TEHNIKA KÕIGILE

INSENERIKOJA VÄLJAANNE

TELLIMISHIND:
aasta lõpuni 3 kr.,
üksiknumber 40 s.

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.

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

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

I AASTAKÄIK | AUGUST 1936 | Nr. 5

Ehitusasjandus ja materjalid.

Keldrilagede ehitamisest.

V. Alver.

Liigitus. Meil ehitatakse kahte liiki keldreid: hoonealuseid ehk teiste ruumide alla ja eraldiseisvaid. Vastavalt sellele jaotusele on keldrilagede konstruktsioonidel omavahel mõningaid erinevusi.

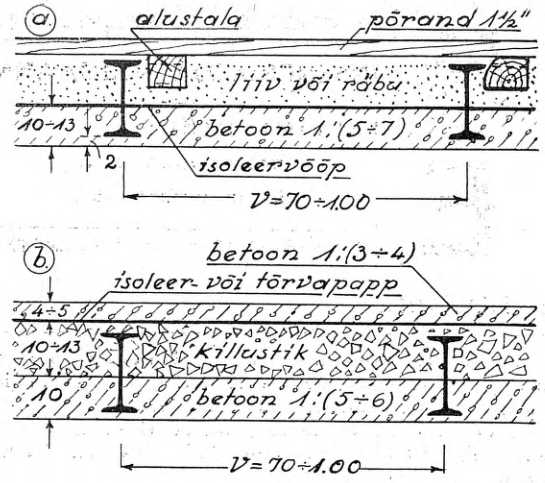
Materjal. Et keldrites enamasti hoitakse niiskust ohtralt sisaldavaid ja eraldavaid aineid (juurvili, kartulid) ja et ka maapõue niiskuse mõju on suur, tuulumine aga on väga väike, siis keldrites õhuniiskus on pea alati palju suurem, kui eluruumides. Ka õhu- ehk ventilatsiooniauk, mis muide peab olema igal keldril, ei suuda seda niiskust alati küllaldaselt vähendada. Niiskuse tõttu puutalad ja laelauad mädanevad ruttu läbi; seepärast püütakse keldrilaed ehitada mittemädanevast materjalist. Vanasti see osutus ainult võlvimise läbi võimalikuks, tarvitades materjaliks raud-, pae- või telliskivi. Raudtalade ilmumisega hakati keldrilagesid ehitama madalate võlvidena talade vahele (nn. preisi kaared). Praegu pea eranditult keldrilaed ehitatakse betoonist, kas raudtalade vahele tampbetoonina, või nn. raudbetoonina.

Vaatleme ligemalt betoonlagede ehitamist.

Kuju. Hoonealuste keldrite laed ehitatakse enamasti lamedatena: sellised on tegemisel lihtsamad ning võimaldavad kokku hoida ruumi ja ühtlasi anda keldripealsele ruumile tasapinnalist põrandat. Eraldiseisva keldri lagi ehitatakse kas lamedana, või betoon- või raudbetoonvõlvina.

Laed raudtalade vahel. I-kujulised raudtalad (nn. topel-T-talad) asetatakse täpselt „vaaderdatud" (vaaderpassi abil kontrollitud ühesuguse vesiloodis tasapinnaga) müürile, jättes talade vaheks 0,70÷1,00 m (joon. 1.). Raketis lae jaoks ehitatakse kas tugitamise või talade külge riputamise abil, nii et talade alumine serv oleks 2 cm kõrgemal raketise pealispinnast. Sel teel betoonimisel tala hõlmatakse ka alt täieliselt betooniga ja seega välditakse tala roostetamisoht. Tala kõrgus sentimeetrites, ehk tala „number", sõltub ava suurusest, talade kaugusest ja lae koormusest. Eluruumide põrandate harilikkude koormatuste puhul ja talade vahekauguse olles 0,90÷1,00 m, võib talade kõrgust määrata ilma arvutluseta, võttes ta võrdseks umbes 1/25-le avast. (Näiteks, kui ava on 3,50 m, oleks tala kõrgus 3,50:25=14 cm.) Eriti koormatud kohtade, näiteks ahjude alla asetatakse samased talad, kuid veidi tihedamini. Suuremate avade puhul on soovitatav alati lasta talad arvutleda eriteadlaste poolt. Sest liiga nõrk tala, kuigi ta vahest ei põhjusta veel katastroofi, võib siiski põhjustada betooni lahtipragunemist (eriti tala alumiselt äärikult) ja seega võimaldada tala roostetamist, mis pikapeale võib muutuda ohtlikuks.

Betooni valmistamiseks tarvitatakse puhast, mitmekesiste terasuurustega kruusliiva, kus teri kuni 5 mm (hernesuurus) on 1/3÷1/2 osa, teri läbimõõduga 5÷40 mm on 2/3÷1/2 osa. Kui kruusliiv on liiga peenike, tuleb lisandada jämedaid sõelmeid või killustikku. Seguvahekord kruusliiva puhul olgu 1:(5÷6), killustiku tarvita-

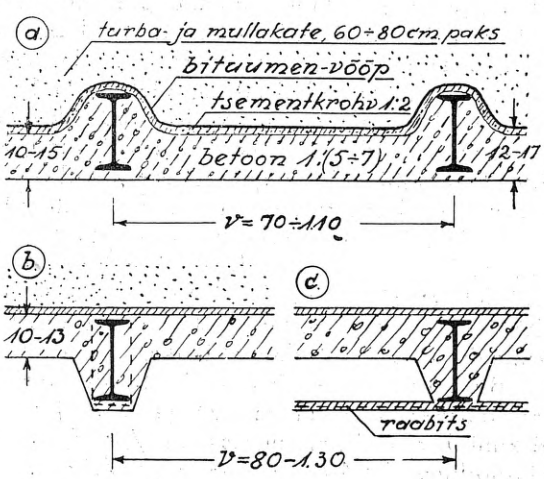


Joon. 1. Hoonealuse keldri laekonstruktsioone: a — keldrilagi laudpõrandaga; b — keldrilagi betoonpõrandaga, vahekihiga killustikust või lahjabetoonist soojapidavuse tõstmiseks.

mise puhul — 1:(2÷3):(3÷4). Segu konsistents olgu veidi märjem kui muldniiske. Enne betoonimist raudosad võõbatakse temendikõrdiga, et betooni nakkavust tõsta. Betoon tuleb korralikult tampida ja eriti hästi tuleb täis toppida talade alused. Peale betoonimist tuleb lagi kaitsta päikese eest ja hoida niiskena 2 nädalat.

