema ühendatud plaadi armatuuriga. Betoon hoitakse niiske paar nädalat. Mõne päeva pärast, kui betoon on juba küllalt kõvenenud, tõstetakse plaat aluselt üles ja asutakse ta pinna lihvimisele. Esiteks hõõrutakse pind jämeda karborundkiviga nr. 16÷24 (hästi märjalt) täitsa tasaseks, siis pestakse see üle (soovikorral pahteldatakse tekkinud augukesed tsemendikitiga) ja jäetakse plaat kivinema kolmeks päevaks. Sellele järgneb teine lihvimine keskmise karborundkiviga nr. 40÷60 ja kolmas peenevõitu karborundiga nr. 100÷120; lõpuks lihvitakse looduslike peente tahu- e. luisukividega.

Poleeritakse vildiga ja poleerimispulbriga (kroomoksüüd või tinaoksüüd).

Umbes samasuguselt lihvitakse terrazzot ja looduslikke kive.

Nõnda siis mosaiikbetooni tarvitamisega avaneb uus võimalus majade fassaadide ilustamiseks. Kunstniku maitsest ja betoonitöö oskusest oleneb siin töö tulemus. Hinna poolest mosaiikbetoon on odav. ■ **A. G.**

[1]) Monoliit — kivitomp.

Vastuseid küsimustele.

Lug. M. Pärnik, Torma. Teie küsite, kas viljaaida seinad kõlbab teha tsementkivest nopsasüsteemis $^1/_4+^1/_4+^1/_4$ ja mis tuleks silmas pidada, et ait vastaks nüüdisaja nõuetele.

Kõlbab küll teha nii tsementkivest kui ka korralikest tellistest $^1/_4+^1/_4+^1/_4$ nii, nagu sellest on lähemalt kirjeldatud raamatus „Tulekindel Ehitusviis Nopsa". Mingit puitvoodrit pole vaja eeldusel, et sein on korralikult tehtud. Põrand olgu betoonist- veekindlaks lihvitud (vt. TK nr. 2 — 38. a.) ja põhjaniiskuse vastu isoleeritud. Lagi võib olla raudbetoonist plaatlagi ja tugineda salvedevahelistele raudbetoonpostidele. Viimased tehakse nagu aiapostidki (vt. TK nr. 9 — 37. a.) ja varustage soontega e. nuutidega salveseinte jaoks. Sedaviisi saate tule-, roti- ja vargakindla aida. Ärge unustage õhu-väljatõmbetoru laest välja viia, mille kaudu vilja rõsi (rõskusest tekkiv õhuniiskus) pääseks välja. Värskeõhu-auk (raudvõrguga) tehke ukse sisse. **A. G.**

Lug. M. Heinsalu, Väätsast. Soekrohvi (vt. TK nr. 5 — 38, lk. 137) hind oleneb osaaineste ja töö hinnast ja kihi paksusest. Hea segu on:

kloorkaltsiumi lahusega või lubjapiimaga niisutatud saepuru — 3÷4 osa,

kloorkaltsiumi lahusega või lubjapiimaga niisutatud linaluid — 1÷2 osa,

tsemendi ja liiva segu 1:3 — 3÷4 osa.

Tööhind on olenevalt hulgast ja kohast — 40÷80 s./m^2.

Lug. J. L. Holstrest. Trepiastmete sobivaimad mõõtmed arvutatakse teatavasti valemi **2h+b=63** järgi, kus **h** ja **b** on astme kõrgus ja laius sentimeetrites.

Tavaliselt ei tehta astme laiust alla 26 cm ega üle 32 cm; kõrgus tuleb vastavalt 18÷15 cm.

Saksamaal tehtud väsimisselgitustega tehti kindlaks, et kõige sobivaim trepiastme kõrgus on 17 cm ja laius 29 cm. Teiste astmemõõtmete juures on väsimine suurem või käimine ebamugavam. **A. G.**

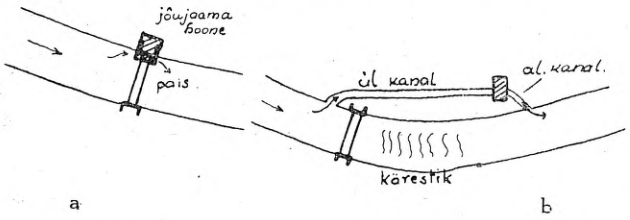
Lug. J. Haand, Tallinnast. Kivisõe- ja põlevkivituha-räbu (e. šlaki) soojajuhtivuse tegur λ oleneb räbu struktuurist, niiskusest ja mahukaalust (vt. raamat: ins. A. Johanson — Ehitusmaterjalid I osa, lk. 87).

Räbu on kohane aines seina lõõride täitmiseks; nopsa seintes räbuga võib täita ka välislõõre. **G.**

Veejõu kasutamisest.

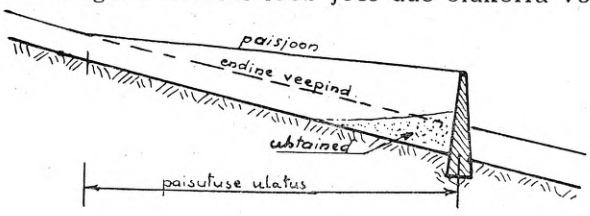
Ins. V. Raudsepp. (2. järg, vt. TK nr. 1).

Veejõuseadmed on meie oludes tavaliselt väikese kukkumisega — alla 10 meetri — kuuludes nn. madalrõhu-jõujaamade liiki. Neis esinevad järgmised ehitusosad: pais, turbiinihoone ja veejuhtimisseadmed ülemise ja alumise kanali näol. Kui kukkumise koondamine sünnib ainult paisuga, asub turbiinihoone paisu juures kaldal või on isegi ühendatud paisehitisega. Sel juhul puuduvad nii ülemine kui ka alumine kanal (joon. 4-a).



Juhul, kui paisu abil sünnib ainult osaline kukkumise koondamine, kasutatakse allapoole paisu jäävat jõe kukkumist sel teel, et juhitakse ülemise kanali kaudu paisutatud vesi jõe kallast mööda jõujaama ja sealt vastava sügavusega alumise kanali kaudu jõkke. Nagu näha joon. 4-b, esineb sel juhul võrdlemisi pikki veejuhtimisseadmeid ja jõujaama-hoone võib asuda jõest eemal. Missugune lahendus ühel või teisel juhul on parem, seda tingivad kohalikud olud koos majandusliku kalkulatsiooniga. Olenevalt kohalikest oludest ja paisehitise tüübist on mõnel juhul vajalik veejõujaama paisu juurde ehitada veel parvetusrenn palkide parvetamise võimaldamiseks ja kalatrepp kaladele paisust ülespääsu võimaldamiseks.

Paisehitise ülesanne veejõujaamas on võimaliku või tarviliku kukkumise koondamine, vee tagasihoidmine paistiigi abil ja vee juhtimine jõujaama. Paisehitisega tõstetakse veepind; paisutuse ulatus ülespoole oleneb paisutuse kõrgusest ja jõe langust, ulatudes väiksema langu puhul kaugemale ja ümberpöördult. Paisutatud veepinna ehk nn. paisjoone ulatust on võimalik leida vastavate arvestustega. Paisehitis loob jões uue olukorra võr-

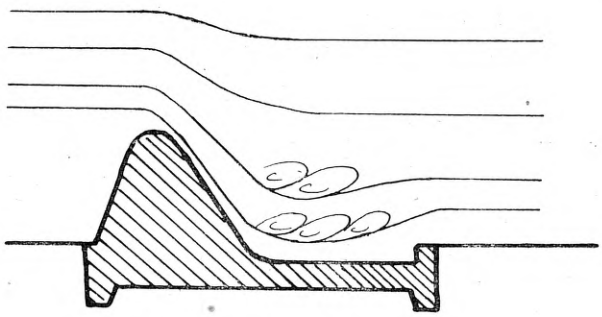


Joon. 3.

reldes endisega. Sügavused paisu ees, samuti jõe laius on suurenenud, mille tõttu vee juurdevoolukiirused ses osas vähenevad. Veejuhtmeis, kus vesi kaasas kannab maapinna nõrgemaid osi uhtaineste näol, tekib seetõttu olukord, kus vähenenud kiirusega vool enam ei jõua uhtaineseid kaasas kanda, mistõttu sünnib paisueelse jõeosa pikaldane täitumine (joon. 5). Kui paisjärv ei ole sügav, siis kevadised suurveed oma suure kiirusega puhastavad teataval määral paisjärve uhtainestest, kandes neid allapoole. Allpool paisu on olukord vastupidine, kuna üle paisu või paisu avaustest läbivoolanud vesi evib suurt kiirust ja seetõttu on suuteline paisu taga sünnitama suuri väljauhtmisi. Selle vastu tuleb ehitisi hoolikalt kindlustada.

Kui paisutatud veepind on kõrgemal ümbruse põhjavee pinnast, siis tõuseb viimanegi. Olenevalt maapinna läbilaskvusest ja langust võib sel juhul paisu ümbruses esineda ebasoovitavalt kõrge põhjavesi. Seda on võimalik, arvestades tarviduse ja tasuvusega, alandada kraavitamise teel, juhtides kraavid jõkke allpool paisu.

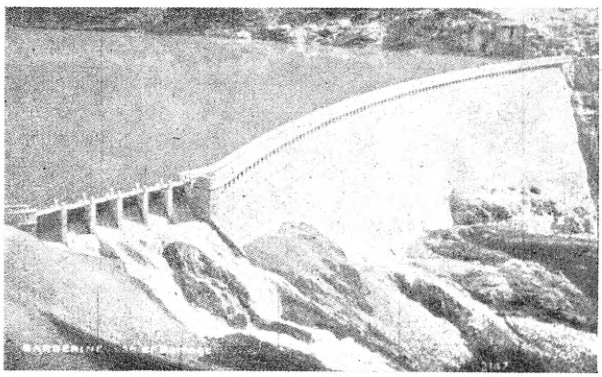
Paisu mõju veepindadele — paisutus — on kõige suurem madalvee ajal. Veepinna tõusuga, läbivoolu suurenemise puhul, on veepinna tõus allpool paisu suurem kui paisu harjal, kuna paisu harjal sel puhul veekiirused on suurenenud. Seetõttu on paisu mõju suurvee ajal väike (joon. 6).



Joon. 6.

See asjaolu on tähtis veejõu kasutamisel, kuna suurvee aegu kukkumine on tunduvalt vähenenud.

Paisehitisi ehitatakse vastavalt kohalikele tingimustele ja otstarvetele kujult erinevaid: kas madal ülevoolu-pais või kõrge orusulg (joon. 7);



Joon. 7.

suurvee mahajuhtimise võimalustelt: kas kinnine üelvoolu-pais või avatav, kus osa paisu kõrgusest suurvee ajal kõrvaldatakse. Sageli on otstarbekohane ehitada segatüüpi paisu, kus osa on avatav, osa kinnine. Järgnevais numbreis tulevad käsitlusele vaid säärased paisehitise tüübid, milliseid võib meie oludes esineda.

Iga paisehitise kohta võib üles seada kaks peanõuet, millele ehitis peab vastama: pais peab olema töötamisvõimeline ja majanduslikult tasuv. Töötamisvõime ja töötamiskindlus nõuavad esmajoones täielikku veetihedust. Igasugune vee või langu kaotus ebatiheduse läbi, iseäranis madalvee ajal, tingib otsest töösuutuse kadu. Selle nõude täitmine on ühtlasi ehitise seisukindluse eeltingimuseks, kuna paisehitiste juures, kus esineb vee omavolilist läbivoolu, võib esineda ehitistele kardetavaid ümbruse väljauhtmisi. Avatavate paisude suhtes on nõutav avatavate osade kerge käsitsus, nende kiire ja tarviliselt täppis reguleerimisvõimalus, et kindlustada suurveevallide mahalaskmist. Hüdrauliline töötamisvõime peab tagama suurvee ärajuhtimist lubatud paisutuse piirides. Pealeselle peab olema kindlustatud jää ja muu ujuva mahalaskmine ilma ehitist ohustamata.

Majandusliku tasuvuse määravad paisu kasutus- ja korrashoiukulud. Tasuvusearvestused, mille juures tuleb eeltoodud nõudeid silmas pidada, määravad lõplikult kindlaks ka paisehituse tüübi ja ehitusmaterjali.

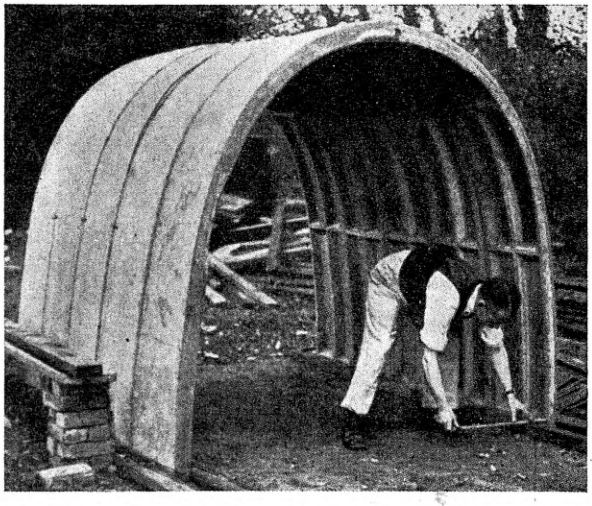
(Järgneb.)

UUS EHITUSMATERJAL.

Traadi- ja naelavabrikutel on sageli raskusi tarvitatud happe mahutamisega, kuna jõgedesse ja muudesse veekogudesse seda ei tohi lasta. Sellepärast tohiks pakkuda huvi teade, et Ameerikas on hakatud tarvitatud happe ja lubja segamisel valmistama uut liiki ehituskive. Need ferron'i nime all turustatavad kivid koosnevad peamiselt kaltsiumsulfaadist rauaoksüüdi lisandusega. Kivid on kergekaalulised ja pidavat olema tavalistest kipskividest paremad, kuigi nad on pruuni värvi.

GAASIKAITSE KELDREID

ehitatakse Inglismaal kõveratest raudbetoon-plaatidest, mis on ca 220 cm pikad ja 45 cm laiad.



Pildil on näidatud kokkumonteeritud kaarlagiseinad; puuduvad otsmised raudbetoonseinad, milledes on rauduksed kummitihendustega. Keldrisse pääseb sisse trepi kaudu maja esikust. Pealeselle keldrist on tagavara-väljapääs erilise augu kaudu majast eemale, et seesolijad pääseksid välja juhul, kui maja rusud blokeeriksid trepi.

Keldrisse tehakse betoonpõrand ning toapõranda ja kaarlae vahele valatakse 18″ (45 cm) paksune raudbetoonplaat. ■ **A.**

SAVI-TSEMENT VEETIHENDUSENA.

Vesiehitiste rajamisel ja parandamisel on sageli raskusi püsivalt veekindla tiheduse saamisega. Tsementtihendused, eriti puitehitiste puhul, ei liitu hästi ehitisega ning pudenevad.

Lätis on viimaste aastate kestel katsetatud savitsement-tihedusmassiga ja on saavutatud täiesti rahuldavaid tagajärgi.

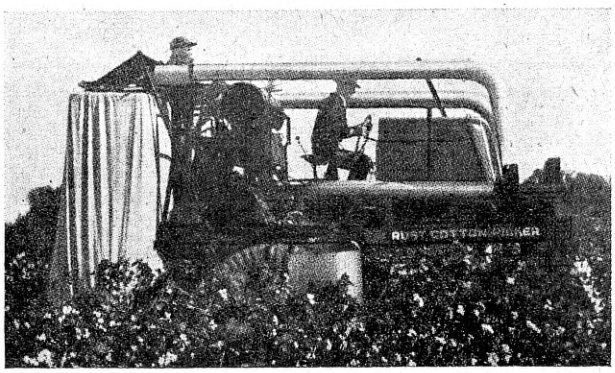
Selleks kasutatakse sinirohelist kambriumi- või devooni-savi, mida läänemeremaades tuleb tihti ette. See savi on väga peene koostisega, hea määrimisvõimega, sitke ja vettpidav. Väljauhtumise kaitseks lisandatakse savile 5÷10% portlandtsementi, kusjuures parimaid tagajärgi on saavutatud sel teel, kui savi enne kuivatatakse, peenendatakse ja siis segatakse tsemendiga. Saadud mass veega segatult muutub tavalisest savist kõvemaks, kuid jääb teatud määrani ikkagi plastiliseks. Saadud kogemuste järgi savi-tsementmassiga kaetud praod ja lõhed olid puit- kui ka kiviseintes veetihedad ka peale mõne aasta möödumist. Tihendust on võimalik teostada vee allgi, kuna mass liitub hästi ehitusosadega ja on nii sitke, et voolav vesi ei tekita väljauhtumist. Katsude varal on selgitatud, et 1 aasta eest läbiviidud tihenduse massil olid saviosakesed välja uhutud ainult pealmisest kihist ja mass oli seetõttu kaetud 1 mm paksuse tsementkoorikuga. Sügavamal oli mass jäänud plastiliseks. Nähtavasti säärases savi-tsement-segus moodustavad kivinenud tsemendiosakesed massis võrgu, mis takistab saviosakeste väljauhtumist voolukiiruse olles isegi 5 m/sek. Siinjuures on tingimuseks, et savi-tsement-segu ei saaks täiesti ära kuivada ega külmuda, kuna ta siis muutub praguseks ja pudeneb. ■ **V. R.**

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

Puuvilla noppimine mehhaniseeritakse.

Ajakirja „Scientifice American" nr. 11 — 38. a. andmeil.

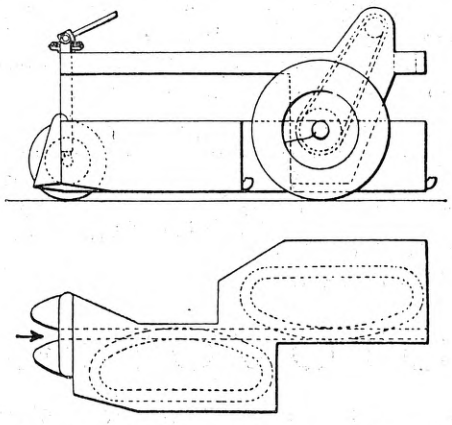
Ajal, kus enamus teistest põllumajanduslikest töist on viimaste aastakümnete vältel suures ulatuses juba mehhaniseeritud või vähemalt on juba lahendatud mehhaniseerimise tehnilised üksikasjad, toimub ometi puuvilla noppimine seni ikka veel peamiselt vaid käsitsi, milleks kasutatakse



Joon. 1. Rust'i puuvillanoppur töötamas.

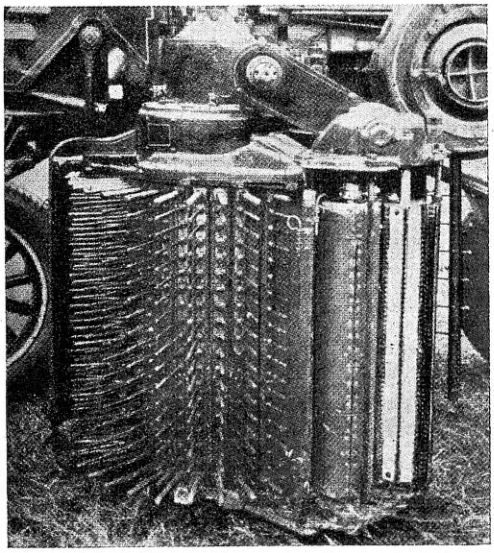
odavat neegrite tööjõudu. Masinate konstrueerimine selleks otstarbeks on osutunud õige raskelt lahendatavaks probleemiks, sellest hoolimata, et esimese mehaanilise puuvillanoppuri patent võeti juba 1850. aastal ja sellest ajast peale ainuüksi Ameerika Ühendriiges on antud 850 patenti seadistele, mis seavad endale eesmärgiks inimtööjõu säästmise puuvilla noppimisel. Alles nüüd, s. o. 80 aastat pärast esimese patendi võtmist võib rääkida puuvilla noppimise mehhaniseerimise tegelikust algusest.