Lae paksus olgu vastavalt koormusele ja talade vahele 10÷13 cm.

Betoonlagi raudtalade vahel sobib peamiselt hoonealusele keldrile. Tahetakse aga sääraselt katta eraldiseisvat keldrit, mis pealt kaetakse mullaga, siis tuleb roostetamise vältimiseks talad üleni ümbristada betooniga (joon. 2). Pealeselle lagi tuleb teha pealt veidi kumer ja katta veekindla tsementkrohviga 1:2, 1÷2 cm paksuselt, ja võõbata 2 korda asfaltemulsiooniga, bituumeniga või kivisöetõrvaga. Niiskuse kaitseks on soovitatav ka keldriseinad võõbata väljaspoolt; samuti tuleks keldri põranda tasapinnas asetada keldrimüürile isoleerkiht (2 cm lihvitud tsementkrohvi vahekorras 1:(2÷3) ning 2 kordne bituumenvööp (joon. 3).

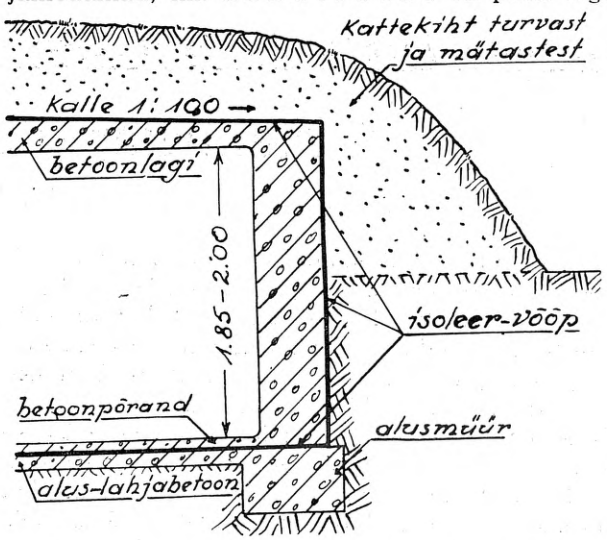


Joon. 2. Keldrilae konstruktsioone: a — eraldiseisva keldri alt tasapinnaline lagi; b ja c — pealt tasapinnaliste keldrilagede konstruktsioone.

Eraldi seisva, pealt turba ja mullaga kaetava keldri puhul tuleb valida suuremad talade mõõtmed, samuti betoonlagi tuleb teha paksem, nimelt 12÷16 cm (ühes krohviga), kuna turba ja mätaste kate (60÷80 cm paks) moodustab suurema koormuse.

Raudbetoonlaed. Viimasel ajal raudtaladega betoonlagede asemel levinevad raudbetoonlaed. Teatavasti raudbetooniks nimetatakse betooni, mille sisse ta vastupidavuse suurendamiseks on asetatud võrdlemisi tihedalt raudvarbaid, mis enamasti omavahel ühendatud. Raudvarvaste — nn. armatuuri — ülesandeks raudbetoonlaes on suuremate tõmb- ja paindpingete vastuvõtmine. Otstarbekohase rauajaotuse tõttu raudbetoonlagedes rauakulu on tuntavalt vähem, kui raudtalade puhul; kuigi töö hulk veidi suureneb armatuurraudade painutamise ja kohaleseadmise ning raketiste ehitamise peale, ei ületa see lisakulu pea kunagi rauahulga vähenemise läbi saadud materjali säästu.

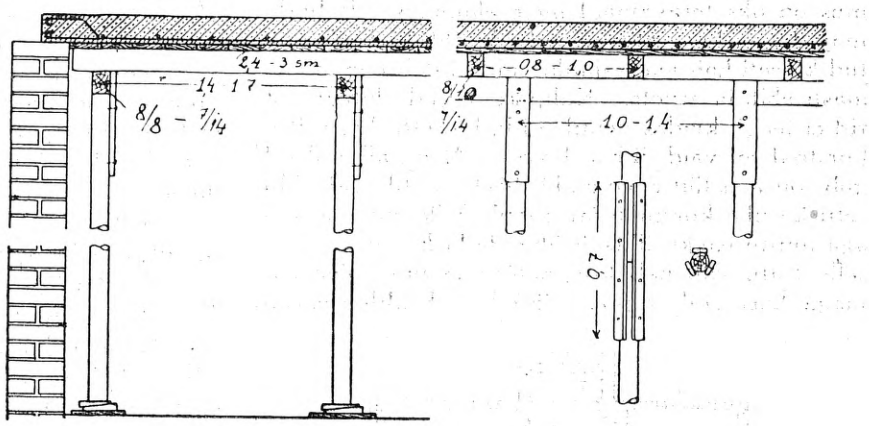
Raudbetoonlaes talade asemel betoonisse asetatud ümarrauad moodustavad v õ r g u; selle jämedamad, nn. k a n d e r a u a d on põiki lage,



Joon. 3. Eraldiseisva keldri skemaatiline lõige.