Kõik praegused mehaanilised puuvillanoppurid on töötamispõhimõttelt enamvähem ühesugused. Sel ajal kui noppur sõidab piki puuvillapõõsaid, surutakse need mingi abinõuga vastu lõputuid transportlinte; neid on kaks ja nad asetsevad üksteise järel. Iga lint on varustatud õige suure arvu tiirlevate traatspindlitega. Lindid liiguvad põõsaste poolel tahapoole, s. t. et noppimise hetkel lint põõsaste suhtes praktiliselt ei liigu. Tiirlevad spindlid kerivad küpse puuvilla enda peale. Nende jõudmisel vastupidisele poolele puuvill tõmmatakse spindlitelt maha ja teise transportlindiga või pneumaatilisel teel toimetatakse kottidesse. Masin, mida juhib üks inimene, teeb 70 inimese töö.



Joon. 2. Rust'i puuvillanoppuri skeem. Kogumisvööd on näidatud punktiiriga.

Niisuguseid mehaanilisi puuvillanoppureid saab kasutada vaid suurtel tasastel põldudel, kuna mägisel maastikul, kus põllud on väikesed ja read võrdlemisi lühikesed, ei ole mehaanilistest noppuritest kuigi palju kasu. Mehaanilise noppuri kasutamisel on vaja oodata hilissügiseni, et rohelised lehed enne oleksid võimalikult ära kuivanud, sest muidu need purunevad mehaanilise noppuri kasutamisel ja sellest põhjustatud rohelised plekid rikuvad puuvilla kvaliteeti. Ükski masin ei sordi täielikult välja katkiseid lehti ja muud prahti, osaliselt masin võtab kaasa toorest, s. o. rohelist puuvilla, purustatavad lehed tekitavad rohelisi plekke jne. Kõik see vähendab masinaga nopitud puuvilla hinda.



Joon. 3. Vaade Hanauer'i noppimismasina kogumisvööle.

Neist puudumitest hoolimata puuvilla noppimismasinad ometi levivad, sest masinaga noppimine tuleb väga paljudel juhtumitel märksa odavam.

On arvata, et need masinad lähematel aastakümnetel tõrjuvad välja käsitsinoppimise ja aitavad alandada puuvillariide hinda. ■ **N.**

Piima pastöriseerimine elektriliselt.

Ins. G. Liideman.

Piima pastöriseerimise küsimus on praegu väga aktuaalne. Põllutööministeeriumi poolt maksma pandud määruse järgi peavad kõik piimatalitused ja koorejaamad sisse seadma pastörisaatorid hiljemalt 1-seks aprilliks s. a. Selle määruse elluviimist põhjustab ka suu- ja sõratõve kartus.

Piima pastöriseerimine sünnib meil piimatalitustes auru abil. Koorejaamades kujuneb aga auru sünnitamine sageli võrdlemisi kulukaks. Nüüd, kus üldiselt on päevakorral maa elektrifitseerimine ja kus mitmed rajoonid ongi juba elektrifitseeritud, oleks ajakohane uurida piima pastöriseerimise võimalust elektriga. See ei ole enam mingisugune uudis, vaid juba 10÷15 aastat on selle küsimuse kallal katseid tehtud ja Ameerika Ühendriiges töötavad paljud piimatalitused elektriliste pastörisaatoritega. Mitmed osariigid on seda ametlikult tunnustanud ja piimaseadusi vastavalt sellele kohandanud.

Piima pastöriseerimise ülesandeks on piimas olevate bakterite arvu vähendamine nõutud miinimumini. Seda saavutatakse kahel teel: 1) piima pikemaajalise (5÷30 min.) kuumutamisega temperatuuril 60÷65° C või 2) piima lühiajalise (15 sek.) kuumutamisega temperatuuril 72° C.

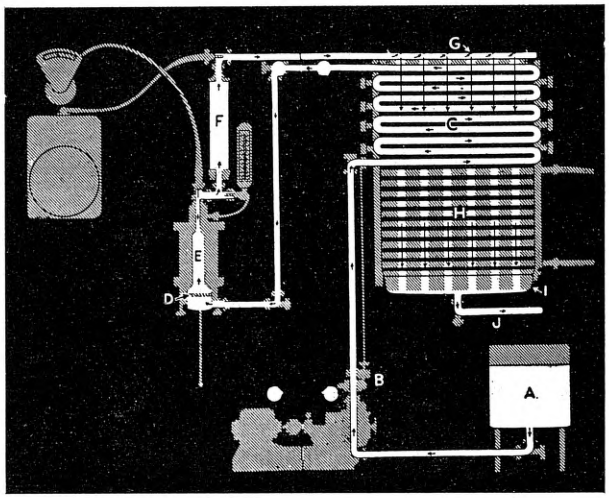
Elektrilisel pastöriseerimisel kasutatakse viimast menetlust. Ja seda peetakse Ameerikas küllaldaseks, olgugi et seal on väga kõva kontroll piima pastöriseerimise järele.

Tegelik piima pastöriseerimine toimub aparaadi vertikaalses neljakandilises torus, mille kaks külge on söest ja teised kaks külge klaasist. Söed on elektroodideks, ja kui piim pumbatakse sellest kambrist läbi, siis elektrivool läheb läbi piima ühelt söeplaadilt teisele. See elektrivool sünnitab otse piimas sooja, mida saab reguleerida voolu pingega (voldid) ja piima läbivoolu-hulgaga. Elektroodid (söed) hoitakse kindlal temperatuuril väljaspoolse vesijahutusega. Elektrivoolu pinge ja piima hulk reguleeritakse niisuguseks, et piima jõudmisel toru ülemise servani oleks temperatuur 71÷72° C. Siit voolab piim teise kambrisse, ülespoole, kusjuures selle teise kambri suurus on arvutatud niisuguseks, et piim oleks seal vähemalt 15 sek. Soe piim tõuseb järjest ülespoole ja seega on see piima hulk, mis asetseb teises kambris, kogu aeg soovitud temperatuuri mõju all.

Elektrilise pastörisaatori skeem on toodud juuresoleval joonisel. Piim pumbatakse pumba B abil piimavannist A regeneratiiv-eelsoojendisse-jahutisse C, kus ta soojendatakse umbes 50°-ni, sealt kambrisse E, mille kaks külge on süsielektroodideks, kuna teised kaks külge on klaasist. Kambris E soojendatakse piim 72°-ni, kusjuures temperatuur hoitakse automaatselt soovitud kõrgusel. Kambrist E voolab piim teise kambrisse F, kus piim peatub 15 sek. temperatuuril 72° C. Siit voolab juba pastöriseeritud piim regeneraatorisse G,C, kus ta külma piimaga alla jahutatakse, ja lõpuks jahutisse H, kus ta lõplikult ära jahutatakse soovitud temperatuurini.

Piima temperatuuri reguleerimiseks on kolm võimalust: 1) piima juurdevool on püsilik ja elektripinge muudetav, 2) pinge on püsilik ja piima juurdevooluhulk muudetav ja 3) mõlemad reguleerimistegurid on muudetavad.

Elektripinge reguleerimiseks kasutatakse erilist termilist elementi, mis koosneb alkoholiga täidetud munakesest, mis on asetatud kuumutuskambri ülemisse otsa, kust piim välja voolab. Väikene seest õõnes torukene ühendab termilise elemendi



Elektrilise pastörisaatori töötamise skeem.

lõõtsaga, mille pikenemine või lühenemine mõjutab elektrilist takistust (reostaati). Elektrilise takistuse iga muudatus mõjutab elektripinget elektroodide vahel. Kui kord see aparaat on sisse reguleeritud, siis ta töötab pidevalt, ühtlaselt ja kindlalt, ainult piimapump peab kogu aeg piima ühtlaselt juurde andma. Töötamine on nii ühtlane, et väljavoolava piima temperatuur muutub vaid 1° C piires. Piimapump tuleb kord ära reguleerida nii, et piim püsib 15 sek. teises kuumenduskambris ja siis plommitakse pump inspektori või kontrolöri poolt kinni, nii et pastöriseerija seda ise teiseks reguleerida ei saa.

Masina käivitamisel tuleb alul veidi soolavett läbi lasta, et masin läbi soojeneks. Siis järelelastav piim tõrjub soolvee kambritest välja ja see eraldatakse piimast. Reostaat tuleb alul nii seada, et elektrivool läheks läbi piima maksimaalse võimaliku pingega.

Et saavutada paremaid tagajärgi ja vähemat voolukulu, kasutatakse pastöriseeritud piima pastöriseerimata piima eelsoojendamiseks; ühtlasi jahutatakse sellega pastöriseeritud piima. Niimoodi

on võimalik piima ette soojendada kuni 50°-ni. Pastöriseeritud piima jahutamist jätkatakse külma veega või külmutusseadme abil olenevalt sellest, kui palju piima on vaja jahutada.

Kontrolliks on selles seadmes kasulik võtta tarvitusele automaatne temperatuuriregistreerija. Töötamine on üldiselt selle aparaadiga lihtne ja elektrivoolu tarvitus ühtlane kogu töötamise ajal.

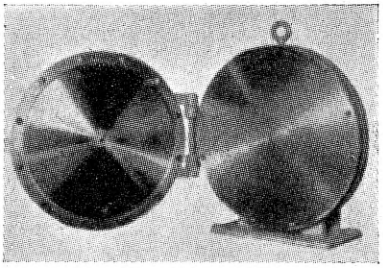
Elektrilise pastörisaatori kasutajate poolt on tähelepanu juhitud järgmistele asjaoludele:

1. bakterite arv pastöriseeritud piimas on väikene;
2. kuumutamise kulu ei ole kõrgem kui auruga töötamisel;
3. kontroll on täiesti automaatne;
4. vajatakse vähe põrandapinda;
5. ei ole vaja kohapealset aurusünnitajat ega küttekollet;
6. pastöriseeritud piim on kõrgekvaliteediline. ■

HELILAINED TÕSTAVAD PIIMA TOITEVÄÄRTUST.

Paljud täiskasvanud ja lapsedki ei suuda lehmapiima küllalt kergesti seedida, mis on tingitud sellest, et neil kõhus piim kõhumahladega kokkupuutumisel tõmbub kokku suurteks kõvadeks tükkideks. Sellepärast on ammugi otsitud mõjuvat ja odavat menetlust, mis võimaldaks saavutada piima tükkitõmbumist hõlpsamini seeditaval kujul.

Ameerika Submarine Signal Co, kes aastate vältel on spetsialiseerunud igasuguste elektromehaaniliste vibratsiooniaparaatide ehitamises, on nüüd välja töötanud aparaadi, milles piima vastuvõetavust organismi poolt parandatakse helilise energiaga. Aparaat koosneb roostekindlast tera-



sest valmistatud ca 60-cm-se läbimõõduga membraanist, mis elektromagneetilisel teel pannakse võnkuma sagedusega umbes 360 vibratsiooni sekundis. Membraani peale, nagu nähtub joonisest, kinnitatakse poltidega roostekindlast terasest kaas, nii et tekib kaane ja membraani vahel kamber. Piim juhitakse sellesse kambrisse kaane välimise serva lähedal asuva ava kaudu. Väljavoolamiseava on kaane keskkohal. Aparaat on suuteline läbi töötama umbes 1100 liitrit piima tunnis, kusjuures jõukulu on umbes 5 h.-j.

Eelkirjeldatud menetlusel piim muutuvat märksa hõlpsamini seeditavaks. Võirasv näiteks jaotub piimas selle menetluse läbi nii peenelt ja ühtlaselt, et pudelis seismisel piimale koorekihti peale ei tulegi. Nii suureks rasvaterakesed siiski jäävad, et koort on võimalik piimast kätte saada koorelahuti abil.

Toitmiskatsed lastel ja invaliididel, kel varemalt oli raskusi piima seedimisega, olevat tõestanud, et eelkirjeldatud menetlus suuresti tõstab piima vastuvõetavust, ilma et normaalsele täispiimale oleks tarvis mõningaid aineid lisada või talt ära võtta. ■ **N.**

Vastuseid küsimustele.

Vastus lugejale V. M. Tõstamaalt. Elektrotehnika tehase „Aglo" patenteeritud vahelduvvoolu-tuuledünamo, tüüp TL 12/5, 12 V ja 5 A puhul arendab võimsust 60 W, mis on umbes $^1/_{12}$ hobujõudu, seega liiga väike võimsus põllumajanduslike masinate käitamiseks. Tuuledünamo sobib valguse allikaks ainult siis, kui ta töötab koos vastava mahutavusega akumulaatorpatareiga, mispärast tarvitusele võetavate lampide arv ja võimsus sõltub peamiselt akumulaatori mahutavusest.

Arvestades tuulevaiksete ilmadega, võiksite kõnesoleva tuuledünamo tüübiga koostöötamiseks võtta akumulaatori mahutavusega 70 kuni 144 Ah ja kasutada lampe kogusummas võimsusega 30 kuni 40 W. Selline lampide koormus vajab 12 V puhul voolutugevust 2,5 kuni 3,5 A. 120 kuni 144 Ah, 12 V auto-tüübilise akumulaator-patarei hind on umbes kr. 120 kuni 140. **Fr. H.**

Suurteos ehitustegevuse üle Eestis

Teedeministeeriumi Ehitusosakonna väljaandel

ILMUS

20 aastat ehitamist Eestis

1918—1938

Saatesõna Teedeminister N. Viitak'ilt
Sissejuhatuse kirjutanud Hanno Kompus
Hind brosh. kr. 750. Köites kr. 12.—

182 lehekülge suures kaustas luksuslikul kriitpaberil. 271 pilti Eesti kaunimatest ja stiilsematest ehitustest, neist kaks mitmevärvitrükis.
Raamat peaks eestkätt huvi pakkuma kõikidele arhitektidele inseneridele j. t. ehitusalal tegelejatele, kuid ka kõikidele teistele, kes meie ehitustegevuse vastu huvi tunnevad ja seda jälgivad.

Müügil kõikides suuremates raamatukauplustes.

Pealadu

Kirjastus O/Ü „Kultuurkoondis"

Tallinn, Pärnu mnt. 10—8. Telefon 411-35.

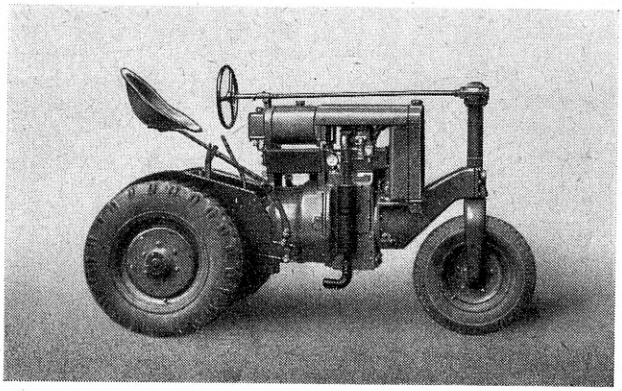
„Talutraktor".

Ins. V. Nurk.

Viimasel ajal on paljud traktorite tööstused välja lasknud väike- ehk nn. „talutraktoreid". Mõnes riigis on nende ehitamist organiseeritud isegi valitsuse poolt, et teha traktor kättesaadavamaks ka keskmistele ja väikestele talunditele. Näib, et ka meil põllumeeste ringkondades huvi „talutraktori" vastu on alatasa kasvamas.[1])

„Talutraktor" erineb harilikust meile tuntud traktorist peamiselt oma universaalsuse poolest. Ta on varustatud õhukummirehvidega; selletõttu võib ta põllutöödelt kohe asuda transporttöödele ja liikudes teedel arendada võrdlemisi suurt kiirust. Mootori võimsus on tal tavalise traktoriga võrreldes väiksem, nimelt 15÷20 h.-j., mis aga on küllaldane kõikide talutööde tegemiseks. Vaatleme lähemalt „talutraktori" ehitust.

Tähtsaimaks ja väärtuslikemaks uuenduseks „talutraktoril" on õhukummirehvid. Traktori kummid erinevad veidi autokummidest, nende õhurõhk on madalam, mantli seinad on tugevamad, eriti külgedel, selleks, et konarlikul ja rööplikul teel kummid oleksid küllalt vastupidavad. Kummitalla e. protektori muster veoratastel libisemise ärahoidmiseks on märksa suurem. Mõned traktorivabrikud täidavad õhuvoolikud osaliselt erilise vedelikuga (vesi teatud külmumisvastase lisandiga), et suurendada sellega veorataste kaalu ja saada suuremat kummide hõõrdumist vastu maad ilma traktori laagreid koormamata. Ka ei tühjene vedelikuga täidetud kummid nii kergesti. Õhukummidel on suure läbimõõdu ja madala õhurõhu tõttu küllaldaselt suur kokkupuutepind maaga ja hõõrdumine. Õhukummidega traktorite suuremaid eemusi võrreldes hariliku raudratastega traktoriga seisneb selles, et õhukummide tõttu veovõime tõuseb kuni 30%. Peamiselt tuleb see sellest, et madalrõhu õhukummidel veeremistakistus on väiksem kui piikidega või nurkraudadega varustatud raudratastel; kummid pealegi võimaldavad sõita üle konarluste ja väikeste kivide, ilma et traktor peaks kuigi palju üles tõusma. Teisest küljest, ainult õhukummidega traktor võib põllutöödelt minna transporttöödele kõvadele teedele ja ümberpöördult ja arendada teedel võrdlemisi suurt kiirust ilma tee katet lõhkumata ja ilma et tekiks põrumist, mis traktorit lõhuks. Tuleb siiski märkida, et õhukummidel on ka taamust: nad kalduvad libisema savisel ja märjal pinnal; kuid selle pahe vastu on leitud tõhusaid abinõusid — ketid ja erilised käpad.



Joon. 1. MTW „talutraktori" külgvaade.

Joon. 2. Kolmerattaga 12-h.-jõune „talutraktor" toimetab vedusid (MTW — Saksa).

VALTER SILD

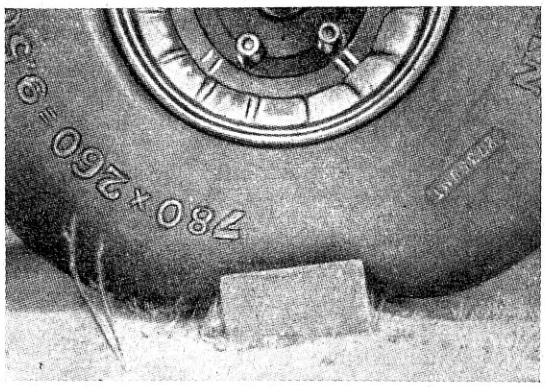
Mootori ehituses püütakse suurema lihtsuse poole. Saksa „talutraktorid" peaaegu kuni 95% töötavad raske-õliga ja on varustatud peale mõne üksiku erandi diiselmootoriga. Ameerika „talutraktorid" enamasti on varustatud petrooleumimootoriga. Üksikute Saksa firmade „talutraktorid" on väga erinevad konstruktsioonilt. Mootorid on enamasti neljataktilised, silindrite arv üks või kaks, harvem neli. Sageli traktorivabrikud panevad oma traktoritele peale mootorid, mis on mõnest tuntud spetsiaal-mootorivabrikust. Esineb ka traktoreid, mis on varustatud lamava ühesilindrilise aurustusjahutusega põllumajandusmootoriga.

[1]) TK 2. nr-is 38. a., lk. 46 toodud artikel väikepõllumehe traktori kohta leidis meie lugejate seas väga suurt tähelepanu. Toimetus.

Joon. 3. Neljarattaga 20-h.-jõune „talutraktor" kündmas (Hanomag — Saksa).

Tiirude reguleerimine on võimalik palju suuremais piirides kui senistel traktoritel, isegi näiteks ulatuses 600÷1500 tiiruni. See uuendus on väga tähtis, kuna põllumajanduses tuleb traktoriga väga mitmesuguseid masinaid käitada.

Kiiruseid „talutraktoril" on enamasti 4 edasi ja 1 tagasi (suurematel traktoritel enamasti vaid 3 edasi ja 1 tagasi). Kõige suuremat kiirust, mis on 12÷20 km tunnis, kasutatakse transportimisel. Säärase suure kiiruse puhul vajatakse muidugi pidureid; neid on harilikult kaks: jalgpidur (tagaratastele) ja käsipidur (kardaanvõllile).



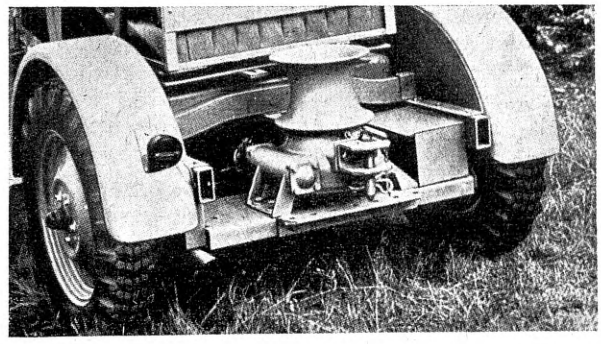
Joon. 4. Pildil nähtava takistuse ületamisel õhukummiga ratas peagu ei kerkigi.

Selleks, et pehmel pinnal töötades vältida traktori rataste libisemist, on diferentsiaal varustatud erilise lukuga, mille abil saab diferentsiaali tööst välja lülitada ja panna mõlemad tagumised rattad töötama ühesuguse kiirusega. Muidugi pöörangutel tuleb diferentsiaal lukust lahti lasta, et pöörangul välimine ratas saaks tiirelda suurema kiirusega.

„Talutraktori" kohta väärib veel mainimist ta võrdlemisi väike kaal, mis on 70÷80 kg/h.-j. Vanematel traktoritel oli kaal umbes 100÷150 kg/h.-j. Kerge kaalu tõttu saab traktorit pehmetel pindadel paremate tagajärgedega kasutada.

Tagaveetavate masinate nagu isesiduja jne. käitamiseks on uuemad „talutraktorid" varustatud mootori jõu sellekohase ülekande-seadisega. Muidugi on neil ka rihmaseib statsionaarmasinate käitamiseks. Paljudele „talutraktoritele" on peale ehitatud kerimisseadis terastrossiga. Varemalt kerimisseadised, mis on määratud suurte raskuste kohaltliigutamiseks, esinesid ainult õige suurejõulistel traktoritel ja isesõitjatel lokomobiilidel.

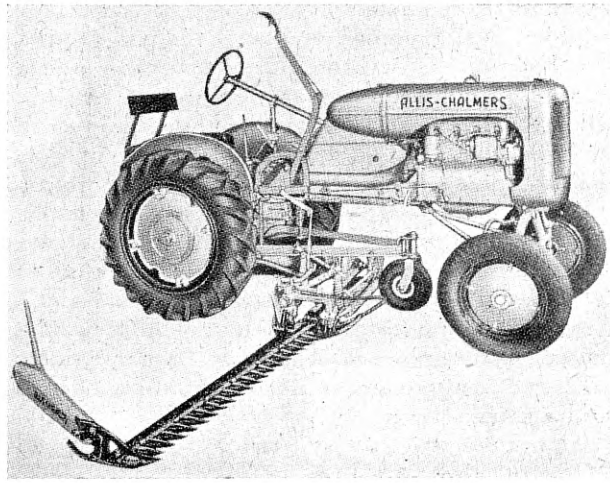
Väga suurt tähtsust evib veel „talutraktori" niiteaparaat. See niiteaparaat on paigutatud kas paremale või vasakule traktori küljele. Ta on lihtsa ehitusega ja kujutab endast ülestõstetavat vikatipalki ühes vikatiga. Vikati käsitsemine sünnib vastavate käsi- ja jalgkangide abil traktorijuhi poolt. Jõu-ülekanne mootorist vikatile on ehitatud sääraselt, et vikati kiirust saab reguleerida sõltumatult traktori edasiliikumise kiirusest,



Joon. 5. Kerimisseade „talutraktori" tagaküljel.

seega ühtlane ja korralik niitmine on võimalik nii aeglase kui ka kiire edasiliikumise puhul. Niiteaparaadil on kaitseseadis, mis jätab vikati seisma sel momendil kui see põrkab vastu mõnda takistust.

Miks meil ei ole veel levinud uut tüüpi „talutraktorid"? Kuigi „talutraktor" on väiksemajõuline ja ka üldse on väiksem kui harilik traktor, on ta oma universaalsuse tõttu viimasest kallim. See ongi peapõhjus, miks meil neid seni ei ole kasutatud. Pealeselle „talutraktori" eemused ei ole veel laiemates ringides tuntud. Ka puudub usk kummirehvidesse. Meile seni sissetoodud tüübid

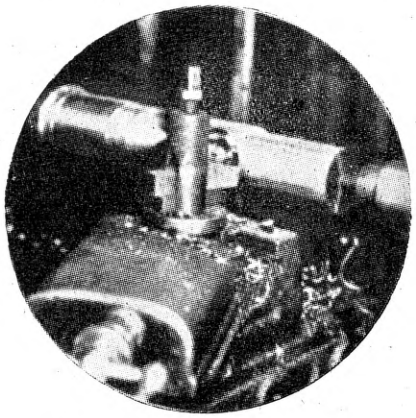


Joon. 6. Niiteseadisega 16-h.-jõune „talutraktor" (Allis-Chalmers — USA).

KÕVAMETALLIDEST.

H. N.

Viimasel ajal järjest levib kõvametallide kasutamine nii lõiketööriistadeks kui ka mitmesugusteks muudeks otstarveteks. Sellepärast tohiks pakkuda huvi alljärgnev ülevaade kõvametallide tähtsamatest liikidest, nende omadustest ja kasutamisvõimalustest.



Joon. 1. Kõvametalltera võimaldab terase kiiret lõikamist.

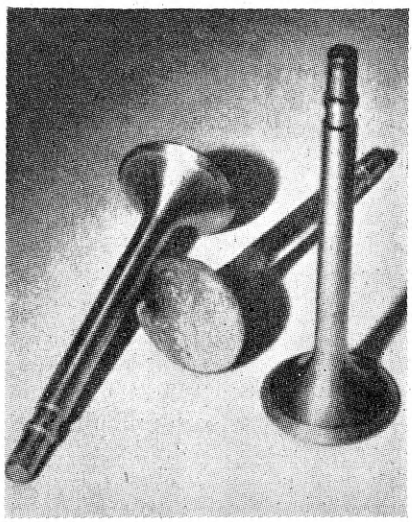
Olgu kõigepealt tähendatud, et kuigi kõvametallid väliselt ehk sarnlevad terasega, ei ole nad ometi mitte rauaühendid, vaid koosnevad teistest, enamalt jaolt nn. poolväärismetallidest.

Juba praegu on olemas palju mitmesuguseid kõvametalli liike. Tähtsamateks neist on: 1) valatud koobaltisulamid, 2) valatud karbiid-kõvametallid ja 3) paakunud karbiid-kõvametallid sidemetalliga.

Valatud koobaltisulamid koosnevad koobaltist (Co), volframist (W) ja kroomist (Cr) mõnesuguste lisanditega nagu süsinik (C), molübdeen (Mo), vanaadium (V) jne. Sellist kõvametalli hakati kõigepealt valmistama Ameerikas s t e l l i i d i nime all. Juba enne Maailmasõda ameerika metallurg Elwood Haynes katsetades koobalti ja kroomi sulamitega leidis, et neile volframi juurdelisamisel tekkis nii tugev materjal, et seda ükski siis tuntud tööriistadest ei võtnud. Saadud materjali hakati hea eduga kasutama lõiketerade materjalina ja hiljem mitmesugusteks muudeks otstarveteks.

Valatud koobaltisulamite kõvadus üldiselt pole suurem kui karastatud terasel, küll aga on neil märksa suurem kõvadus punasel hõõgumisel (Rotgluthärte), suurem lõikevastupidavus ja suurem vastupidavus kulumisele. Sellepärast sedaseltsi kõvametallid on leidnud Ameerikas laialdast kasutamist mitte ainult lõiketeradena [1]), vaid ka igal poolt, kus on nõutav suur vastupidavus kulumisele. Väga suurel määral näiteks on kasutatud seda kõvametalli kivipuuride otstele pealejootmiseks, tõstes sellega puuriotsa kulumisvastupidavuse mitmekordseks, edasi adraterade, mootoriklappide, teehöövli terade, punkt-keevitusmasinate kontaktide jne. katmiseks, ühe sõnaga igal pool seal, kus ülirasketes töötingimustes töötavate masinaosade vastupidavust oli vaja suurendada.

Kõneall olevat tüüpi kõvametallide erikaal on umbes 8,5. Neid on võimalik lihvida harilikel lihviseibidel. Pärast karbiid-kõvametallide täiusta-



Joon. 2. Kõvametalliga kaetud mootoriklapid pärast 650-tunnist töötamist; keskel võrdluseks harilik terasklapp pärast 150-tunnist töötamist.

mist on langenud koobaltisulamite osatähtsus. Euroopas näiteks neid polegi kuigi palju kasutatud lõiketeradeks ja praegune kasutamine piirdub peamiselt nende pealesulatamisega tugevasti koormatud sisepõlemootorite klappidele ja nende pesadele, kivipuuri otstele jne.

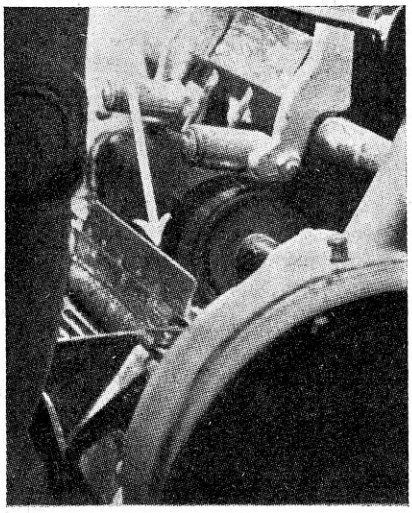
---

olid pealegi liiga kallid meie oludele. Nüüd aga on selgunud, et võib saada „talutraktoreid" võimsusega 16 h.-j. meile kohase hinnaga, umbes kr. 2.600 tükk. See traktor kaalub 950 kg, ta veab normaaloludes keskmise künni sügavuse juures 40-cm-se töölaiusega atra. Teise käigu peal (6,5 km tunnis) ta võib künda 2÷2,4 ha päevas, 1,5 m laia kultivaatoriga kultiveerida 8 ha päevas. „Talutraktor" ainult ei ole kõlblik uudismaa harimise töödeks meie oludes.

Õige „talutraktori" tüübi valiku ja sisseveo korrastuse abil saaks väga palju ära teha meie põllumajanduse motoriseerimise ja veojõudluse suurendamise edendamiseks. ■

[1]) Kõvametalli kalliduse tõttu seda joodetakse lõikelehekeste näol lõiketerade peale.

Valatud karbiid-kõvametallid, mis suuremalt jaolt koosnevad volframkarbiidist, tulid kõige pealt kasutamisele Euroopas ja nimelt traaditõmbe-masinates. Nad on väga kõvad, kuid sellejuures nii haprad, et nende kasutamine pole veel kuigi suur. Volframkarbiid aga on järgmiseski praegu kõige rohkem kasutatavas kõvametallide rühmas peaineks.



Joon. 3. Kõvametallist servaga taina mahakraapija peab kaua vastu.

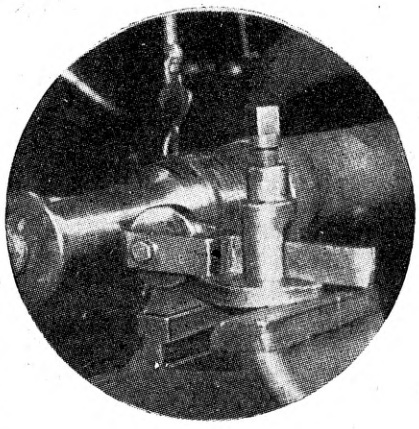
Paakunud karbiid-kõvametallid sidemetalliga. Koosnevad peamiselt volframkarbiidist, kuna sidemetalliks on tavaliselt koobalt. Seda seltsi kõvametallid valmistatakse peenetest pulbrilistest algainetest paakumise põhimõttel. Paakumiseks need ained soojendatakse kuni sidemetalli pehmenemiseni, mis siis karbiidiosakesed tugevasti ja tihedalt kinni kitib. Paakumine toimub ühe või mitme töökäiguga, kokkusurumisega või ilma. Peale volfram-, titaan- ja tantaalkarbiidi kasutatakse ka molübdeen-, vanaadium- ja boorkarbiide. Sidemetallina kasutatakse koobalti kõrval niklit ja raudagi lisandatakse vähesel määral.

Seda liiki kõvametallide kõvadus on lähedane teemandile, kuid sellejuures on nad nii sitked, et nad teataval määral löökkoormatustki taluvad, kuigi paindtugevus on neil võrdlemisi väike. Neid pole võimalik sepistada ega karastada, vaid nad saavad suurima kõvaduse valmistamisprotsessiga. Lõõmutamisega neid ei saa järele lasta. Oma kõvaduse nad säilitavad kuni õige kõrgete temperatuurideni. Järskude temperatuurimuutuste vastu on nad niisama tundlikud kui klaas; järelikult neid ei tohi kiirelt kuumendada ega jahutada, sest siis tekivad pingepraod. Erikaal on umbes 11÷15. Kõvadus on suurem kui korundil, mispärast neid ei saa lihvida tavalistel smirgelseibidel, vaid selleks vajatakse eriseibe ränikarbiidist.

Sidemetalliga paakunud karbiid-kõvametalle kasutatakse pea eranditult pealejoodetud naastudena (õhikutena), misjuures tööriista muu osa koosneb tavalisest terasest. Selleks et võimalikult vältida tülikat lihvimist, valmistatakse neid naaste väga mitmesugustena kujult ja mõõtmetelt.

Kõvametallide suurt jõudlusvõimet praegu paljudel juhtudel ei suudeta veel küllaldaselt ära kasutada, sest näiteks tavaline treipink ei ole kõvametallile kohase kiirusega töötamiseks küllalt stabiilne. On juba valmistatud erilisi kõvametalltreipinke, kuid nende levimine arusaadavalt võtab aega, ja igalpool nad polegi tasuvad. Kõvametallterade käsitlemine nõuab suurt hoolsust, muidu tera võib ruttu muutuda kõlbmatuks. Kõvametallterade kasutamisel laast peab olema võrdlemisi õhuke, lõikekiirus selleeest aga suur. Tera tuleb kinnitada supordile lühikeselt ja täiesti jäigalt. Pingi seiskamisest tera lõikamisel tuleb tingimata hoiduda, sest siis kõvametalli lõikeäär peagu alati vigastub. Sellepärast enne pingi peatamist olgu tera aegsasti tagasi tõmmatud või automaatne etteandmine aegsasti välja lülitatud.

Ei ole arvata, et kõvametallterad suudaksid terasterasid täielikult välja tõrjuda. Samuti kui kiirlõiketerased pole suutnud välja tõrjuda tavalist riistaterast, nii ka kõvametallid arvatavasti saavad vaid moodustama väärtusliku täienduse senistele tööriistamaterjalidele. Igal üksikul juhul tuleb eraldi kaaluda, kas on kasulikum tarvitada kõvametallist või senistest materjalidest tööriista. Näiteks on praktiliste kogemustega selgitatud, et peente traatide tõmbamismasinatel kõvametallide kasutamine on otstarbekohane (nad suudavad asendada isegi varemalt kasutatud teemant tõmbesilmi), jämedate traatide tõmbamisel aga osutuvad terasest tõmbesilmad majanduslikult kasulikumaks. Mõnedel juhtudel räägib kõvametalltööriista kasutamise poolt asjaolu, et sellega on võimalik saavutada märksa siledamat pinda, mis ei vaja enam järellihvimist. Kõvametallide suur



Joon. 4. Kõvametallist rulliga lihvitakse telje kaela.

kõvadus võimaldab peale muu töötleda isegi niisuguseid materjale, milliste töötlemine lõikeriistadega oli seni praktiliselt võimatu, nagu mangaankõvateras, klaas, keraamilised ja mineraalained.

Kokku võttes, teras ja kõvametallid täiendavad üksteist ja see ongi põhjuseks, miks peagu kõik suuremad vääristeraste vabrikud tegelevad ka kõvametallide ja kõvametall-tööriistade valmistamisega. ■

Alumiiniumi treimisest.

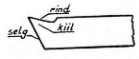
Ins. E. Olving (Grünreich).

Kuna alumiiniumi treimine erineb teatud määral teiste metallide treimisest ja sageli sünnitab raskusi, siis käsitleme siinkohal nimetatud ala, peatudes lühidalt tähtsamate põhimõtete juures.

Puhas alumiinium ja pehmemad alumiiniumisulamid on harilike terase treimiseks määratud treiteradega vaid raskelt treitavad. Metall nagu määrib, nii et treitav pind jääb karedaks ja praguseks, ühtlasi treitera nürineb väga kiiresti.

Veidi parem on olukord kõvemate alumiiniumisulamite treimisel harilike treiteradega, kuid siingi ei tule treitud pind täiesti puhas. Kasutatakse aga alumiiniumi treimisel selle metalli jaoks äraproovitud erikujulisi treiteri sobiva, võrdlemisi väikese teritus- ehk kiilunurgaga, siis on nii puhas alumiinium kui ka kõik ta sulamid väga hästi treitavad.

Üldiselt treitera metalli treimiseks koosneb tera ninast (lõikeosast) ja pidemest, kusjuures tera nina ehk lõikekiil moodustub ees- ja tagapinna (rind ja selg) lõikumisest (vt. joon. 1).



Joon. 1. Treitera.

Alumiiniumi treimisel tuleb erilist tähelepanu pöörata sellele, et lõiketera oleks täiesti terav, kusjuures lõplik teritamine peab sündima õlikiviga. Edasi peab treitera rind olema võimalikult sile; kõige parem on, kui see on koguni poleeritud. Sellega tagatakse treilaastude peagu hõõrdumiseta ärajooks, mis avaldab suurt mõju treitud pinna puhtusele.

Treiterade sobivaimaks materjaliks on kiirlõiketeras ja kõvametall, kuna harilik tööriistateras, olgugi et treitav materjal on võrdlemisi pehme, kiire kulumise tõttu ei ole osutunud otstarbekohaseks.

Mõned sobivad treitera kujud, nagu neid soovitatakse alumiiniumi treimiseks, on toodud joonisel 2.

Kujutatud treiteradest on ülemised sepistatud, alumised aga on valmistatud neljakandilisest või ümmargusest terasest lihvmiise teel.

Viimase valmistusviisi heaks küljeks on, et treiterasid ei pruugi nende kulumisel järjest uuesti karastada, vaid lõiketera kordaseadmine sünnib ümmargusest terasest lihvimise teel.

Teatavasti sünnib ju kiirlõiketerase karastamine väga kõrgelt temperatuurilt (1250÷1350°) ja ilma sellekohase karastamisseadmeta, kui temperatuuri määramine sünnib vaid silma järgi ja kui selleks ei ole küllalt vilumust, võib tera kergesti ära põletada. Väga stabiilne treitera, mida eriti palju kasutatakse Ameerika Ühendriikides, on näidatud joon. 2 all vasakul.

Alumiiniumi treimisel treitera kinnitatakse supordile normaalselt nii, et lõiketera nina asub treipingi tippudega ühel kõrgusel või veidi kõrgemal, kusjuures tuleb tähele panna, et treitera ei oleks liiga pikalt väljas ega vibaks.