8÷15 cm tagant; piki lage nende peale on asetatud nn. j a o t u s v a r v a d, vahedega umbes 30 cm; kanderaudade läbimõõt võetakse vastavalt lae laiusele ja koormusele 9÷16 mm, kuna põikrauad on 5÷6 mm läbimõõduga. Kõikide raudade otsad keeratakse konksu; osa kanderaudasid käänatakse otstest ülespoole, nii et kohaleasetatult nende otsad 20÷40 cm pikkuselt jooksevad 2 cm a l l p o o l lae pealispinda (vt. kaanepilt). Rauad asetatakse raketisele ettenähtud kaugustes teine-teisest ja seotakse ristmekohtadel malelaua järjekorras, üle ühe, 1 mm-lise põletatud traadiga. Ülalmainitud tõmbepingete soodsaimaks vastuvõtuks kanderauad peavad asetuma 1,5÷2 cm kõrgemal betooni aluspinnast. Selleks enne betooni kohalepanemist raudvõrgu alla asetatakse kivikesed 1,5÷2 cm läbimõõdus, või samapaksused ennemvalatud betoonitükikesed. Nen-

de betoonitükikeste valmistamiseks tuleb teha mõni päev enne lae valamist tasasel alusel segust 1:3 1,5÷2 cm paksune tsemendikook, mis värskelt lõigatakse ruudulisteks tükikesteks. See kook kaetakse kinni ja hoitakse niiske. Võrgu alla asetatud ühepaksused tsemendikoogi tükid hoiavad võrgu täpselt ühtlasel kõrgusel, mis on väga tähtis; need tükid jäävadki betoonisse.



Joon. 4. Raudbetoon-lae põik- ja pikutlõige. Raketiste paigutus. (All paremal näidatud raketisposti jatkamine.)

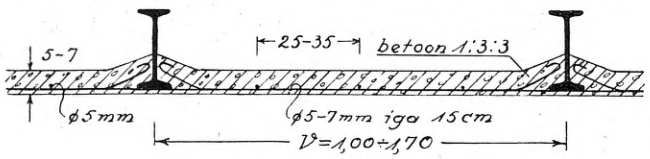
Praktiseeritav võrgu asetamine ilma eelmainitud aluskivideta ning sellekohaselt võrgu kergitamine betoonsegu sees on ehk lihtsam, kuid pole nii otstarbekohane, sest siis võrk võib jääda ebatasasesse, lainelisesse asendisse, liiga kõrgele või jälle raketisele liiga lähedale.

B e t o o n i s e g u raudbetoonlaele tuleb teha pehme, või harvema armatuuri puhul pehme ja muldniiske vahepealne; seguvahekord selle tõttu veidi rasvasem, kui eelpool toodud [1:(4÷6), kruusliiva puhul]. Eelistatakse killustiksegu, kusjuures killustiku teraläbimõõt ei tohiks ületada 1"÷1½". Killustiku materjalina on kohane nii raudkivi, kui ka paas ja telliskivi.

Raudbetoonlae tavalisem paksus on 7÷15 cm.

Raketised (joon. 4) eemaldatakse 10÷14 päeva pärast.

Raudbetoonlaed raudtalade vahel. Kui avad on suuremad kui 4 m, siis raudbetoonlae ehitamine täiesti tasapinnalise plaatlaena osutub ebaotstarbekohaseks ja sel juhul iga 2÷3 m tagant tehakse raudbetontala, mis moodustab terviku laeplaadiga (mitmeväljaplaat). Tala võib asetseda allpool või pealpool laeplaati. Nende juures mitte peatudes tahaks siinkohal vaid mainida eelpoolkirjeldatud lagede vahepealset tüüpi: nimelt raudbetoonlaed raudtalade vahel (üks selle tüübi mitmesugustest konstruktsioonidest on toodud joonisel 5). Nendes raudtalad paigutatakse kuni 2,50 m kaugusele teine teisest; taladevaheline betoonkate aga tehakse raudbetoon-plaatlaena, kusjuures plaat ühes armatuuriga toetub talade äärikutele (joon. 5) või põikarmatuur jookseb pidevalt üle talade, kusjuures moodustub nn. mitmeväljaplaat. Joon. 5-dal näidatud konstruktsiooni puhul on soodne kasuskoormus asetada kandma mitte plaadile, vaid taladele; sel juhul võib raudbetoonplaadi paksus olla 5÷6 cm (Soomes ehitatakse säärased laed paksuses isegi 4 cm, kui vahe V⩽1,25 m [1]); kui V⩽1,50 m, siis on plaadi paksus 5 cm).

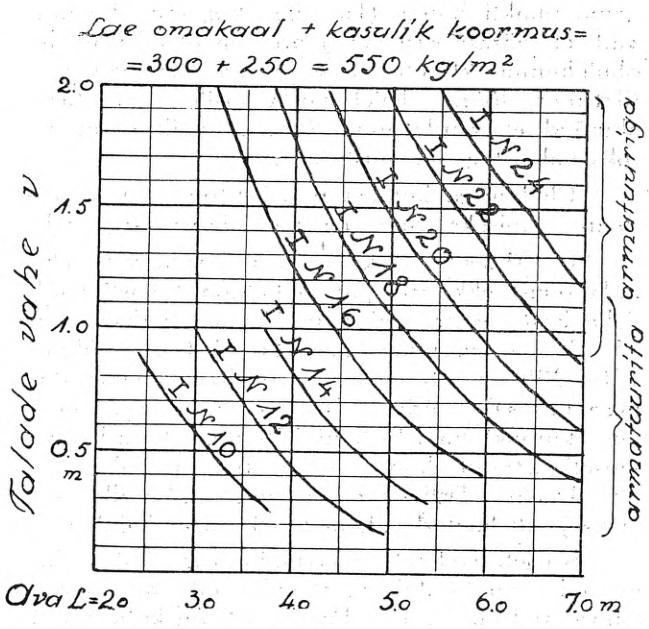


Joon. 5. Raudbetoonlagi raudtalade vahel.