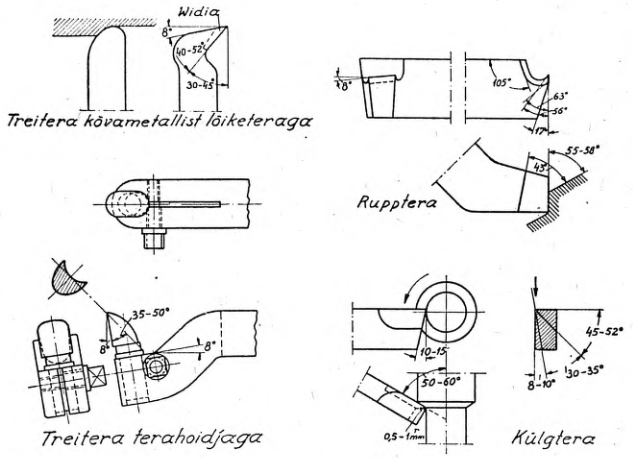
Alumiiniumi ja ta sulamite treimisel kasutatakse võrdlemisi suurt lõikekiirust, uuemal ajal, kus pingid seda võimaldavad, isegi ruppimisel kuni 300 m/min. ja peentreimisel kuni 500 m/min.

Lõikekiiruse all mõistetakse seda ringkiirust, millega liigub treitava eseme välispinna mingi punkt. Kiirust mõõdetakse meetrites minutis. Nii treitaval võllil, mille $\varnothing = 30$ mm ja pöörete arv minutis = 400, saame lõikekiiruse = $0{,}03 \cdot \pi \cdot 400 = 37{,}7$ või ümmarguselt 38 meetrit minutis.

Treitera ettenihe sellevastu peab alumiiniumi treimisel olema võrdlemisi väike, nimelt 0,1÷0,3 mm treitava eseme ühe pöörde kohta peentreimisel ja kõige rohkem 2 mm ruppimisel.

Töötades väiksema lõikekiirusega ei tohi ettenihke suurust tõsta. Juhul, kui soovitakse suuremat jõudlust, võib suurendada laastu paksust ja isegi mitme millimeetrini.

Jahutusvahendina leiab alumiiniumi treimisel kasutamist seebivesi või puurõli-emulsioon, peenemate treimistööde jaoks aga on väga sobiv tärpentiin.



Joon. 2. Treiterasid alumiiniumi treimiseks.

Täpsemate treimistööde puhul on jahutus tähtis veel selle poolest, et välditakse alumiiniumi soojendamist ja sellega kaasaskäivat tugevat paisumist. Kuna 40° C võrra temperatuuri tõusmisel alumiinium paisub 0,1% võrra, siis on loomulikult täpse mõõdu pidamine treimisel raskendatud.

Kokku võttes võib ütelda, et edukaks töötamiseks alumiiniumi treimisel peab olema:

treiteral väike teritusnurk, väga terav lõiketera ja eriti sile treitera rind; tuleb valida suur lõikekiirus, väike treitera ettenihe, suur laastupaksus ja hea jahutus. ■

Muljeid turbatööstustest Saksas, Taanis ja Rootsis.

Ins. A. Doepp.

1938. aastal mul oli võimalus sõita Saksamaale, Taani ja Rootsi sealsete turbatööstuste tundmaõppimiseks. Kuna ma 1937. a. juba kord käisin Saksamaal ja minu muljed sellest reisist on avaldatud „Tehnika Ajakirjas", ma alljärgnevalt peatun Saksamaa tööstustel lühidalt ja toon vaid seda, mis ma nägin uut. Taani ja Rootsi ma sõitsin suurte lootustega, sest arvasin seal palju uut näha, eriti Rootsis, kus turbaasjandus õitses aastatel pärast maailmasõda. Kuivõrd minu lootused täitusid, nähtub allpool.

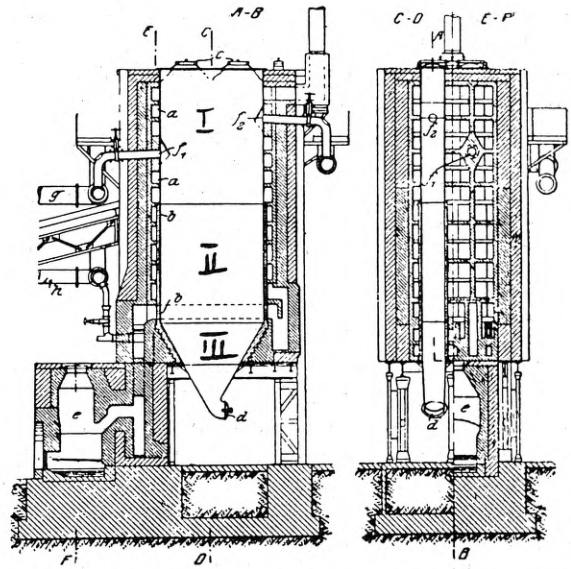
Saksa turbatööstus on üldiselt kõrgel arenemisastmel. Turul on peaaegu vaid tihendatud turvas (press- ehk masinaturvas). Suuremates tööstustes, kus see on vähegi võimalik, töötavad automaatbaggerid ühes automaatsete pätsimahaladujatega. Saksa turbatööstused on proovinud kõiki tootmismeetodeid nagu freesturvast, hüdroturvast jne., kuid on jäänud peatuma vaid turbapressidele, mis nähtavasti Saksamaa oludes on otstarbekohaseimad.

Saksa turbatööstus on ka ses suhtes huvitav, et ta paneb suurt rõhku turba vääristamisele. Kuna turbale on olemas suur konkurent pruunsöebriketi ja -koksi näol, on turbatööstus sunnitud oma kaupa väärtuslikumaks ja odavamaks muutma. Viimast nad, nagu juba üteldud, saavutavad tööstuste mehhaniseerimisega.

Turba brikettimine on üheks vääristamise viisiks, sest briketil on küttevääртus suurem, kuna niiskust on vähem; sellepärast brikettide tarvitamine on kasulikum. Siiski briketid on võrdlemisi kallid — kuivatamine on üsna kallis — ja kallidus nähtavasti ei vasta küttevääртuse suurenemisele, sest brikette ei tarvitata kuigi palju ja näib, et praeguse tootmismeetodiga ei saa briketitootmise suurendamisele loota.

Turba brikettimise tööstusi on vaid kahes kohas: Seehauptis Baierimaal ja Westermoor-Torfwerke Schleswigis. Viimases tööstuses tarvitatakse brikettimiseks mitte peenendatud tükiturvast nagu Seehauptis, vaid „puruturvast", mis erineb freesturbast selle poolest, et turbaraba pealmist kihti ei freesita, vaid see kratsitakse maha riistaga, mis sarnleb meie vedruäkkele. Kuna ainult kuiva turvast on võimalik brikettida (umbes 10 ja vähem % niiskust), siis tuleb turbamassi täiendavalt kunstlikult kuivatada, kusjuures Seehauptis tarvitatakse „Madruck'i" kuivatussüsteemi, „Westermooris" aga kuivatatakse üsna primitiivsetes kuivatites.

Teine vääristamise viis näib Saksamaal rohkem hoogu võtvat, see on turba koksistamine. Turba koksistamine võib sündida utmise teel retortahjudes või miilides. Utmise retortahjud on peaaegu alati püstsed, kõrged, tavaliselt silindrilised ehitised, mille sisemine ruum täidetakse turbaga. Turvas soojendatakse kuni umbes 500° C, kusjuures turbast aetakse välja vesi, tõrv ja muud lenduvad ained ja turvas muutub koksiks (söeks). Turbamassi soojendamine retortides võib teostuda kas sisemise või välimise soojenduse teel. Esimesel juhul (näit. süsteem „Pintsch", „Steinert", „Klimov" jt.) aetakse retortidesse kuumad gaasid,[1]) mis ei tohi sisaldada ei vett ega hapnikku, teisel juhul aga juhitakse retortide ümber kuumi gaase. Kuna aga

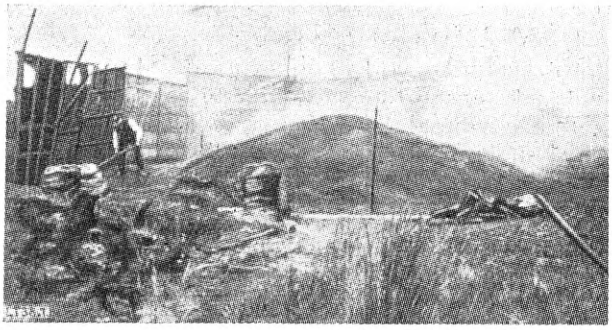


Joon. 1. Dr. V. Vielandt'i retortahi turba koksistamiseks.

tegelikkus näitab, et viimane süsteem (väline soojendus) on peaaegu kasulikum kui esimene, näib viimane järjest rohkem poolehoidu võitvat. Seda süsteemi ahjudest on tuntumaid dr. W. Wielandt'i retortahjud (joon. 1). Retortideks on siin õigenurksed kitsad püstsed kastid, milliseid üks on näha ahju keskel. Kitsad on retordid selleks, et siis retordi seinte kaudu sissetungiv soe võimalikult ühtlaselt kuumendaks kogu turvast retordis. Joonisel on retort näidatud tühjana (valge pind ahju keskel). Üleval „c" on retordi täiteava ja valmis koks lastakse all klapi „d" kaudu retordist välja. Uttegaasid lahkuvad retordist ülessuunduva toru kaudu ja voolavad jahutisse ja tõrva eraldisse; mittekondenseeruvad gaasid juhitakse sealt toru „h" kaudu retordi koldesse, kus nad põletatakse retordi kuumendamiseks. Töö alul, kus uttegaasi veel ei ole, põletatakse gaasigeneraatori gaasi, mis toodetakse generaatoris „e". Retordi keskmine osa (II), kus on kõrge temperatuur, on tehtud šamottkividest, ülemine ja alumine osa aga, kus temperatuur on madalam, malmist. Kui-

[1]) Nagu meil Kohtla-Järve põlevkivi utmisahjudes.

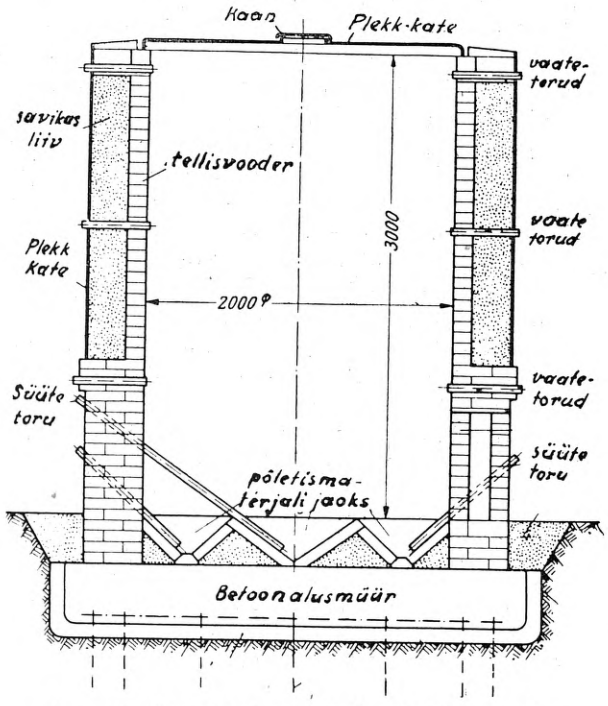
vatustsoonis I (retordi ülemine osa), tekkivad gaasid ja aurud juhitakse osaliselt retordi alumisse ossa III, kus nad jahutavad koksi; seejuures tekib veel nn. v e e g a a s i, mille tõttu suureneb uttegaaside küttevääртus.



Joon. 2. Tüüpiline vana miil muldkattega.

Kuna retortahjudele tarvilik soe saavutatakse põlemisel, mis leiab aset väljaspool retorti, tekib m i i l i d e s soe turbamassi enese osalise põlemise läbi. Vana miili tüüp (joon. 2), kus turbahunnik, mis sees põleb, on kaetud väljastpoolt savi, mulla või liiva ja mätastega, on nüüd maha jäetud, sest turbamass kuivamisel kahanes, mille tõttu oli võimatu hoida kate õhukindlana, nii et liigõhku pääses sisse ja seetõttu tekkis kahjulikke põlemispesi, mille tagajärg oli ebaühtlane ja vähene koksisaagis [2]) ja palju tuhka. Praegu hakatakse tarvitama miile õhukindlate seintega (joon. 3), millega kõrvaldatakse ülaltähendatud puudumid.

[2]) Saagis, -e = valmisprodukti protsent toorprodukti suhtes (s. Ausbeute, pr. rendement, v. dóbõtša).

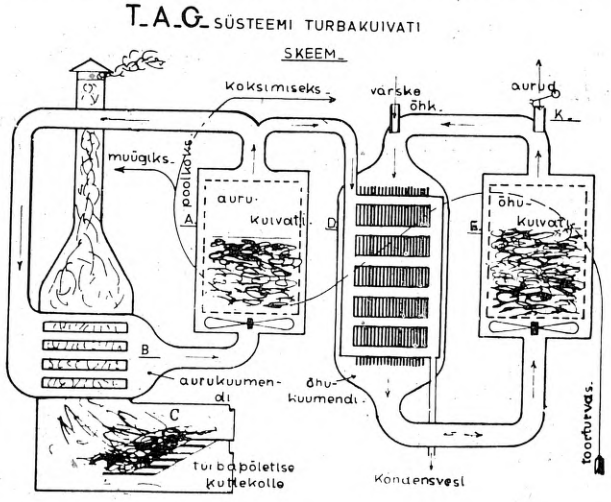


Joon. 3. Uut tüüpi miil turba koksistamiseks.

Koksistamisel miilides tuleb muidugi loobuda kõrvalainete, nagu tõrva, ammoniaagi jne. saamisest, mida võib saada koksistamisel retortahjudes.

Hiljuti on Saksamaal leiutatud uus vääristamise viis — t u r b a k u i v a t a m i n e TAG s ü s t e e m i järgi —, kus turvas kuivatatakse ja soojendatakse kuni 140÷160° C, kusjuures peale vee lahkub ka osa süsihappegaasi (CO_2), mille tõttu saadud mass on nii-ütelda „p o o l k o k s", mis on tunduvalt suurema küttevääртusega kui tavaline turvas (umbes 5000 kalorit). Pealeselle poolkoks näib olevat kasulik ka edasikoksistamiseks miilides.

Joonisel 4 on toodud TAG-süsteemi kuivatise skeem. Töö alul soojendatakse esimeses (vasakpoolses) kambris A olevat poolniiskет turvast (tükk- või freesturvast) ette auruga (sellekohasest väikesest aurukatlast, mis joonisel on näita-



Joon. 4.

mata). Poolniiskest turbast lahkub vesi auru näol. Ventilaatori ajul liigub aur torustikus, aurukuumendis ja kuivatuskambris ringi. Aurukuumendit B soojendab küttekolle C, kus põletatakse turvast. Ülekuumendatud aur kuivatab turvast; ühtlasi aetakse, nagu juba on üteldud, turbast süsihappegaas (CO_2) välja. Kuna auruhulk järjest suureneb ja seega surve kasvab, on liigne hulk sunnitud ringvoolust lahkuma ja satub õhusoojendisse D, kus oma sooja annab õhule, ise kondenseerub ja lahkub soojendist kondensvee näol. Soojendatud õhk aetakse omakorda ringi, kusjuures ta soojendab kambris E olevat turvast ja kuivatab teda. Tekkivad aurud lahkuvad ülemise auruventiili K kaudu ja selle asemele imetakse juurde värsket õhku. Sellest nähtub, et TAG-kuivatis töötab kahe astmega, kusjuures esimene aste on toorturba ettekuivatamine õhuga kambris E ja teine poolniiske turba kuivatamine auruga kambris A.

TAG kuivatamise süsteem on veel uus; teda katsetatakse suuremas tööstuses Braunsbergis Ida-Preisimaal.

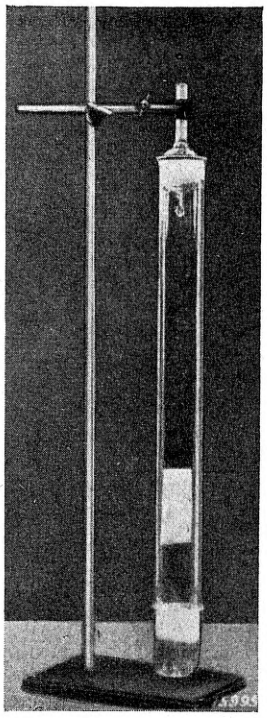
Minu teada töötavad Saksamaal kõigest 2 suuremat k a u g - e l e k t r i j a a m a t u r b a r a-

b a d e s nagu meil Ellamaa ja Ulila jõujaamad. Nendest üks (Nordwestdeutsche Kraftwerke A/G) on Frieslandis, Wiesmoori rabas, teine asub Bourtanger-Moor'is; teda nimetatakse „Rühler-Kraftwerke". Mõlemad nimetatud jõujaamad on märksa suuremad meie Ulila ja Ellamaa elektrijõujaamadest.

Mis mulle eriti silma paistis oli, et mitte ainult elektrijaamades, vaid ka mujal, kus turvast tarvitatakse, kasustatakse peamiselt eelmise aasta turvast, s. t. turvast, mis on juba pikemat aega seisnud ja kuivanud suurtes hunnikutes, mis on kuni 20 m kõrged, 40÷50 m laiad ja 40 ja rohkem meetrit pikad.

Saksa turbatööstuste toodang praegusel ajal ei mängi Saksa rahvamajanduses kuigi suurt osa, sest Saksamaa on väga rikas teiste küttematerjalide poolest, peamiselt kivi- ja eriti pruunsöe poolest. Viimane küttematerjal on nii odav ja teda on nii palju, et pruunsöe briketid konkureerivad eduga kõigi teiste põletistega; nad võiksid turbatööstusegi hävitada, kui Saksa riik seda ei toetaks. Riigil on suur huvi turbatööstuste vastu, sest ta soovib turbatööstuse läbi saavutada mitte ainult põletist, vaid ka uudis-kultuurmaad. Seepärast annab riik turbatööstuste arendamiseks ja turba kasutamise võimaluste suurendamiseks suuri summasid välja, toetades rahaliselt vastavaid katseid ja uurimisi. Seepärast turbatööstus allubki neliaastaku majanduseplaanis Põllumajandustehnika Kuratooriumile, mis näib esimesel pilgul veidi võõrastav olevat. (Järgneb.)

Ülitundlik vedrukaal.



Tuntud on, et tungisid [1]), eriti raskust võib mõõta vedru pikenemisega, kui tung rakendada vedru otsa. Selliste nn. vedrukaalude eemuseks on nende lihtne tarind [2]), hea loetavus jne. Käesolevaga kirjeldame ülitundlikku vedrukaalu, kus vedruks on peenike k v a r t s - s p i r a a l.

Kvartsvedruga kaalu kasutatakse laboratoorseteks mikro-uurimisteks. Tehnikas kasutatakse niisugust vedrukaalu näiteks gaaside analüüsimisel ja niiskuse sisalduse määramisel tekstiil-, puit- ja pabermaterjalides.

Uurimistel gaaside alal tegeletakse sageli nn. a d s o r p t s i o o n i g a. Adsorptsiooniks nimetatakse gaasilise aine nidunemist tahke keha pealispinna külge. Kui nüüd niisuguse adsorbeeriva ainese kinnitame kvartsspiraali otsas rippuvalt ruumi, kus leidub uuritavat gaasi, siis muutub keha raskemaks ja spiraal pikeneb. Seda pikenemist võib jälgida $^1/_{100}$ mm täpsusega.

Selliste kaalude tundlikkus on loomulikult seda suurem, mida peenem on kvartstraat ja mida pikem ja mida suurema keerdude arvuga on spiraal. On konstrueeritud kaal, mille traadi läbimõõt on 70 μ (mikrooni), s. o. $^{70}/_{1000}$ mm. Spiraali läbimõõt on 2,5 cm ja keerdude arv 10. Selline spiraal pikeneb 1 tuhandiku grammisest raskusest 1 cm võrra; seega temaga on võimalik määrata raskuse muutusi kuni ühe miljonendiku grammini.

Gaaside adsorbeerijana kasutatakse vilgukivi lehekest, mille paksus on ainult 5 μ ja sellest 4×6 cm suurune lehekene kaalub 20 tuhandendikku grammi.

Huvitav on niisuguse spiraali valmistamine. Ta treitakse kvarts-silindrist erilisel automaat-treipingil; sellejuures saadakse kvartstraat-spiraal, mille läbimõõt ei kõigu rohkem kui 5%.

Pildil on kujutatud säärane kvartsvedruga kaal. ■

A. K.

[1]) Tung = jõud.
[2]) Tarind = konstruktsioon.

LEIPZIGI SUUR TEHNILINE JA EHITUSMESS.

Tänavune mess peetakse 5.—13. märtsini ja kujuneb eriti suurejooneliseks, sest läheb juba Suur-Saksamaa tähe all. Leipzigi messi ulatusest kõnelevad järgmised arvud:

Väljapanijaid firmasid on 9800, neist umbes $^2/_3$ m u s t e r m e s s i l, kus on suurmüügiks välja pandud kõiksuguste kaupade mustreid, näiteks ainuüksi mänguasju panevad välja 520 firmat.

T e h n i l i s e l j a e h i t u s m e s s i l, mis võtab oma alla 20 hiigelsuurt halli ja ühes vahemaaaladega üle 40 ha pinda, on välja pandud üle 5000 mitmesuguse masina, mis suuremalt jaolt kõik töötavad näitusel. Ehitustest väärib tähelepanu „maja saksa ehitusaineist", samuti ka igasugused uued ehitusmaterjalid.

Väljapanekuid on ka paljudest välisriikidest, näit. puuvill, ta saadused ja masinad (Egüptus ja Lõuna Aafrika).

Leipzigi messile sõitjaile on suured hinnaalandused raudteel. Nii maksab sõit Tallinnast sinna ja tagasi: raudteel — III kl. — 80 kr., II kl. — 118 kr.; laeval (üle Stettini) — 96 kr., elik 140 kr. ühes toitlustamisega laeval. ■

Lennukiiruse senine rekord on 709 km tunnis. Püstlangemisel lennukil on registreeritud kukkumiskiirust üle 800 km tunnis. ■

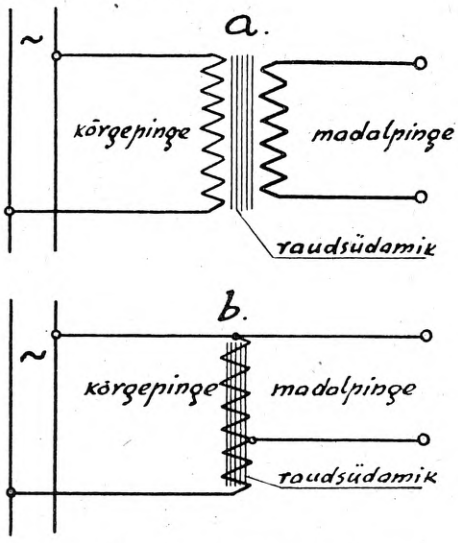
Elekter põllumajanduses.

Ins. Fr. Haidak. (2. järg, vt. TK nr. 1 — 39).

Transformaator ehk lüh. **trafo** võimaldab vahelduvvoolu pinget muuta. Trafo koosneb kahest magnetiliselt sidestatud mähisest; üks neist on kõrgepinge-, teine madalpinge-mähis. Mähist, kuhu juhitakse generaatorist tulev vool, nimetatakse p r i m a a r- ehk esimeseks mähiseks ja seda mähist, millega elektritarvitajad on ühendatud, s e k u n d a a r- ehk teiseks mähiseks. Primaar- ja sekundaar-mähiste pinge vahekord sõltub nende keerdude arvust.

Mähise materjali, seega ka kadude kokkuhoidmise eesmärgil valmistatakse nn. a u t o t r a f o s i d, milles on primaar- ja sekundaarmähisel osa keerde ühised. Tavaliselt valmistatakse selliselt väiketrafosid, kui töötamisolud seda lubavad.

Trafod on levinud elektrienergia ülekandel laialdaselt, sest nende kasutegur on suur — kuni 98% — ja pealegi pole neil ühtegi liikuvat osa, mispärast nende korrashoid on hõlpus. Trafo raudsüdamikus ja mähise vases tekkiva sooja ärajuhtimine välispinna kaudu on võimalik ainult väiksematel trafodel, kuna suuremad trafod asetatakse õliga täidetud kasti. Trafo õlil on jahutus- ja isoleerimisülesanded.

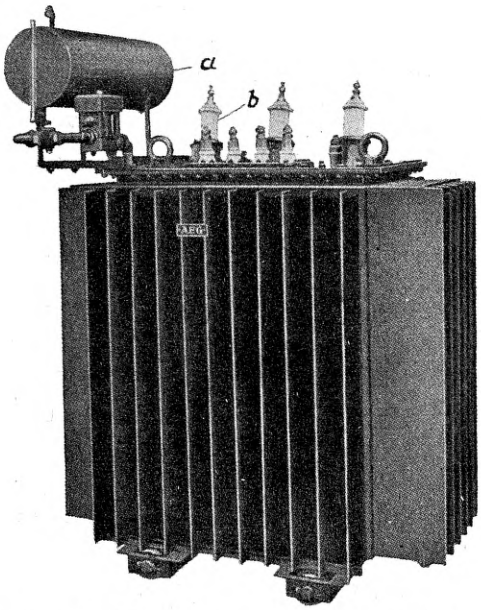


Joon. 8. Transformaatori skeeme.
a — tavaline trafo; b — autotrafo.

Joonisel 9 on kujutatud kolmefaasiline trafo, mis asetseb ribilises õlikastis: a on õlipaisumisnõu ja b kõrgpinge-isolaatorid. Joonisel 10 on näha trafo enne õlikasti tõstmist, d-ga on märgitud mähised.

Umformer ehk lüh. **ufo** ehk eesti nimega m u u n d i on elektrimasin, mis muundab üht liiki elektrivoolu teissuguseks elektrivooluks, s. o. alalisvoolu vahelduvvooluks või ümberpöördult. Laiemas mõttes ka alaldid on umformerid. Kitsamas mõttes kuuluvad muundite alla järgmised masinad, mis muundavad vahelduvvoolu alalisvooluks:

1) mootor-generaator, mis koosneb vahelduvvoolu-mootorist ja alalisvoolu-generaatorist (dünamost);



Joon. 9. Õlijahutusega trafo ribilises kastis.

2) ühisankru-umformer [1]), mille vahelduvvoolu- (sünkroon) ja alalisvoolu-masinatel on ühine ankur;

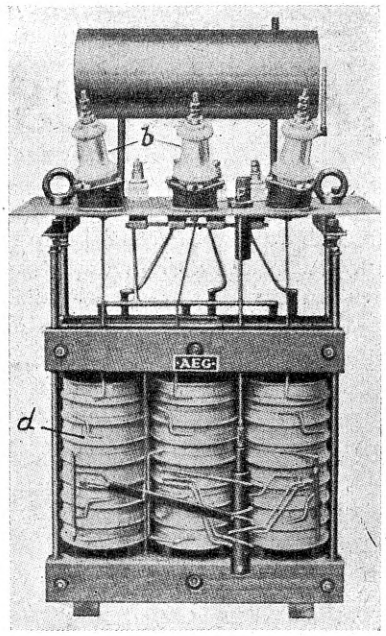
3) kaskaad-umformer on asünkroonmasina ja ühisankru-umformeri kombinatsioon.

Parim kasutegur on ühisankru-umformeril, halvim mootor-generaatoril. Viimasel ajal tõrjub elavhõbe-alaldi masinmuundi praktikast välja.

Elektrimasinad. Elektrimasinate alla kuuluvad generaatorid, mootorid, umformerid ja isegi transformaatorid. G e n e r a a t o r muundab mehaanilist energiat elektrienergiaks, kuna m o o t o r i ülesanne on vastupidine. Elektromotoorset jõudu ja seega ka elektrivoolu võib generaatori mähises tekitada kahel järgmisel viisil:

1) Magnetilises väljas asetseva juhtme liigutamisega nii, et see magnetilisi jõujooni (tungjooni) lõikab (sel viisil töötavad tavaliselt alalisvoolumasinad e. dünamod).

[1]) EE. nimetab seda üheankru-umformeriks. Arvan, et siin ei ole nii tähtis toonitada arvu, kui seda, et ankur on ühine.

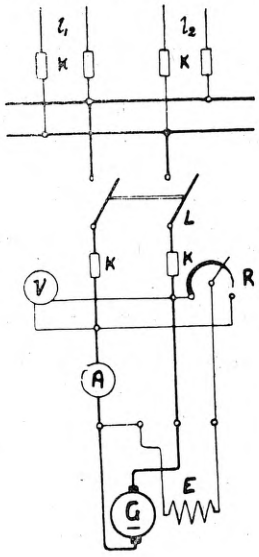


Joon. 10. Trafo õlikastist väljatõstetuna.

2) Paigalseisvat juhet ümbritseva magnetilise välja liigutamisega (sel viisil töötavad vahelduvvoolu-masinad).

Trafodes indutseerub EMJ (elektromotoorne jõud) paigalseisvas juhtmes magnetilise välja muutmisest.

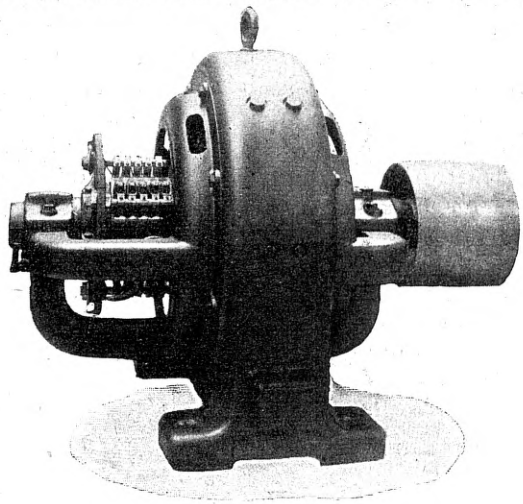
A l a l i s v o o l u - g e n e r a a t o r i l (d ü n a m o l) ankur keerleb magnetilises väljas. Magnetilise välja tekitamiseks on paigalseisva osa — induktori — pooluste ümber mähis, mida toidetakse kas sama dünamo vooluga (endaergutus) või välisvooluallikast (välisergutus). Ankrumähis, kus indutseerub EMJ, on paigutatud ankrusse tehtud uuretesse. Mähiste ühendusviisilt jagunevad alalisvoolu-masinad p e a v o o l u-, h a r u v o o l u- ja k o m p a u n d - m a s i n a i k s. Esimesel on välisvooluahel ja ergutusmähis ühendatud järjestikku, kuna teisel paralleelselt. Kompaundmasina induktor on varustatud nii peavoolukui ka haruvoolu-mähisega.



Joon. 11. Alalisvoolu-haruvooludünamo lülitusskeem.

Joonisel 11 on toodud haruvoolu-dünamo lülitusskeem. Ergutusmähisest E läheb ainult väike osa dünamo voolust läbi; suurem osa läheb välisvooluahelasse liinide l_1 ja l_2 kaudu. Pinge reguleerimiseks on ette nähtud reguleertakistus R. L on lüliti ja K liigvoolu-kaitsmed (õigemini „vooluliiakaitsmed"). Voltmeeter V on lülitud kahe peajuhtme vahele, kuna ampermeeter A on lülitud ühte juhtmesse. Peavoolu-masina ergutusmähis on jämedast traadist, sest teda läbib masina kogu vool.

Ankru mähistes saadav vool on vahelduva suunaga, mille muutmiseks ühesuunaliseks (alalisvooluks) paigutatakse dünamo teljele segmentidest koosnev rõngas — k o m m u t a a t o r. Välisvõrku juhitakse vool harjade (+ ja —) kaudu.



Joon. 12. Alalisvoolu-dünamo.

Joonisel 12 on toodud lahtise ehitusviisiga alalisvoolu-masina ülesvõte.

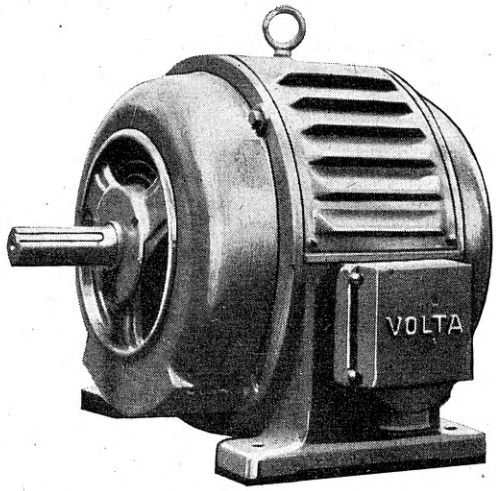
V a h e l d u v v o o l u - g e n e r a t o r e i l (sünkroon-generaatoreil) on magnetsüsteem tavaliselt liikuv (r o o t o r), kuhu magnetivälja tekitamiseks juhitakse harjade ja kontaktrõngaste kaudu alalisvool (ergutusvool). Paigalseisvas osas — staatoris — indutseerub vahelduv elektrivool. Ergutusvoolu andjaks on tavaliselt sama masina võllil asetsev e r g u t u s m a s i n.

Elektrimootorid. Kui magnetiväljas olevasse juhtmesse juhtida väljastpoolt voolu, siis juhe hakkab liikuma. See ongi e l e k t r i m o o t o r i töötamise põhimõte. Alalisvoolu-generaatorid ja -mootorid on täiesti üksteise sarnased. Alalisvoolu-peavoolumootori pöörete arv on tühijooksul väga suur, kuid langeb koormuse tõusuga. Tühjal käigul see mootor läheks „lõhkuma", mispärast peavoolumootorit võib kasutada ainult seal, kus ta käitatava seadmega on seotud kindlalt, näiteks hammasrataste abil.

Mootoreid tuleb käivitada vastava käivitustakistuse kaudu, väljaarvatud üsna väikesed mootorid, näiteks ventilaatorimootorid.

Vahelduvvoolu-mootorid rühmituvad sünkroon-, asünkroon- ja kommutaatormootoreiks. Sünkroonmootori staatori mähisesse juhitud keerdvool tekitab keerdvälja, mis viib alalisvooluga ergutatud rootori kaasa sama tiirudearvuga. Käivitamisel tuleb viia mootori ankur sünkroonsetele (samaaegsetele, s. o. samase tiirudearvuga) pööretele abimootori abil. Kui aga kasutada pooluste kingades eri mähist, siis sünkroonmootor läheb ise (s. o. ilma abimootorita) käima (autosünkroonmootor).

Asünkroonmootorid on lihtse ehitusega ja evivad praktikas suurt tähtsust, kuigi nad ei võimalda hõlpsat pöörete reguleerimist. Koormuse liigsel suurenemisel ähvardab mootorit kuumenemise ja läbipõlemise oht, mille vältimiseks on soovitatav mootorile ette lülida mootorikaitselüliti, sest tavaliselt liigvoolukaitsmed (sulavkaitsmed ehk kaitsekorgid) ei ole alati küllaldased. Võrguga ühendatakse staator. Rootori mähise ehitusviisilt rühmituvad asünkroonmootorid lühiühendusrootoriga mootoreiks ja kontaktrõngastega mootoreiks. Väikseid mootoreid võib käivitada otseselt lüliti abil, kuna suuremate lühiühendusrootoriga mootorite staatori vooluahelasse tuleb lülida tähtkolmnurklüliti või käivitustrafo. Kontaktrõngastega mootorite käivitamine sünnib takistuskäivitiga, mis lülitakse rootori vooluahelasse. Asünkroonmootori pöörlemissuunda võib muuta, ümber asetades staatoriga ühendatud kahe juhtme



Joon. 13. Lühiühendusrootoriga keerdvoolu-mootor.

otsad. Kus on vaja pöörete arvu reguleerimist, ilma kasuteguri (tõhuteguri) tuntava vähenemiseta või suurt algpöördmomenti, seal tuleb võtta kasutamsiele kommutaatormootor, mida on palju tüüpe. Kommutaatormootori rootor sarnleb alalisvoolu-masina ankruga ja staator vahelduvvoolumootori staatorgia.

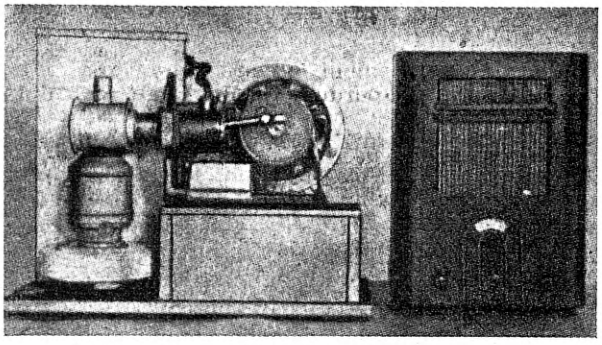
Elektrimasinate kohta on meie ajakirjas ilmunud artikleid nr. 4 — 1936, nr.nr. 1, 2 — 1937 ja nr. 2 — 1938.

(Järgneb.)

MOOTORRAADIO VÕIMALDAB IGAL POOL HÕLPSAT VASTUVÕTTU.

Ajakirja ‚Rundschau Deutscher Technik' andmeil.

Patarei-raadiovastuvõtte-aparaatide omanikele, eriti neile, kel pole lähedal akude laadimisvõimalust, keegi saksa insener on konstrueerinud nn.



Oma vcoluallikaga raadiovastuvõtja.

mootorraadio, mis võimaldab hõlpsat vastuvõttu ka kõige kaugemates kohtades ilma võrguvooluta ja patareita. Patareid asendab siin väikse soeõhumootori jõul käitatav dünamo. Petrooleumilamp, mis soojendab mootorit, tarvitavat kõigest 1 liiter petrooleumi 24 tunni kohta. Hoorattaga varustatud mootordünamo andvat piisavalt-ühetaolist alalisvoolu võimsusega 6 vatti, mida jätkub tavalise patarei-superi toitmiseks. Mootordünamo töötavat täiesti vaikselt: masina töötamissurin olevat vaevalt kuulda. Pärast soojenduslambi süütamist ja mootori käimalükkamist ei vaja masin mingit hooldamist.

Pildil näeme vasakul soeõhu-mootorgeneraatorit, paremal ta vooluga toidetavat raadiovastuvõtjat.

Praktika peaks varsti selgitama, kas ja kuivõrt niisugune aparaat suudab tegelikult läbi lüüa, s. o. kas ta paremused kaaluvad üles suuremaid soetamiskulusid, kas töökindlus on piisavalt suur jne. Ehk tahaks keegi meie meistermeestestki selletaolise masinaga katsetada? **N.**

Vastuseid küsimustele.

Vastuseks lugejale J. P. Jõgeval. Kui Teie asula on tuulevaikses metsakülas, siis on kaunis lootusetu ettevõte midagi püsivamat rajada tuulejõule. Kui Teie aga oma dünamolt püsivalt voolu ei nõuagi, siis võib ju rootori ehitamine käsile võtta.

Arvestades nõrka tuult, piisab kui Teie ehitate rootori 1 m läbimõõdus ja 1,25 m kõrge. Tiibade kõverus ja asend tabage joonise nr. 4 järgi (vt. TK nr. 1, 1938. a., lk. 11).