Joon. 6 toob raudtalade dimensioneerimise kõveraid säärase lae jaoks; kõveraid võib ka kasutada tavalise betoonlae talade profiili määramisel, kui peetakse silmas, et lae kogukoormatus (omakaal + kasuskoormus) ei ületaks 550 kg.

Ühes järgmises numbris loodan tuua võlvitud keldrilae kirjelduse. ■

[1]) ⩽ tähendab väiksem või võrdne, ⩾ tähendab suurem või võrdne.

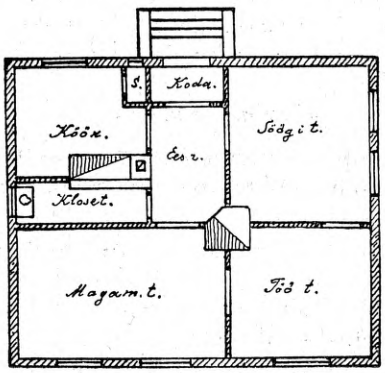


Joon. 6. Kõverad raudtalade profiili määramiseks.

Õhuvahetus ruumides ja kuivklosetid.

Kuidas korraldada õhuvahetust ruumides ja eriti kuidas vältida kuivklosettide halva õhu tungimist eluruumi, selle kohta on saadetud toimetusele alljärgnev kirjutis, mille avaldame vaieluskorras. **Toimetus.**

Klosettide ehk käimlate ventilatsiooni küsimus on üks teravamaid meie elamutes. Paljudes majades ja korterites on tubade õhk alaliselt rikutud kloseti haisuga, asjaolu, mida tuleb panna enamasti ehitaja arvele. Kahjuks paljud ehitusmeistrid ei teagi, kuidas ventileerida klosetti, kui suitsukorstnal on vaid üks lõõr. Nagu allpool selgub, on aga täitsa võimalik hästi ventileerida klosetti ka ühe korstnalõõri puhul. Sellejuures ei tohi aga mustuseauku lihtsalt ühendada korstnaga, sest selle tõttu väheneb korstnatõmme ning niiske ilmaga hais võib tuppa pääseda. Eraldi seisvate



Joon. 1. Maja plaan.

klosettide ventileerimine puust püsttorude abil on samuti puudulik. Kõige otstarbekohasem on teha korstnasse, suitsulõõri kõrvale, eriline ventilatsioonilõõr, mis ühendatud mustuseauguga viimase kõrgema punkti juures (lae all); kogemused näitavad, et säärase süsteemi juures on olemas alaline õhuliikumine klosetist mustusetorusse ja sealt ventilatsiooni lõõri. Tuleb võtta käsile ettevaatuseabinõud, et ventilatsiooni lõõri sissekäik ei ummistuks paberitega ja mustusega.

Ühelõõriga korstna puhul (Joon. 1) kloseti ventileerimiseks võib teostada ehitus järgmiselt:

I. Mustusekoobas. Seda võib ehitada puust ehk veel parem betoonist kasti näol. Selle kasti seinte, põhja ja kaane paksus on 15÷20 cm, sisemine laius 100÷150 cm, pikkus 150÷200 cm. Kasti kaanel on luuk n (puhastamise tarvis) mõõduga 50×50 cm. Kasti sügavus (kõrgus) on 140 kuni 190 cm. Toru E, mis kloseti istmest koopasse läheb, on läbilõikes 35×35 cm. Terve kast on paigutatud mulla sisse ja ka pealt kaetud vähemalt 10 cm mullakihiga.

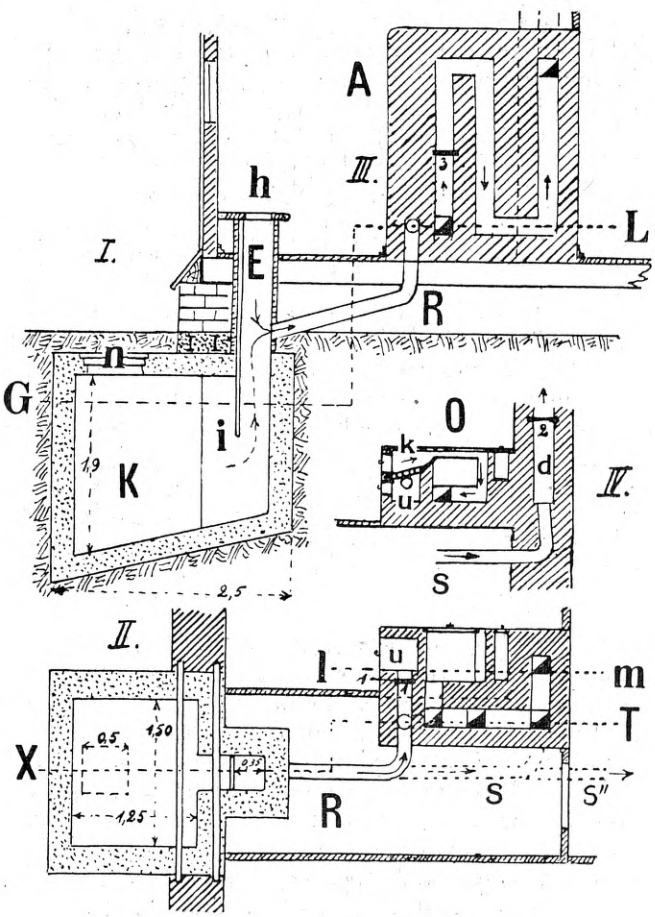
Kloseti istelaud on tagumise seina külge kinnitatud hingede abil, nii et teda võib toru puhastamise ajal üles tõsta. Puutorus E on külje poolt ümmargune auk, kust algab tsingitud plekist õhu väljatõmbe toru R, läbimõõduga kuni 12 cm. (Nooltega on näidatud kuidas liigub õhk, kui torus R on tõmmet).