Võlliks võtke tolline gaasitoru (välisläbimõõt ~ 32 mm) ja ühendage harilike torumuhvide abil vajalikult pikaks, kusjuures rootori tiirlemissuund olgu keermetise kinnikeeramise suunas, s. o. päripäikest. **P. T.**

FOTOPILDI KÕRGLÄIKEST.

Dr.-ins. A. Laur.

Teatavasti ei ole olemas otse valmist kõrgläikega fotopaberit. On lihtsalt läikiv paber või kartong, millele alles peale ilmutamise, kinnistamise ja pesemise saab anda kõrgläiget.

Mis tähtsus on fotopildi kõrgläikel? Kuigi ilu mõttes siin maitsed võivad lahku minna, siis ometi on kindel, et juba tavaline pildipinna läikivus, veel palju enam aga kõrgläik suurendab pildi selgust, teravust, sära ja elavust. Kõrgläikelise pildi toonide eraldatavus on palju ulatuslikum, varjudes võib võrreldes matt pildiga näha märgatavalt rohkem üksikasju. See asjaolu on eriti tähtis muidugi mitmesugustel tehnilistel ülesvõtetel, eriti kui neid vajatakse trükikliššeede valmistamiseks; viimaste omaduste tõttu eelistatakse kõrgläiget sageli aga puhtkunstilistelgi fotodel. Mainida võiks siin näiteks mitmeid maailmakuulsaid Ungari fotokunstnikke, kes erinevalt harilikust tavast kasutavad kõrgläiget isegi võrdlemisi suurte näitusformaatide puhul (nn. „Ungari tehnika").

Laitmatu kõrgläike saamine kõrgläikeaparaadi abil ei ole iseenesest raske, kuid nõuab siiski teatavat kogenemist ja hoolt. Elukutselistegi fotograafide poolt müügile antud kõrgläikeliste piltide tähelepanelikul vaatlemisel võib neil avastada mitmeid puudumeid. Sagedamini esinevad: 1) korrapäratud peened sirg- ja kõverjooned, 2) segaste äärtega tuhmid laigud ja viirud, 3) ümmarikud tuhmid plekid. Vaatame lähemalt nende põhjusi ja vältimist.

Kõver- ja sirgjooned on tingitud kroomitud plaadi poleeritud pinna kriimustusist. Ses suhtes täitsa vigadeta plaati saada ja hoida on kaunis raske. Juba ostmisel tuleb plaadi pinna kvaliteedile erilist tähelepanu pöörata, — on ju plaat kõige olulisem ja omatehtud aparaadil kõige kallim osa temast. Samuti väga ettevaatlik tuleb olla hiljemgi plaadi puhastamisel: liivaterake pühkerätiku all, ja ilus pind ongi rikutud. Pildile kanduvad üle isegi kõige peenemad ja nõrgemad kroomplaadi kriimud.

Korrapäratute äärtega tuhmid laigud ja vööd id on pärit fotopaberi ja kroomplaadi vahele jäänud õhumullikestest või kalgist pesuveest. Nendest hoidumiseks talitatakse kõige otstarbekamalt järgmiselt: asetatakse kroomplaat lauale mitmekordselt kokkupandud käterätikule — rätik olgu plaadist veidi laiem —, pühitakse poleeritud pind puhta rätikuga — või seemisnahaga — ilusti läikima, tõstetakse positiiv pesuveest välja, pannakse ta täiesti märjalt üht äärtpidi plaadile ja lastakse tal siis, emulsioonipool muidugi allpool, nagu rulluda plaadile. Seejuures paberi ees peab liikuma veelaine, mis hoiabki ära õhumullide vahelejäämise. Paberi ja plaadi vahele jäänud vesi lükatakse selle jaoks müügil saadaoleva pehme kummivaltsiga välja, seejuures hoitakse teise käega pilt kinni, kuna see muidu vedeliku kihil nagu ujudes plaadilt kergesti ära libiseb. On aga valts kord üle käinud, siis pilt on liibunud [1]) plaadile ja ei lase end enam ära liigutada. Nüüd tugevasti edasi-tagasi rullides eemaldatakse kõik vedelik paberilt ja plaadilt rätikule, tõstetakse plaat siis kuumale küttepinnale, tõmmatakse kateriie [2]) pinguli peale ja jäetakse mõneks minutiks seisma. 3÷5 minuti pärast, olenevalt pressi kuumusest, hakkab kuulduma prõksatusi. See on tunnusmärgiks, et paber on kuiv ja lööb end plaadist lahti. Kui küte on üleni ühtlane — mida peab püüdma aparaadi ehitamisel —, siis riiet ära võttes kargab pilt plaadilt iseendast lahti. Vastasel korral on nõrgema küttega kohad veel kinni ja tuleb oodata, kuni needki kohad iseendast lahti löövad. Vägivaldselt pilti lahti rebida ei ole soovitatav, sest seejuures tekivad pildi pinnale kergesti murrud.

Õhumullide ärahoidmist saab märksa hõlbustada, kui peale pesuveest väljavõtmist positiivi leotada paar minutit piirituses. Isiklikult olen selleks kasutanud puhast [3]) piiritust, millele enne tarvitamist olen lisandanud 10÷20% destilleeritud vett. Lahjendamata piirituse puhul mõnikord esineb väikesi tuhme plekikesi. See vaheleotus kiirendab tunduvalt piltide kuivamistki pressil.

Ümmargused tuhmid plekid tulevad liiva või muudest terakestest, mis vannidest emulsiooni külge on jäänud ja ei luba sel kohal tihedat liitumist paberi ja plaadi pindade vahel. Nende tekkimise takistamiseks tuleb pesemise lõpul emulsioonipind käega pühkides puhta veega hoolsasti üle uhtuda.

Peale eelmainitud vigade võivad kõrgläike andmisel esineda värvilised, enamasti kollakad plekid. Neid põhjustavad kas emulsiooni vead, puudulik kinnistus või pesemine või kohalik ülekuumendumine küttekeha halva ehituse tõttu. Õnneks esinevad need puudumid õige harva.

Kõrgläikeaparaat on väga mõnus ka muidu piltide kuivatamiseks, ilma et soovitakse saada kõrgläiget, näiteks igasuguste mitteläikepinnaliste fotopaberite tarvitamisel. Siis paigutatakse paber plaadile pildipoolega ülespoole, muidu aga talitatakse täpselt samuti nagu eelpool kirjeldatud. Niimoodi kuivab pilt mõne minutiga, jääb sirgeks ja pind on värskem ning, kui nii võiks ütelda, mahlakam võrreldes tavalise kuivatamisega, kus pind, eriti kalgi pesuvee puhul, jääb kergesti hallikastuhmiks. ■

---

[1]) Liibuma — end tihedasti vastu mingit pinda suruma, kleepuma (s. sich anschmiegen).

[2]) Pressi riide valikul peetagu silmas, et ta ei annaks karvu. See on eriti oluline artikli lõpul mainitud otstarbeks.

[3]) Võib tarvitada ka denaturaati või puupiiritust. Esimese kasutamise teeb vastikuks aga halb lõhn ja teise puhul võib tema aurudest pikema-ajalisel töötamisel kinnises ruumis saada mürgituse.

Foto kõrgläike-aparaatidest.

Ins. Fr. Haidak. (Vastus lug. E. L., Haapsalust).

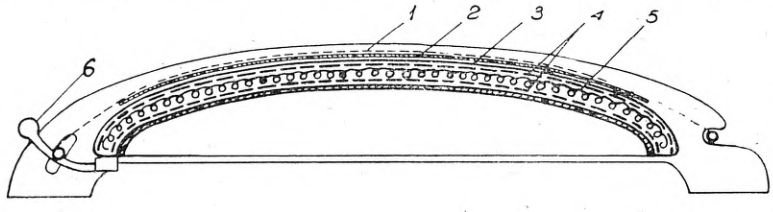
Elektriga soojendatavaid foto kõrgläike-aparaate tuuakse välismaalt ja neid ehitatakse kodumaalgi. Soojendatava plaadi pind kõigub 300 kuni 2700 cm² piirides. Kõige sagedamini tarvitatakse aparaate pinnaga 500 kuni 600 cm², millede küttekeha võimsus on tavaliselt 100 kuni 200 vatti. Kodumaal valmistatutel kõigub hind kr. 10 kuni 20 vahel, kuna välismaalt toodavate hind tõuseb kuni kr. 35.—.

Sellise aparaadi valmistamine on koduselt teostatav, mispärast allpool on antud selleks lühikene kirjeldus.

Kumerale metall-alusele on asetatud soojuseliseks ja elektriliseks isolatsiooniks kiht 2 mm-st asbestpappi ja sellele küttekeha (5). Küttetraati võib mähkida ka sellisele isoleerainele, mis ei talu eriti kõrgeid temperatuure, sest metallplaadi (3) temperatuur ei tohi tõusta palju üle 60° C ja selletõttu küttekehagi temperatuur ei saa olla kuigi kõrge. Praktikas kasutatakse küttekeha südamikuks klingeriiti või asbesti, harvem mikaniiti või vilgukivi. Küttekeha ja pealm. metallkatte (3) vahele tuleb jälle asetada isolatsioonikiht. Kuna saadav soojus peab just ülespoole välja tungima, siis on soovitav pealmiseks isolatsioonikihiks kasutada säärast isoleerainet, mis soojuse läbitungimist palju ei takista. Sääraseks kihiks sobib hästi mikaniit ja vilgukivi, kuid praktikas kasutatakse ülemisegi isolatsioonikihina peamiselt 1 mm-st asbestpappi. Pealmisele kinnisele plekk-kattele (3) asetatakse lahtine kroomitud metallplaat (2), millel asuvad märjad pildid (positiivid), mis hoitakse riidega (1) tihedasti vastu kroomitud plaati. Aparaadi kumerus on siin selleks tähtis, et pildid saaksid korralikult surutud vastu kroomitud plaati.

Küttetraadi mõlemad otsad on toodud välja vastavate kontaktide (7) külge.

Küttekeha arvutus teatud kindla võimsuse saavutamiseks on üsna kerge toiming. Näiteks riistal võimsusega 100 W on 220-V-se võrgupinge puhul voolutugevus ampreis $J=\frac{N}{E}=\frac{100}{220}=0{,}45$ A, kus N on riista võimsus vattides ja E võrgupinge voltides. Küttekeha takistuse arvutamisel tuleb kasutada Ohmi seadust. Antud juhtumil takistus $R=\frac{E}{J}=\frac{220}{0{,}45}=490\ \Omega$. Mida suurem on riista võimsus, seda suurem peab olema voolutugevus ja seda väiksem takistus. 150-W-sel riistal on J=0,68 A ja takistus R=310 Ω. 200-W-sel riistal on J=0,9 A ja takistus R=245 Ω. Vastavalt eeltoodule võib arvutada voolutugevust ja takistust igasuguse võimsusega riistale. Kui võrgupinge ei ole mitte 220 V, vaid 110 V, siis 100-W-se riista voolutugevus on $J=\frac{100}{110}=0{,}9$ A ja takistus $R=\frac{110}{0{,}9}=123\ \Omega$, s. t. 110 V puhul on voolutugevused 2 korda suuremad ja takistused 4 korda väiksemad kui 220 V puhul, et saada samast võimsust.



1 — riie piltide plaadi vastas hoidmiseks,
2 — kroomitud metallplaat,
3 — plekk-kate,
4 — isolatsioonikihid,
5 — küttekeha,
6 — hoob riide pingutamiseks,
7 — kontaktid elektrivooluga ühendamiseks.

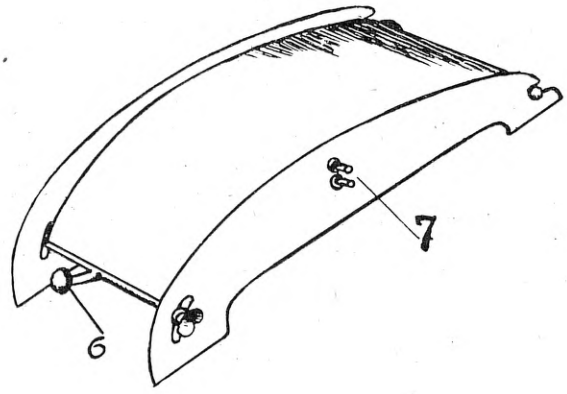


Foto kõrgläike-aparaat:
Ülal lõikes, all perspektiivis.

Teie poolt nimetatud plaadi 30×45 cm pind on 1350 cm², s. t. üle kahe korra suurem kui tavalisematel turul olevatel, mispärast peab ka küttekeha võimsus olema umb. 2 korda suurem. Kuna küttepindade soojendamiseks sobiva küttekeha võimsus oleneb riista konstruktsioonist, siis arvutused ei anna kuigi täpsaid andmeid, vaid sobiv küttekeha võimsus tuleb leida praktiliste katsete teel. Teie võiksite katsetada kõnesoleva suurusega plaadi puhul võimsusega 300 kuni 400 W. Mida väiksem on küttekeha võimsus, seda rohkem aega kulub selle soojendamiseks ja ühtlasi ka töötamiseks.

Elektriliste soojendusriistade kohta on ilmunud artikleid meie ajakirjas nr. 4 — 1936. a. ja nr 1 — 1938. a. Neist esimene artikkel käsitab küttekehade materjalide andmeid ja arvutusaluseid, kuna teine artikkel käsitab peamiselt soojendusriistade valmistamist.

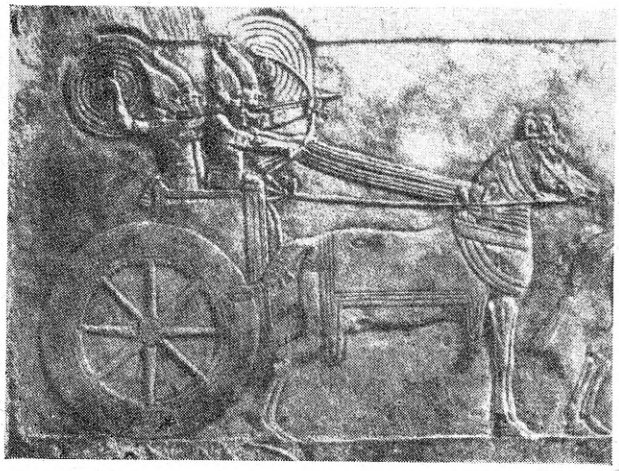
Takistustraate saate osta elektriäridest, kusjuures peab teadma v o o l u t u g e v u s t, mille järgi valitakse traadi jämedus, ja t a k i s t u s t, mille järgi arvutatakse traadi pikkus. ■

Lahingmasinatest.

J. Lutsar.

Lahingmasinad, õigemini lahingvankrid on sõdade ajaloos mänginud suurt osa. Millal esimesed lahingvankrid võitlusväljadele ilmusid, on raske kindlaks teha, kuid nii kaugele kui sõdade ajalugu ulatub, leidub seal ka andmeid lahingvankrite kohta alalhoidunud mälestusmärkides, ausammastes, hieroglüüfides, kirjades, kunstiteostes jne.

Kuni VII sajandini e. Kr. tarvitasid lahingvankreid peamiselt hommikumaa-rahvad. Vanimaks lahingvankriks, mis ajalugu tunneb, on assüürlaste oma. Esimesed tüübid olid neil võrdlemisi kerge ehitusega. Kuningas Salmanassari ajal aga leiame



Joon. 1. Assüüria lahingvanker, kolme hobusega veetav; meeskond 4 meest.

juba tugeva ehitusega lahingvankreid, mida kasutati suurel hulgal. Samal ajal tarvitasid neid ka Juuda kuningad. Neil lahingvankritel olid inimesekõrgused rattad, lai käik ja tugev puust kere (vt. joon. 1), mille raskuskeskpunkt oli niivõrd ees, et hobused hirmudes ei saanud end püsti ajada. Vankri ette rakendati kolm hobust, mis olid kaitstud kaitsetekkidega noolte ja viskodade vastu. Meeskond koosnes neljast mehest: üks hobuste juht, teine laskur ja kaks viimast olid vankri kaitseks. Need kaks tagumist tarbekorral hüppasid maha ja võitlesid jalameestena. Lahingmasinate tarvitamise mõtteks oli ootamata tormata vastase ette, külvata ta nooltega üle ja sellega tekitada ta ridades segadust. Oli see saavutatud, astus jalavägi võitlusse, kuna lahingvankrid kiirelt kadusid ja vastast teisel kohal ootamatusega üllatasid. Et lahingvankrite arv harilikult ulatus tuhandetesse, siis oli noolte rahel mõju. Pealegi hüppas tarbekorral igast vankrist 2 meest maha, kes jalavõitlusse astudes moodustasid tüseda toetusväe. Eriti tähtsat osa mängisid lahingmasinate meeskonnad vaenlase jälitamisel.

Egiptuse lahingvankrid olid äärmiselt kerge ehitusega, sest neilt oli nõutav kiire liikumine ja suur manööverdusvõime (vt. joon. 2). Vankri ette oli rakendatud kaks hobust kõrvuti. Vankri meeskonnaks oli kaks meest: hobustejuht ja laskur. Esimese kohuseks oli laskuritki kaitsta kilbiga vaenlase noolte ja viskodade vastu. Lahingvankrite kasutamise mõte oli sama mis assüürlastelgi. Olgu tähendatud, et lahingvankrid olid kardetavad ainult siis, kui nad üllatusena ilmusid või sattusid kokku demoraliseeritud vastasega.

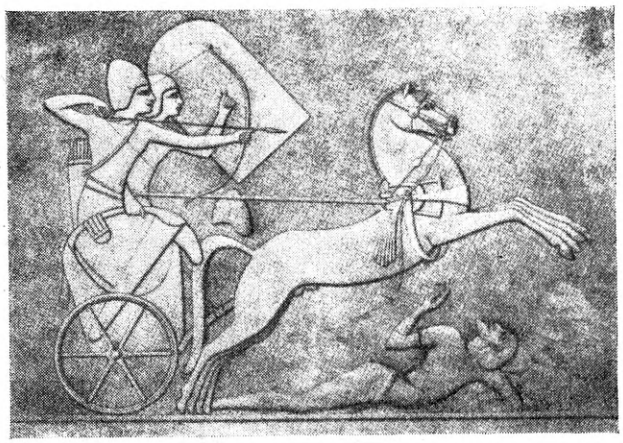
Pärslased, eriti kuningas Darius III ajal, kasutasid lahingvankreid vastase rivide läbimurdmiseks. Selleks otstarbeks kasutati erilisi lahingvankreid, mille aisad, vankri kere ja rattad olid varustatud pikkade nugadega. Niisuguste vankrite massidele pani Darius III suuri lootusi Aleksander Suure vastu. Tulemused polnud nimetamisväärsedki, sest makedoonlased oskasid alati edukalt paralüüsida lahingvankrite kallaletunge oma distsipliini ja vastavate võitlusvahenditega.

Hindud kasutasid võitlustes lahingelevante, mille selga olid ehitatud puust tornid, kus asusid 3÷4 ambudega varustatud sõjameest.

Kreeklased tarvitasid ka lahingvankreid, kuid peamiselt vägede transportimiseks, kui seda kiiresti oli vaja teha.

Roomlased kasutasid lahingvankreid ainult triumfideks. Gallialased ja britlased tarvitasid ka laialdaselt lahingvankreid võitlustes roomlaste vastu, kuid ei suutnud suuremat kahju teha distsiplineeritud legionääridele.