Torus E on veel siiber i, mida võib koopa puhastamise ajaks alla lasta kuni koopa põhjani, et halb õhk, mis koopa puhastamise ajal tekib, ei pääseks klosetiruumi, sest õhu tõmme on siis läbi luugi n.

Sellega on meie tööd kloseti koopaga lõpetatud ja meie võime nüüd jälgida, kuhu meid viib toru R (Pilt II). See läheb ühe haruga pliidi alla (u) ja teise haruga (S) korstna lõõri (Pilt IV).

Esimene haru läbib pliidi aluse ja tuleb otsaga välja tuhakambrisse (külje poolt), nagu see on märgitud ringiga. Sealt õhk pääseb läbi kolde sova (resti) põlevate puude juurde (b) pliidi koldes ja läheb edasi ühes tule ja suitsuga. Esimese haru peal on siiber 1, teise haru peal siiber 2 ja suitsulõõri peal siiber 3. —

Kujutame nüüd enesele ette, et me tahame pliidi alla tuld teha. Selleks paneme puud kolde



Joon. 2. Kuivkloseti ventilatsiooni seade.

k ja teeme lahti siibrid 1 ja 3. Pärast seda süütame puud põlema ja siis paneme kinni tuhakambri ja kolde uksed. Suits läheb läbi lahtise siibri 3 ja õhk pääseb puude juurde ainult toru R kaudu kloseti torust E ja august h (kloseti istmes). See sünnitab õhu voolu eluruumidest kloseti ruumi ja seega ruumid ventileeruvad (tuulutuvad). On pliidi tuli kustunud, paneme kinni siibrid 1 ja 3 ja teeme lahti siibri 2. Õhutõmme on endiselt suur, sest korstna lõõr d on hästi soojaks köetud ja õhu sissepääs on ikkagi ainult toru R kaudu klosetist. (Siiber 2 on korstna lõõris).

Läheme nüüd üle ahju juurde. Seda köetakse turbaga ja tulekoldel on põhjaks sova (rest) ja selle all on tuhakamber. Sinna juhitakse kolmas haru (S″) torust R (põranda all). Kui on tarvis ahju kütta, paneme kõik pliidi juurde viivad siibrid kinni, teeme lahti ahju siibri ja uksed koldel ja tuharuumil, paneme puud ahju, süütame need ja paneme uksed kinni. (Tähendab ahju köetakse siis, kui pliidi all tuld ei ole). Nüüd pääseb õhk ahjukoldesse ainult toru S″ kaudu ja õhu tõmme (läbi klosetiruumi) on väga suur. On kütmine lõpetatud, paneme ahju siiber kinni ja teeme lahti siibri 2 korstna lõõris.

Kõik see paistab esialgu olevat liiga keerukas; tegelikult on aga kõik väga lihtne ehitada. Vanade majade juures, kus klosetikoopad, pliidid ja ahjud on juba valmis, võiks siiski väikeste kuludega teostada tarvilikud muudatused. ■

UUS EHITUSAINES — „GAASBETOON-SIPOREKS".

Umbes 1925. a. saadik on tuntud kunstkivi — g a a s b e t o o n, mis iga aastaga võidab omale uusi rakendusi. Gaasbetoon on poorne, kivistunud käsna sarnane kivi, mis tehakse liivast ja tsemendist, millele on lisandatud erilist, gaasi eraldavat pulbrit, nagu alumiinium. Gaasi mõjul segu kerkib, nagu taigen pärmi mõjul; tsemendi kivinemisel mass muutub poorseks kiviks, mahukaaluga 0,3 kuni 1,5.

Gaasbetooni puudumiks loetakse ta liiga suurt mahuvähenemist ta kuivamisel, milletõttu tekivad praod gaasbetoonist seintes. Praod tekivad peamiselt värskete kivide tarvitamisel. Et mööda pääseda pragunemise pahest ja vältida kivide kauaaegset lebutamist ladus, on hakatud valmistama erilist, autoklaavides ehk aurukateldes küpsetatud gaasbetooni, mida nimetatakse s i p o r e k s i k s.

Siporeksi paremuseks on:
1) väga väike kokkutõmbumine (0,01÷0,02%),
2) võrdlemisi suur surutugevus ja
3) lühike küpsemisaeg (2÷3 päeva).

Rootsis on müügil järgmised liigid siporeksi:

Nimetus	Mahukaal	Surutugevus kg/cm²
Isoleeraine	0,3	15÷25
Ehitusaine, kerge	0,5	30÷70
,, raske	0,7	50÷120
Armeerit., kerge	0,7	50÷120
,, raske	1,1	100÷120
Vaheseinte, raske	1,1	40÷70

Tõmbtugevus on umbes $^1/_{10}$ surutugevusest. Siporeks on külmakindel, tulekindel, hea isoleervõimega ja ei anna kõla edasi.

Siporeksi tarvitatakse välisseinte, lagede ja katuste ehitamiseks.

Rootsis ehitatakse elamute seinad siporeksist 20÷25 cm paksud. Tänu seinte kergusele võib hoone vundament olla ka kergem. Erilist siporeksi rakendust loodetakse aga saada laetalade ja lae- ning katuseplaatide ehitamisel siporeksist. Need ettevalmistatud talad ja plaadid monteeritakse kergesti kohale ning pealmise korra seina võib kohe edasi ehitada.

Kuna siporeksi valmistamiseks on meil saada pea kõik ainesed, siis nüüd, kus peame arendama tulekindlaid ehitusviise, oleks otstarbekohane sääraseid plaate, talasid ja kive valmistada ka meil. ■

A. G.

Värvilisi ilukrohve.

Neid võib valmistada väga mitmekesistes värvitoonides ja mitmesugustest segudest:

	I	II	III
	m a h u o s a		
Tsementi	1	1	1
Telliskivijahu	2	1,5	—
Põllupagu-puru (2÷3 mm)	0,5	—	1,75
Vilgukivi	0,4	0,5	0,30
Graniidipuru (2÷3 mm)	—	1,5	—
Antratsiiti	—	0,5	0,75
	IV	V	VI
	m a h u o s a		
Tsementi	1	1	1
Lubjapulbrit	1	1	1
Telliskivijahu	1	1	—
Valge marmori puru . .	2,5	1,5	3
Antratsiiti	1	1	—
Klaasi, harilikku	0,5	0,5	0,5
,, rohelist	—	—	0,5
Räbuliiva	—	1	—
Ultramariini	—	2%	—

Uus hoonete püstitamise viis Oslos ja Stokholmis seisab selles, et mitmekordsed majad valatakse betoonist. Tugevuseks ja pragude vältimiseks asetatakse betoonisse raudvõrk 10÷15 mm raudadest. Külma vastu isoleeritakse välisseinad kas seestpoolt korkplaatidega või väljastpoolt gaasbetoonplaatidega, mille vastu otse valataksegi betoon. Esimestel aastatel eelistati seespoolset isolatsiooni, kuid leiti, et sellejuures ruumid lähevad ruttu külmaks. Väljaspoolne isolatsioon sellevastu on otstarbekohasem, sest seinal on siis suurem soojatääravus. Huvitav on märkida, et 6-kordse maja sein on vaid 25 cm paks, ja et ehituse hind ja ehitamise kestus on väiksemad kui tavalistel majadel. ■

Kunstgraniidi valmistamisest.

(Vastus meie lugejale O. H. Viljandist.)

Kunstgraniidi ehk kunstkrohvi valmistamiseks tuleb varuda erilist ühevärvilist graniidipuru terasuurusega 2÷4 mm, s. o. tangusarnased tükid. Seda puru läheb 100 m² katmiseks 1 cm paksuse kihiga — 1 m³ ehk ligi 1400 kg. Graniidi puru võib valmistada ka harilikes veskites. Tallinnas on graniidipuru müügil O/Ü. „Maja'l".

Kui kohapeal on saada ühevärvilist tangusarnast liiva, siis võib seda ka tarvitada graniidipuru asemel.

Kunstgraniidi krohvisegu valmistamiseks võetakse kaalu järgi 1 osa tsementi, $2\frac{1}{2}$÷$3\frac{1}{2}$ osa graniidipuru ja vahest ka liiva või kivijahu $\frac{1}{3}$÷$\frac{1}{2}$ osa ning segatakse hästi läbi. Kuiv segu tarvis teha valmis kogu ehituse jaoks või, kui see on võimatu, siis segud valmistada alati täpse kaalvahekorra järgi, sest vastasel korral pinna värving ei tule ühtlane. Vett lisandatakse segule umbes 40% tsemendi kaalust, s. o. niipalju, et segu oleks paras muldniiske. Korraga teha märjaks ainult niipalju segu, kui suudetakse 1÷2 tunniga paigale panna.

Peab arvesse võtma, et kõik segu peab paigale pandama, vastavalt töökoha temperatuurile, 1÷3 tunni jooksul pärast vee lisandamist segule, kuid enne krohvimist segu peab seisma $\frac{1}{2}$÷$1\frac{1}{2}$ tundi. Enne krohvimist teda tuleb paar korda läbi segada.

Aluspind, millele kantakse krohv, peab olema ilmastikukindel ja puhas; tolm, pori ja tsemendilämu tuleb raudharjaga maha kraapida, tarbekorral pind isegi ära täkkida. Lubjakrohv aluspinnaks pole soovitav, sest ta pole alati ilmastikukindel, s. o. ta võib vahest külmumise tagajärjel graniitkrohvi kohati maha visata.

Puhastatud pinda peab aegsasti niisutatama, et ta oleks veega täitsa küllastatud. Mõni minut enne krohvimist peab pinda võõpama tsemendipiimaga. Tundi kaks seisnud tsemendipiim on selleks parem.

Nüüd hakatakse krohvima. Erandina harilikust krohvimisest, kus krohvisegu loobitakse pinnale (ning sellejuures teda läheb palju kaduma), graniidikrohvi kantakse pinnale väikeste portsjonitena kellu põhjaga pigistades; siis pealispind klopitakse ja tasandatakse hõõrilauaga ning kontrollitakse joonliga (joonlauaga) või šabloonidega. Krohvipind valmis, pestakse ta ettevaatlikult puhtaks, et eemaldada kivide pindadelt tsemendilämu. Pesemist toimetatakse eriliste kergete käsipritsidega — veetolmutitega. Vett tuleb pritsida seinale võimalikult vähe, et see ei tungiks krohvisse, vaid jääks ainult pealispinnale, kust ta ühes tsemendiga jookseb maha. Sellejuures osa kividelt mahapestud tsementi jääb kinni kivide vahele. Horisontaalpindadelt eemaldatakse see vesi käsnadega. Maja seinte katmisel graniitkrohviga tuleb tööga hakata peale ülevaltpoolt, et mahapestud tsement ei satuks valmispindadele.

On aga vahepeal tsement juba tardunud ja veega pesemisel maha ei tule, siis lisatakse veele 20÷40% soolhapet (HCl) ning pritsitakse selle lahusega. Pärast tsemendi mahapesemist tuleb pind kohe pesta lubjaveega, siis loputada puhta veega, et soolhape ei saaks tungida sügavamale. Kuna soolhape sööb lubjakivi, siis pole soovitatav krohvisegule lisandada marmori- või paekivipuru.