Lahingvankrid püsisid võitlusväljadel umbes kuni keskaja alguseni; siis kaotasid nad oma tähtsuse. Üks tõsisemaid selle nähtuse põhjuseid oli soomustatud ratsaniku ilmumine võitlusväljadele. Keskaja alguseks oli metallitööstus juba niivõrd arenenud, et suutis valmistada soomusrüüsid, mis küllaldast kaitset pakkusid nii ratsanikule, kui ka ta hobusele vastase noolte ja viskodade vastu. Pealegi võitlusväljad kandusid kindluste rajooni-

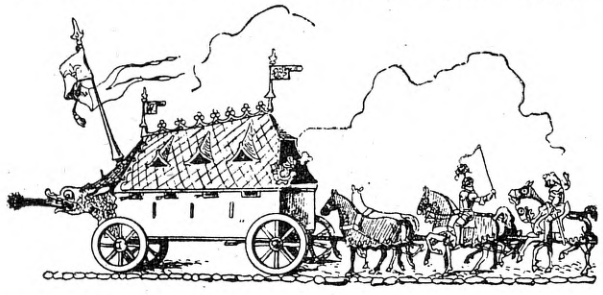


Joon. 2. Kerget tüüpi Egiptuse lahingvanker, kahe hobusega veetav; meeskond 2 meest.

desse, kus soomusega kaetud ratsanikule avanesid suuremad paremused võitluseks kui lahingvankrile.

Ratsanik püsis peategurina võitlusväljadel kuni püssirohu leiutamiseni. Olgugi et püssirohtu kasutati juba XII sajandil, kuid oma mõju võitlusviiside peale hakkas ta avaldama alles XIV sajandi lõpul. Selleks ajaks oli tulirelvade läbisusvõime juba niivõrd suur, et soomusrüüd ei pakkunud enam nende omanikele kaitset. Järelikult polnud sõjameestel enam mõtet end ja oma hobust asjata koormata raskusega. Hakati uusi teid otsima enesekaitseks tulirelvade vastu. Muude hulgas tuletati meelde ka lahingvankreid.

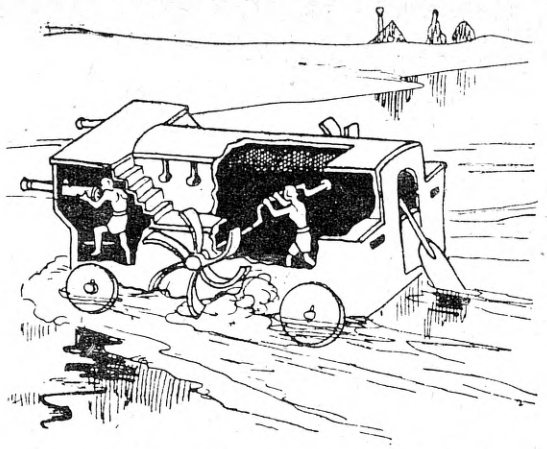
Eriti suurt huvi tunti lahingvankrite vastu renessansi ajastikul (XV÷XVI sajandil). Sel ajastikul tehti palju tööd lahingvankrite konstrueerimise ja ehitamise kallal. Mõned tüübid neist leidsid kasutamist, paljud mitte. Üldiselt aga, hoolimata püsivast tööst, püüetest ja katsetest, ei suudetud siiski lahingvankritele anda lahingutes seda kuulsust, mis neil oli muistsetel aegadel. Üks peamistest põhjustest, mis takistas nende arenemist ja kasutamist, oli mehaanilise veojõu puudumine. Nende liikumine sündis kas loomade või inimeste jõul.



Joon. 3. Itaalias renessansi ajastikul konstrueeritud hobustega veetav, õigemini lükatav, ja suurtükkidega relvastatud lahingvanker.

Järjest kasvav tulirelvade läbistusvõime sundis lahingvankrite katet kõvendama, mille tõttu nad muutusid niivõrd rasketeks, et nende liikumapanek käis nii inimestele kui ka loomadele üle jõu. Joonisel nr. 3 on näidatud tolleaegne lahingvanker, mis oli suurtükkidega relvastatud. Teda püüti hobuste jõul lükata vaenlaste ridadesse. Nii hobused kui ka ratsanikud olid kaitstud soomuskattega ja varjatud lahingvankri taha. Ilma pikema seletuseta on näha, et niisugune võitlusvahend toob rohkem kahju kui kasu.

Paljud konstruktorid püüdsid lahingvankrite liikumapanemiseks kasutada tuulejõudu. Ka selle poolest ei jõutud kaugele. Ehitati mõned üksikud „maa laevad", millel aga polnud suuremat lahingväärtust. Ka ujuvate lahingvankritega tehti katseid, mille tulemused samuti olid sõjaasjanduses



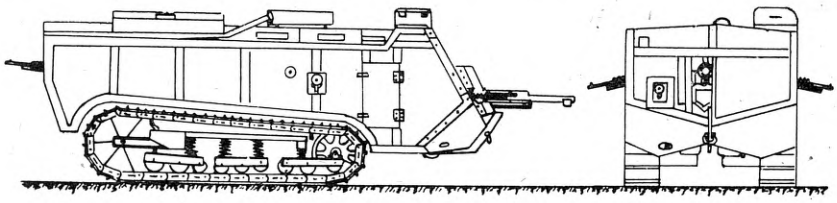
Joon. 4. Vees liikuva lahingvankri kavand.

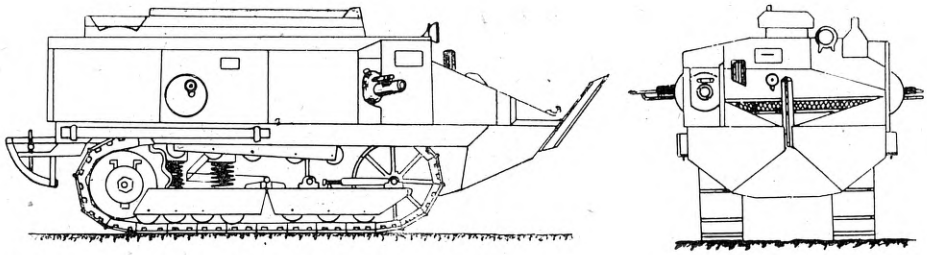
tähtsusetud. Üks niisugustest lahingvankritest on näidatud joonisel nr. 4. Sellest nähtub, et ujuvad tangidki pole idee poolest uudiseks. XV sajandi lõpuga jäid lahingvankrid hoopis unustusse. Aurujõu leiutamisega 1765. a. tekkis nende vastu uuesti huvi, kuid ka siin piirduti ainult katsetega.

Sellest hoolimata, et bensiinimootori ilmumine soodustas lahingmasinate arenemist, ei kasutatud ära neid võimalusi, mis uus jõuallikas pakkus, sest enne Maailmasõda valitses arvamine, et tulirelvad on võimelised lahingväljal lahendama kõik ülesanded. Maailmasõda aga näitas, et tulirelvad ühenduses kaevikute ja traattõketega moodustavad niisuguse takistuse, mille ületamiseks pealetungija on võimetu. Iga pealetung nõudis sääraseid ohvreid, milliseid võitlejad ei suutnud kanda. Sõduritele pakkus labidas rohkem kaitset, kui püss ja eelliikuv suurtükiväe tulevall. Tuli leida uusi teid, mis võitlejaid aitaks ummikust välja ja võimaldaks tardunud positsioonisõjalt üle minna liikuvsõjale. Muude hulgas kerkis päevakorda ka lahingmasinate küsimus. Mõned vähesed soomusautod, mis mõnedel riikidel olid, näitasid küll oma võimeid liikuvas sõjas, kuid olles seotud teedega, ei suutnud nad positsioonisõja oludes midagi korda saata. Järelikult tuli valmistada masinad, mis liiguksid maastikulgi ja roniksid üle vastase kaevikute ja traattõkete, pakkudes ühtlasi oma meeskonnale kaitset vähemalt püssikuulidegi vastu. Niisuguse masina konstrueerimine ja ehitamine polnud kaugeltki kerge asi. Selleks kulus ära paar aastat. Tankide ehitamisega tegid algust inglased ja veidi hiljem hakkasid neid ehitama prantslasedki.

Esimesed tangid ilmusid läänerindele 1916. a. lõpul. Lahingutes ei suutnud nad alul midagi nimetamisväärset ära teha. See oli tingitud sellest, et neid oli vähe, konstruktiivselt olid nad puudulikud ja neid ei osatud otstarbekohaselt kasutada.

Joon. 5. Maailmasõjaaegne Saint-Chamond'i tank (Prantsuse).





Joon. 6. Prantsuse Schneider'i tank.

Pealegi puudusid neil väljaõpetatud meeskonnad. Puuduste kõrvaldamiseks kulus veel aasta ära, enne kui tankide tegevus viljakamaks muutus.

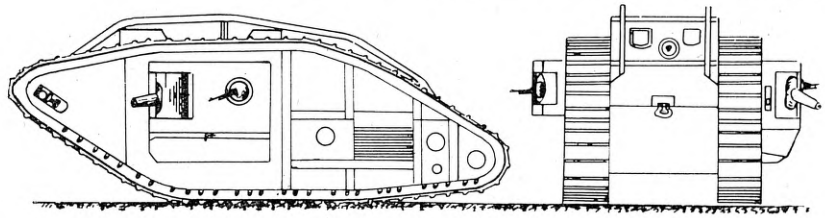
Tangid, mis enamvähem rahuldavalt läänerindel teotsesid, olid järgmised:

Saint-Chamond'i tank[1]) (Prantsuse) (vt. joon. 5). Selle relvastuseks oli 4 kuulipildujat ja üks 75-mm-ne suurtükk. Tangi pikkus oli 8,33 m, laius 2,67 m ja kõrgus 2,30 m. Jõuallikaks oli tal 90-hobujõune mootor. Soomuse paksus oli ees 11 mm, külgedel 8 mm, lagi 5 mm ja põrand 4 mm. Ta kaal oli 25 tonni, maksimaalne liikumiskiirus 12 km tunnis ja tegevuseaeg ühekordse põletisevaruga 8 tundi. Tank võis ületada kraave kuni 2 m laiuseni. Meeskond koosnes 8 mehest.

vastatud oli ta ühe või kahe 57-mm-se suurtükiga ja 5 kuulipildujaga. Tangi pikkus oli 8 m, laius 3,9 m ja kõrgus 2,60 m; kaal 30 tonni, soomuse paksus 12 mm, liikumiskiirus 12 km tunnis ja tegevuseraadius 30÷35 km. Tank võis ületada kraave kuni 3 m laiuseid ja 1,5 m sügavaid. Meeskond koosnes 9 mehest.

Nende tankide suurimaks puudumiks oli äärmiselt suur osade kuluvus ja väike tegevusraadius, mispärast need varsti asendati järgmise täiustatud tangitüübiga.

Renault' tank[2]) (Prantsuse). Eelpoolmainitud tangid peale muude puudumite olid kohmakad ja ei evinud küllaldast painduvust kaevikute rägastikus teotsemiseks. See asjaolu sundis looma kergemat ja painduvamat tanki. Niisuguste

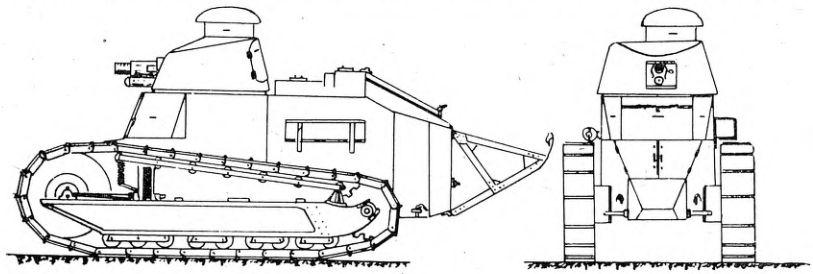


Joon. 7. Inglise Mk. V tank

Schneider'i tank (Prantsuse) (vt. joon. 6). Tangi pikkus oli 6 m, laius 2 m ja kõrgus 2,40 m. Mootori võimsus 60 HP. Soomuse paksus külgedel oli 11 mm, lael 5 mm ja põrandal 4 mm. Tankide relvastiseks oli üks 75-mm-ne lühendatud Schneideri suurtükk ja 4 kuulipildujat. Tangi kaal oli 14 t, kiirus 4÷6 km tunnis ja tegevusvälde 8 tundi. Tank võis ületada kraave kuni 1,80 m. Meeskond koosnes 8 mehest.

Mõlema kirjeldatud tangi puudumiks oli nende nõrk ronimisvõime, väike liikumiskiirus ja suur

esindajana ilmuski kerge Renault tank (vt. joon. 8), mis oli varustatud 33-hobujõuse mootoriga. Ta pikkus ilma sabata oli 4,10 m, laius 1,75 m ja kõrgus 2,14 m. Soomuse paksus tornil ja vertikaalplaatidel oli 16 mm, väikse längusega plaatidel 8 mm ja suure längusega plaatidel 6 mm. Tank kaalus 6,5 tonni, ta kiirus oli 4 km tunnis, tegevusraadius umbes 30 km; ta ületas kraave kuni 1,5 m laiu. Tangi relvastuseks oli kas üks 37-mm-ne suurtükk või 1 kuulipilduja. Meeskonnaks oli 2 meest.



Joon. 8. Prantsuse Renault kergetank.

osade kuluvus. Pealegi ei olnud nad kraavide ületamisel kuigi stabiilsed. Eriti kiiresti kulusid käigulindid ja kanderullid. Nad isegi tihti riknesid, s. o. muutusid tegevusvõimetuks vastase tule all.

M. V Inglise tank (vt. joon. 7). Sel tangil oli jõuallikaks 100-hobujõune mootor. Rel-

Nagu üteldud, need viimased tangid olid esimesed, mis enam-vähem edukalt võisid rindel teotseda. Missuguseid nõudmisi neile lahingutes esitati, missuguseid ülesandeid nad pidid täitma, kuidas nad neid täitsid ja missuguseid raskusi selleks tuli kõrvaldada, sellest järgmine kord.

(Järgneb.)

[1]) Loe: säng-šamon'i tank.

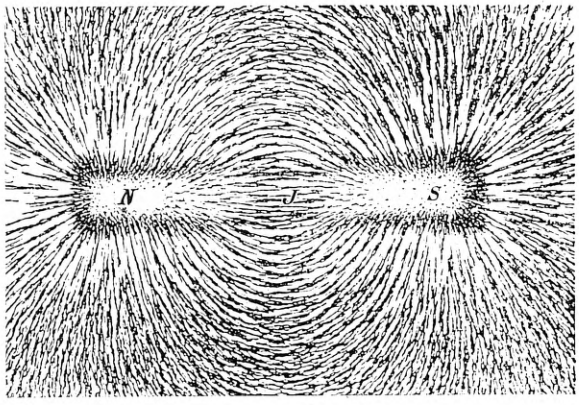
[2]) Loe: rönoo tank.

Madalate temperatuuride saavutamine ja kasutamine.

Mag. chem. A. Väärismaa. (3. järg, vt. TK nr. 12 — 38).

Gaaside paisudalaskmine, ilma et nad sealjuures tööd teeksid, ja gaaside paisumine tööd tehes, need olid vahendid, mis võimaldasid vallutada enamikku madalate temperatuuride piirkonnast.

Nii toimus õhu veeldamine, millega me juba tutvunesime (TK nr. 12, 1938), nii õnnestus −253° C piirkonnas vesiniku veeldamine ja lõ-



Joon. 1. Magnetivälja tungjooned, nähtavaks tehtud paberile raputatud viilipuru abil.

puks temperatuuris −269° C (s. o. ca 4° abs. t.) kõige raskemini veeldatava gaasi heeliumigi veeldamine.

Vedela heeliumi kasutamisega ja selle ümber rõhu tugevalt vähendamisega õnnestus K a m e r l i n g h O n n e s'il saavutada temperatuuri −272,18° ja 1932. a. sai K e e s o m Leidenis vedela heeliumi ümber tekitada hõrendust kuni 5 miljonendikku atmosfääri ja temperatuur oli sealjuures kõigest 0,7° abs.

Nobeli laureaat prof. D e b y e (l. debái), võttes kokku katsetulemusi sel alal, ütleb, et K e e s o m i saavutus on ühe suurejoonelise arengu lõpptäpiks. Gaase, mis veel raskemini veeldatavad kui heelium, ei tunta; pumpasid, mis veel paremini töötaksid kui need, mida K e e s o m kasutas, ei ole ette näha.

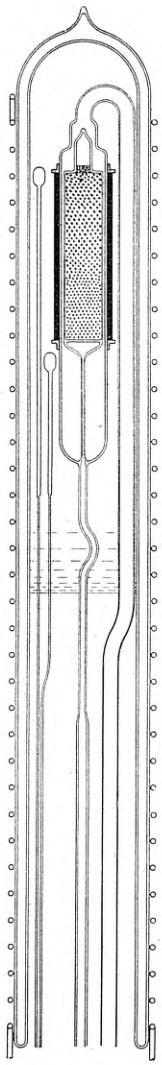
Edasi viia, vallutada viimast ca 1°-ist temperatuurivahemikku võis ainult täiesti uus idee, uus tee.

Ja selle uue geniaalse idee püstitasid korraga D e b y e ja G i a u q u e (l. džak).

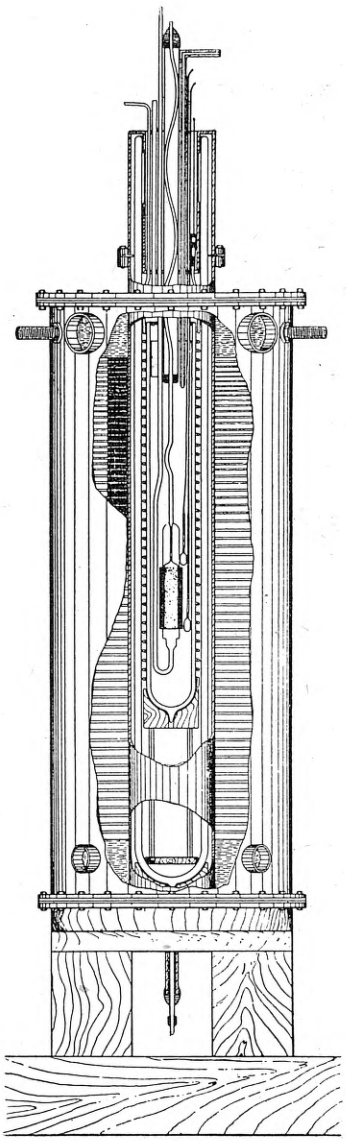
Enne kui asuda vaatlema neid moodsaid saavutisi, peame pisut eeltööd tegema ja lugejat tutvustama mateeria mõningate omadustega.

Mateeria [1]) koosneb väikestest osakestest — m o l e k u l i d e s t. Molekuli võime defineerida kui ühendi (liitaine) kõige vähemat osakest, mil on veel kõik ühendi omadused. Jagades molekuli edasi jõuame a a t o m i t e juurde; aatom oleks siis elemendi (lihtaine) kõige väiksem osake, mil on veel kõik elemendi omadused. Edasi peame arvestama kui tõsiasjaga, et aine osakesed on alalises elavas liikumises, kusjuures vedelikes ja eriti gaasides molekulide liikumine on täiesti korraldamata, juhuslik, kaootiline. Tahke aine kristallides toimub aga liikumine peamiselt võnkumisena kristallvõres aatomi raskuskeske ümber.

Seda molekulide liikumise mõistet ei saa me soojuse mõistest lahutada, vaid me isegi defineerime (piirime), et s o o j u s o n k o r r a p ä r a t u m o l e k u l a a r l i i k u m i n e.



Joon. 2. Klaasist Dewar'i (l. djuuari) nõu, mille sees vedelas heeliumis asetseb paramagneetiline aines (terades). Dewar'i nõud ümbritseb spiraaltorustik, kus voolab vedel õhk.



Joon. 3. Sama nõu magnetiväljas.