Mitmevärvilisi kunstgraniitpindu saadakse kas vastava graniidipuru (mis on mitmet värvi, alates punakast kuni tumehallini) valimisega, või vilgukivi, klaasipuru, antratsiidi, šlaki (räbu) jms. läikivate ainete lisandamisega või värvimulla lisandamisega tsemendile. Värvimuld peab aga olema hästi puhas ning seda tuleb lisandada mitte rohkem kui $\frac{1}{8}$÷$\frac{1}{10}$ osa tsemendi kaalust; segada tuleb kuulveskis või, kui seda pole saada, siis võetagu mõni suletav plekknõu, millesse peale tsemendi ja värvi pannakse 4÷5 puhast ümmariku kivi ning loksutatakse hästi 1 tunni jooksul.

Algajatele on soovitatav enne teha krohvimise katseid väikestel pindadel, et omandada vajalist vilumust, enne kui asuda raskemate tööde juurde.

Järgmistes numbrites loodan anda retsepte mitmesuguste teiste kunstkrohvide jaoks. ■

Ins. A. Grauen.

Kuidas võidelda puukoi vastu,

küsib meilt üks lugeja Tallinnast.

Kuna puukoi hävitustöö on niivõrd kahjulik ja suure ulatusega ning võitlemiseabinõusid on väga mitmesuguseid, siis meie pühendame sellele küsimusele eraldase artikli järgmises numbris.

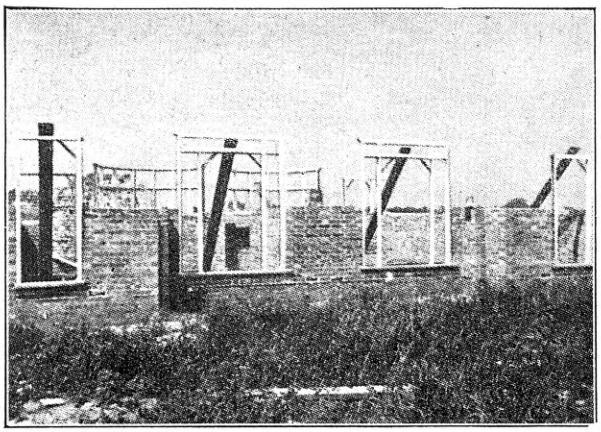
Toimetus.

Ehitusmaterjalide soojajuhtivust

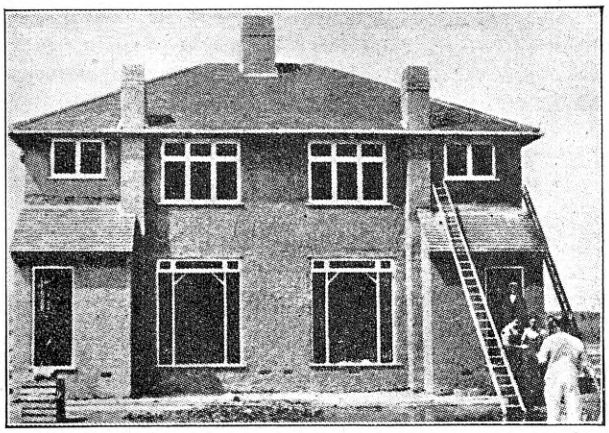
mõõdetakse selle soojahulgaga kalorites (soojaühik), mis materjali mööda jõuab ühelt pinnalt teiseni 1 tunni jooksul, kui pindade temperatuurivahe on 1° C, nende suurus on 1 m² ja nende kaugus üksteisest on 1 m. Nii on soojajuhtivus

raual	48
raudkivil	2,7 ÷3,5
paekivil	1,4 ÷1,5
puul, piki puud	0,32÷0,36
„ põiki puud	0,12÷0,15
gaasbetoonil (mahukaal 0,8) . . .	0,17÷0,33
telliskivil, õhukuival	0,45÷0,55
„ niiskel	0,5 ÷0,65
betoonil (mk 1,9÷2,3), õhukuival	0,70÷1,05
„ niiskel	0,94÷1,25
turbasamblal, õhukuival.	0,05÷0,07
õhul	0,02÷0,022

Mehaniseeritud majadeehitamine Inglismaal võtab iga aastaga üha suuremat hoogu, sest ehitustegevuse elustamisega saab ju kõige paremini tööpuudust vähendada ja sotsiaalolukorda parandada. 1935. a. ehitati Inglismaal 320.000 uut maja, s. o. ca. 1000 maja päevas! Majad tehakse tulekindlast ainest: seinad ja katused kas savi- või tsementkivist. Viimaste valmistamiseks ehitati ehituskohtade lähedusse eritehased, kus valmistatakse iga päev miljonid kive. Kõik ehitusosad on tüüpilistatud ja standarditud, s. o. kõik majad ja üksikute majade osad on täpselt ühesugused. Tänu sellele asjaolule hooned tulevad odavad ning saavad ruttu valmis.