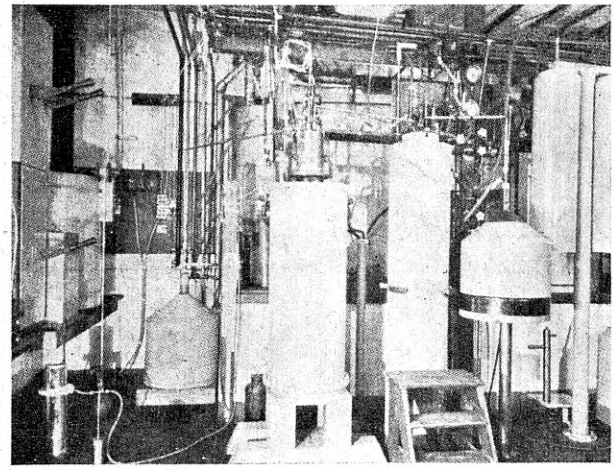
[1]) Mateeria = aine; materjal = aines.

Jahutus oleks seega molekulaarliikumis-energia vähendamine. Siit järgneb, et jahutust kutsub esile iga protsess, mis võimaldab molekulaarliikumise energiat tööks ümber kujundada (muundada), tööks, mis võimaldaks energia transportimist.

Jahutusmenetlusel, kus gaasidel lasti paisuda, ilma et nad sealjuures oleksid teinud välistööd, kulus energia gaasimolekulide omavaheliste tõmbtungide võitmiseks ja osakeste kaugemale nihutamiseks üksteisest; teisel juhul sai aga molekulaarliikumise energia otse välistööna ekspansioonmasina edasi-tagasi-liikuvatele kolbidele üle kantud.

Teine asjaolu, millele siinkohal peame tähelepanu juhtima, on nähtus, et ainete erisoojused on abs. nulli läheduses väga väikesed.

Näiteks, kui soojahulk, mis tarvis läheb 1 g vee soojendamiseks 1° võrra 15° juures, ära võtta seatinalt abs. temperatuuri läheduses, siis sellega jahutaksime 7 kg seatina 4°-lt abs. 3°-le abs.; ja niisamaväikese soojahulga äraviimine võiks tervelt



Joon. 4. Vaade Giauque'i laboratooriumi ruumi, kus asetseb adiabaatse demagnetiseerimise aparatuur ja heeliumi veeldamise seadis.

1,2 tonni seatina viia 1°-lt abs. absoluutsele nullile (Debye väide).

Kolmas asjaolu, mille juures eriti peatume, on mateeria magnetiline iseloom.

Nimelt võib kõiki aineseid üldiselt liigitada paramagnetilisteks ja diamagnetilisteks.

P a r a m a g n e t i l i s e d ainesed on need, mida magnet külge tõmbab (näit. raua, koobalti, nikli, kroomi, vase, tseeriumi ja t. ühendid); d i a m a g n e t i l i s e d on need, mida magnet eemale tõukab (kaugelt suurem osa aineseist, näit. väävel, vesi, keedusool, suhkur). Need tõmb- või tõuktungid on oma suuruselt õige väikesed.

Eriti tugevat paramagnetismi kutsutakse ferromagnetismiks; seda omadust on mitmeil metallidel, nagu raud, koobalt, nikkel.

Kui paramagnetilise ainese (näiteks mõne rauaühendi) asetame magnetivälja, siis ainese sees olevad oletatavad elementaar-magnetikesed [1]) asetuvad kõik rööbiti magnetivälja tungjoontega (joon. 1).

Kui katkestada magnetivälja mõju, kaotab ühend oma magnetiseeritud oleku, s. o. ainese sees olevad elementaarmagnetikesed kaotavad oma korraldatud seisukorra ja lähevad jälle üle korraldamatusse olekusse, kasutades selleks neid ümbritseva keskkonna molekulaarenergiat.

Kui nüüd magnetivälja katkestamishetkel vaatlusealune paramagnetiline aines on adiabaatselt isoleeritud, s. o. nii hoitud, et ta ei seisa soojavahetuses oma ümbruskonnaga, siis magnetilised elemendid ainese sees nihkuvad ja liiguvad korraldamatusse seisukorda molekulide soojusliku liikumise arvel. Seega võib magnetivälja katkestus kutsuda esile paramagnetiliste aineste jahtumist.

See oligi Debye ja Giauque'i teoreetiline idee.

Kuulsas Leideni laboratooriumis viidi katse järgmiselt läbi: paramagnetiline aines jahutati seniste meetoditega vedela heeliumi abil võimalikult madalale temperatuurile (umbes 1,2° abs.), kusjuures aines asetses kogu aja magnetiväljas. Nüüd katkestati järsku magnetivälja tegevus ja aines jahtus ise seesmise protsessi tagajärjel veel madalamale temperatuurile.

Nii õnnestus de Haas'il Leidenis 1933. a. 0,05 g tseerfluoriidi viia temperatuurini 0,27° abs.; 1935. a. õnnestus aga juba 70 g kroommaarjast viia temperatuurini 0,0047° abs.

Elementaarmagnetite liikumisega seoses olev energiakulu, kui nad lähevad korraldatud olekust korraldamatusse olekusse, on muidugi väga väikene, kuid silmas pidades ainese üldist väikest soojasisaldust (energia tagavara) abs. nulli piirkonnas on efekt (tõht) küllaltki suur.

C u r i e (l. kürii) ja L a n g e v i n'i (l. langvääni) uurimuste alusel teame, et paramagnetismi tugevus on seoses magnetivälja tugevusega ja pöördvõrdeline absoluutse temperatuuriga. Siit järgneb, et 1° abs. juures me võime magnetiseerimisel nõrga magnetiväljaga saavutada sama tulemust, kui hariliku toa temperatuuri juures umbes 300 korda tugevama magnetiväljaga.

Saavutatud temperatuure arvutatakse siin just lähtudes Curie seadusest magnetiseeritavuse katseliste andmete põhjal. Teine tee temperatuuri määramiseks, mida kasutas ameeriklane G i a u q u e, seisneb heeliumi aururõhu muutuse määramises.

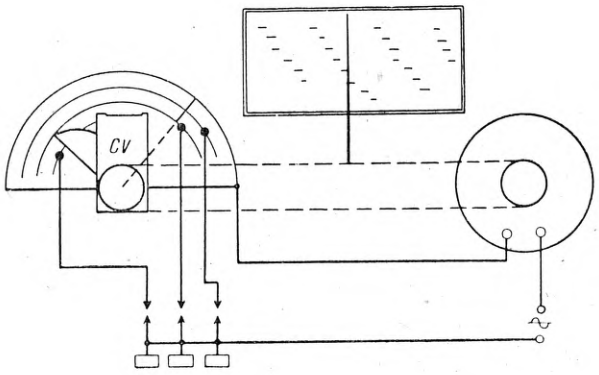
Juuresolevad joonised näitavad katsekorrastust Giauque'i järgi.

Sellega piirduvad senised tippsaavutised madalate temperatuuride alal. Vahekaugus absoluutsest nullist on vaid tuhandendikkudes kraadides. ■

[1]) Aatom kujutab enesest süsteemi, kus positiivselt laetud tuuma ümber mitmesugustes kaugustes tiirlevad negatiivselt laetud elektronid. Elementaarmagneti loovad oma liikumisega aatomi tuumast kõige kaugemal asuvad nn. väliskesta elektronid, mis ühtlasi võtavad osa aatomite vahelistest seostest keemilises ühendis.

1938. aasta Saksa raadiovastuvõtjatest.

Saksa raadiotehased on möödunud aastal loobunud omavahelistest hinnakokkulepetest, samuti ka eeskirjadest võnkeringide, lampide arvu ja muude tarinduselementide kohta. Selle tagajärjel on nüüd kadunud r e f l e k s l ü l i t u s e d, mis kasutasid ühte ja sama võimenduslambi süsteemi kahekordselt. Aparaadi l a m p i d e a r v u märkiminegi on nüüd teissugune: kuni käesoleva ajani anti üles teatavasti ainult võimenduslam-



Joon. 1. Automaatse häälestuse skeem surunupuga juhitava servo-mootori abil. Nupu allasurumine käivitab väikese mootori, mis käitab pöördkondensaatorit kuni valijal asuva osutini. Valija on siin poolkettakujuline ja on varustatud poolümmarguste uuretega, milles asuvad osutid.

pide arv, kuna alalduslambid jäeti arvesse võtmata. Nüüd aga vastuvõtja lampidearvu tähistamisel võetakse arvesse kõik lambid peale häälestustnäitajate lampide, kui neid kasutatakse vaid nn. m a a g i l i s e s i l m a n a. Uue tähistamisviisi järgi nimetatakse nüüd senist kahelambilist (kaks võimenduslampi) vastuvõtjat kolmelambiliseks ja superit, millel on 4 võimenduslampi ja pealeselle kaksik-duodioodlamp, nimetatakse käesoleval aastal 6-lambiliseks, kuna eelmisel aastal seda nimetati 4-lambiliseks.

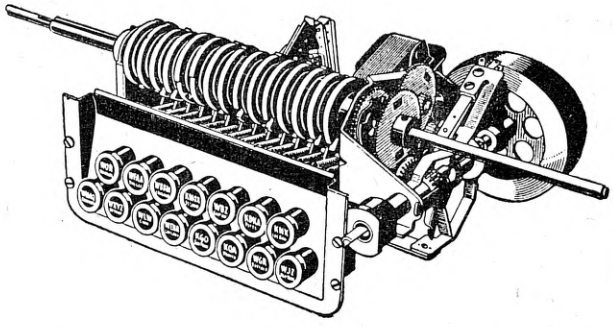
Selle asjaolu arvele tuleb kirjutada nähtus, et käesoleva aasta vastuvõtjatel on kataloogide andmetel palju rohkem lampe kui eelmise aasta omadel. Kuid arvesse võtmatagi eelmist näilist lampidearvu suurendust, võib üldiselt nentida, et hinnakujunemise vabaks muutumise tagajärjel kasutatakse sageli lampe ühe või kahe võrra rohkem kui eelmisel aastal, kui sellega saavutatakse mingit paremust, kuna eelmisel aastal selle asemel taotleti võimsuse suurendamist meelsamini eriliste lülitusvõtetega. Suuremates aparaatides kasutatakse niisuguseid lisalampe mitmesugusteks juhtimisülesanneteks ning suuremalt osalt just automaathäälestuseks. Odavates otsevastuvõtjates, milles oldi sunnitud alles aasta eest piirduma kahe lambiga, kasutatakse nüüd kas 3 või 4 lampi. Selle tagajärjeks ei ole vastuvõtjate kallinemine — just vastuoksa, hinnad üldiselt on läinud alla — vaid suurem stabiilsus ja usaldatavus. Otsevastuvõtjate tüüpide arv on vähenenud märksalt ja peamine tähelepanu on nüüd pööratud üksring-audion-tagasiside-rahvavastuvõtjale.

Nn. „Saksa väike-vastuvõtja 1938" maksub tänavu kõigest 35 RM (meie rahas see teeb ca 42 krooni). Selle aparaadi tundlikkus võrdub 0,5 mV/m, eraldamisteravus on 3% (tänu raudsüdamik-poolide tarvituselevõtule), ta sagedusköver on sirgjooneline kuuldavuse piirkonna õige suures ulatuses. Selle vastuvõtja tundlikkus ning eraldamisteravus on küllaldane, et saavutada rahuldavat kaugvastuvõttu, eriti veel hea antenni ja lisa-eraldusseadise kasutamisel.

O t s e - k a u g v a s t u v õ t j a ehitatakse viimasel ajal kaks- ja kolmring-vastuvõtjana. Eranditult ta evib feedingutasandajat, mis on nüüd kaugvastuvõtjale esitatavaid põhinõudeid, on suuremalt osalt ilma reguleeritava tagasisideta ja on selletõttu kergemini käsitsetav, kui superhet, mis moodsas ehitusviisis üldiselt evib reguleeritavat ribalaiust. Kus on võimalik, püütakse siiski kasutada ribalaiuse reguleerimist ka otsevastuvõtjais.

S u p e r h e t i l on käesoleval aastal eriti hea kuulsus ning ta ületab eraldamisteravuses kahtlemata kolmringilistki otsevastuvõtjat. Aga tundlikkuse ja kõlaheaduse poolest otsevastuvõtja ületab keskmist superhetti ning soliidsuselt ja usaldatavuselt asub ta kahtlemata esimesel kohal. Paljudel juhtudel ostetakse sel aastal superhetti sealgi, kus oleks võidud olla rahul uue kõrgeväärtuselise otsevastuvõtjaga. See on juba korra nii, et tavaline ostja eelistab superhetti ta kõrge eraldamisteravuse pärast. Selle nendinguga ei ole tahetud superhetti maha teha, mis käesoleval aastal on paremad, kui kunagi varem. Pealegi ta hind on nüüd odavam kui eelmistel aastatel. Lühilaine vastuvõtt on harvade eranditega kõikidel uutel superitel, aga otsevastuvõtjatel seda pole.

Superheti senine areng on toimunud kahes suunas: kõlaparandamine ja käsitsemise lihtsustamine. Ka edaspidinegi vastuvõtjate arendamine nähtavasti saab suunduma samadele küsimustele ja pealeselle ehitusmaterjalidesse puutuvalt on Saksa-



Joon. 2. Juhtimisnükkide ja servomootori abil töötav automaatne häälestusseadis.

maal ette näha raskemetallide asendamist kergetega ja kunstainetega. Eelmistel aastatel esirinnas olnud ülesanded, tundlikkus, eraldamisteravus ja feedingutasandus, loetakse käesoleval ajal täiesti lahendatuks (väljaarvatud lühilainete piirkonnas, kus nende omaduste saavutamine nõuab veel tõsist tööd).

Kõlaomaduste parandamiseks pööratakse ikka rohkem ja rohkem tähelepanu v a l j u h ä ä l d a j a t e l e. Mitte harva ehitatakse nüüd vastuvõtjatesse niisugused valjuhääldajad, mis esialgu olid määratud muusika ülekandeseadmete jaoks ning kuni käesoleva ajani loeti liiga kalliks vastuvõtjate jaoks. Pealeselle kasutatakse nüüd tagajärjekalt ka vastutakt sidestust (push-pull).

Lõpuks veel paar sõna käsitsemislihtsustustest, mida on tarvitatud paljudes uutes vastuvõtjates, mitte selle tõttu, et neid tuleks eriti kõrgelt hinnata käesoleval hooajal — selleks on nad liiga kallid ja need esinevad eranditult tippvastuvõtjatel —, vaid selle tõttu, et näeme siin suunda, mida tõenäoliselt jätkatakse järgnevatelgi aastatel. Samuti kui superhet on saanud rahvalikuks, saab arvatavasti ka s u r u n u p p - h ä ä l e s t u s kord rahvalikuks, s. t. et see ehitatakse igasse vastuvõtjasse. On ehitatud väikesi vahelduvvoolu-mootoreid surunupp-häälestusega superhet-vastuvõtjaisse, mis keerlevad kas hüvakule või vasakule vastavalt juhtimisele ning sellejuures käitavad häälestuskondensaatorit vastava ülekande abil. Surunupp-häälestusmootorit käivitatakse juhtvõlli abil, millele kinnitatud kontaktseibid on asetatud nii, et peatavad mootori õige häälestuse saavutamisel. Sellejuures emb-kumb, kas juhtseib on ehitatud tigukujuliselt pikaks, et saavutada vajalikku häälestusteravust puht-mehaanilisel teel, või on ehitatud vastuvõtjasse täiendav elektriline teravhäälestus. Mõlematel juhtudel saavutatakse seda, et häälestatakse vastuvõtja ühele saatejaamale ainult sellenimelise surunupu mahavajutamisel. Omanik võib ise vabalt valida need seitse või kaheksa saatjat, milliseid ta soovib häälestada surunuppudega.

On ainult lühike samm surunupp-häälestusest t ä i e l i k u k a u g j u h t i m i s e n i. Juba nüüd on ehitatud üksikuid surunuppudega häälestatavaid vastuvõtjaid nii, et neid võib tööle rakendada kaugjuhtija abil mistahtesest kohast samas toas või isegi sama korteri teisest toast. See on esimene samm tulevikvastuvõtja suunas, millest oleks nähtav ainult kaugjuhtija ja valjuhääldaja, kuna aparaat ise asetatakse eeskotta või kõrvaltuppa nagu kodused automaat-telefonikeskjaamad tänapäeval. ■

K. P.

Rundschau Deutscher Technik nr. 8, 1938.

KORREKTORI MÄRKUSI.

TK nr. 1/1939 ilmunud Fr. Haidaki artikli puhul on mulle mõnede elektri-inseneride poolt tehtud etteheiteid, et autori poolt toodud nimetustest: „arvestaja ehk elektrimõõtja ehk vooluluegeja" olen just arvestaja maha tõmmanud, mis olla ainuõige, kuna voolulugeja ja elektrimõõtja olla valed. Esiteks, enne trükkimist on autor korrektuuri lugenud ja ei ole protesteerinud. Teiseks jään praegugi arvama, et sõna arvestaja on tekkinud vaid selle tõttu, et vene keeles sõna ‚stšet = arve' ja ‚stšetšik = kokkulugeja' on nii lähedased, et arvati, et ‚stšetšik'ule' vastab eesti sõna ‚arvestaja'. ‚Arvestama' tähendab 1) ‚arvesse võtma' ja 2) ‚arvesse kandma'. Nn. ‚arvestaja' võtab küll kõik, mis vaja, arvesse, kuid seda peab tegema iga mõõteriist. Aga arvesse ei kanna ta midagi (selleks on arveametnik), vaid ta loeb vatttundide või kilovatttundide hulka: üks, kaks, kolm, neli, viis jne. jne. Seega tuleb jääda kas vana nimetuse ‚voolulugeja' juurde või tarvitada uut sõna verbist ‚loendama = ära lugema, kokku lugema ja nimetada see mõõteriist ‚vatttundide loenduriks' ehk lihtsalt ‚loenduriks', kui on teada, millise loenduriga on tegu. Kõiki aparaate, mida venelane nimetab ‚stšetšik', sakslane ‚Zähler', sobib eesti keeles nimetada loenduriks, kuid ei ole täppis nimetada arvestajaks. J. R.

BIBLIOGRAAFIA.

20 aastat ehitamist Eestis: 1918—1938. Teedeministeeriumi väljaanne. Hind kr. 7.—.

Raamat toob ligi 300 ülesvõtet meil viimase 20 aasta jooksul püstitatud ehitistest. Lühikeses s a a t e s õ n a s T e e d e m i n i s t e r V i i t a k iseloomustab ja põhjendab raamatu ülesannet — pakkuda tagasivaadet 20 aasta tegevusele selleks, et teha ühtlasi hinnang ja kontrollida suunda. See on tarvilik ja õigustatud juba ainuüksi seepärast, et ehitistesse paigutatakse mitte väikesed väärtused, vaid iga aasta 10—20 miljonit krooni.

Sellekohases ülevaates arh. H a n n o K o m p u s analüüsib meie arhitektuuri üldpalet ja põhjusi, miks viimane just sääraseks on kujunenud.

P i l t m a t e r j a l i s on toodud peamiselt avalikke hooneid, aga ka arhitektooniliselt ilmekamaid eraehitisi; esindamata aga on jäetud meie eraehitiste valdav enamik: ilmetud „aguli ja alevi stiili" massilised ehitised maal ja linnas. Raamatu kasvatuseline tähtsus, meie arvates, olnuks veelgi suurem, kui oleks esile toodud halbugi näiteid, muidugi vastava seletusega. A.

Soovitage „TEHNIKA KÕIGILE" oma tuttavatele.

Meie kaanepilt kujutab puuvilla noppurit.

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: 1/1 lk. — 40 kr., ½ lk. — 24 kr., ¼ lk. — 12 kr.; vastu teksti või muul erilisel kohal 25% kallim; tekstis ja IV kaanekülg: 1/1 lk. — 70 kr., ½ lk. — 40 kr., ¼ lk. — 20 kr. II ja III kaan: 1/1 lk. — 60 kr., ½ lk. — 30 kr.

Ilmus trükist 15. veebruaril 1939. a.

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