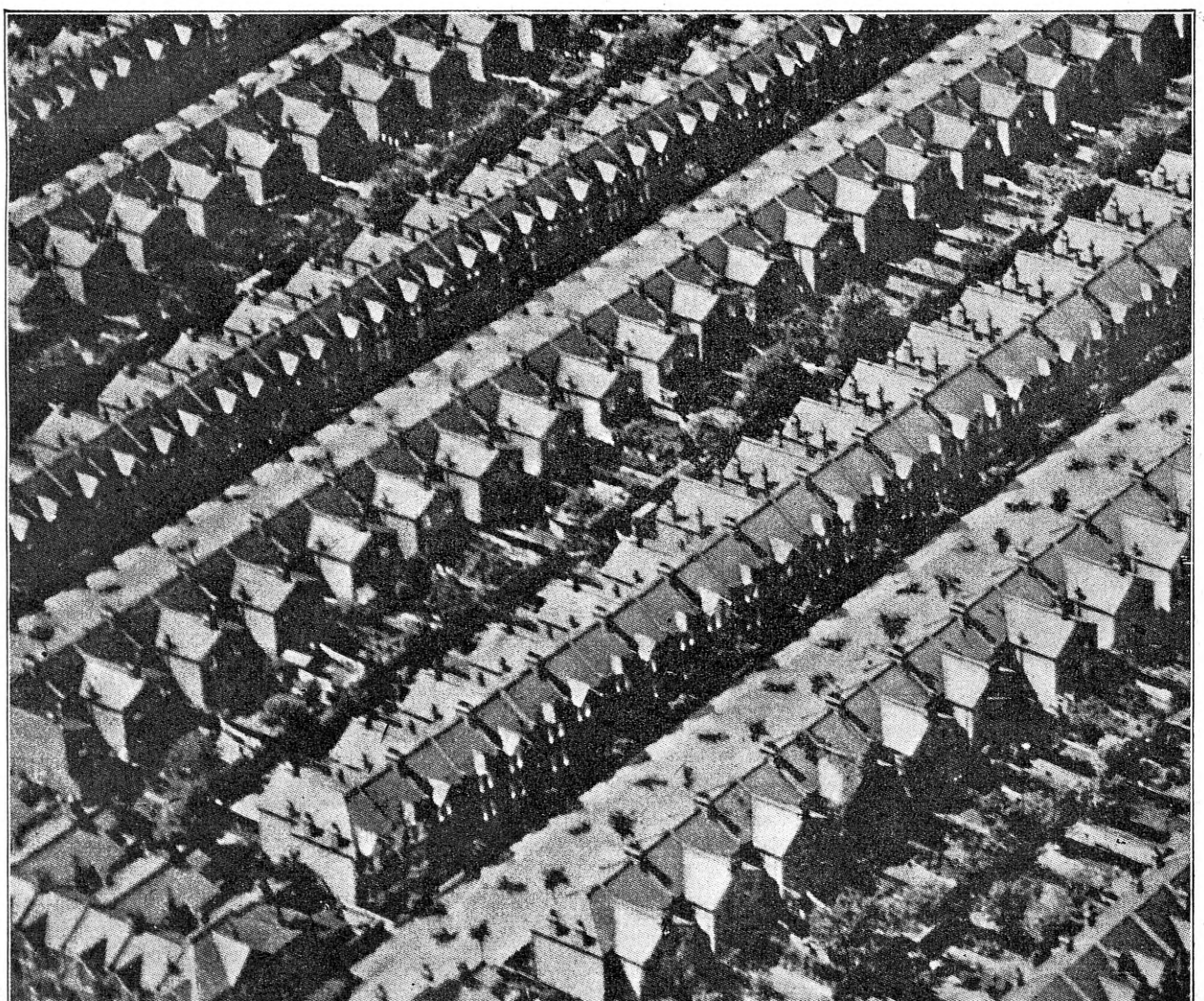
1) Esimese nädala lõpul maja esimese korra seinad on pooleldi valmis.



2) Kaheksa nädala pärast maja on juba valmis ning ootab ostjat. Maja on kahe perekonna jaoks, mõlematel magamistoad üleval.

Kas meilgi ei tuleks õpetust võtta välismaalt, et odavastada majade ehitamist, kiirendada ehitusaega ning ühes sellega võimaldada rohkematele elanikele soetada oma kodu? ■

3) Nii näevad välja uued linnaosad Londonis. Igal perekonnal on oma aed.



Kuidas vältida lihvitud betoonpinna pragunemist.

(Vastus meie lugejale T. H. Rakverest.)

Paljude meie mälestussammaste pind, mis on kaetud tsementkrohviga ja lihvitud, on täis inetuid pragusid. Sama nähe tuleb ka ette paljudes lihvitud ehitusosades (trepid, põrandad, hauasambad jne.).

Need nn. karvpraod pole iseenesest hädaohtlikud, kuid on inetud.

Karvpragude vältimiseks tsementkrohvis soovitatakse silmas pidada järgmist:

1) Pealispinna krohvmörtel (-segu) teha võimalikult jämedama liivaga (0,5÷5 mm), võttes seda 3 osa 1 osa tsemendi peale (s. o. seguvahekord 1:3). Töölised aga ei armasta töödelda jämeda liivaga mörtlit, vaid enamasti sõeluvad jämeda isegi välja, tarvitades üsna peenikest krohvliiva (0,1÷0,7 mm) ja segu 1:2; see aga viib pragunemisele.

2) Segusse lisada nii vähe vett, kui aga töötlemine lubab. Liiga märg mörtel annab nõrga krohvi, mis tikub pragunema. Tähtis on ka, et ühe ja sama töö jaoks tehtavad segud oleks alati ühesuguse niiskusega.

3) Valmistehtud märg mörtel lasta seista enne pealekandmist $^1/_2$ kuni $1^1/_2$ tundi vastavalt temperatuurile, kuid kõik mörtel tuleb paigale panna 1÷3 tunni jooksul lugedes vee lisandamise ajast. Kuuma ilmaga tsement hakkab siduma 1÷2 tunni pärast, jaheda ilmaga 3÷4 tunni pärast, ning selleks ajaks peab kõik mörtel paigale pandama.

4) Lihvimisel mitte panna peale kuiva tsementi, vaid katsuda saavutada sile pealispind ainuüksi mörtliga, kusjuures lihvimist pole soovitatav teostada siis, kui mörtel on veel nii märg, et terassilendiga hõõrudes tsemendilämu ilmub pealispinnale.

Kui juhtub, et krohv juba on sidunud ja siis veel on vaja täita mõnda väikest augukest, siis selleks tuleb tarvitada mitte puhast tsemendikitti, vaid peenemast liivast mörtlit 1:2, mis on veidi seisnud.

Lihvida tarvis seni, kui iganes võimalik; mida kauemat aega lihvida, seda tihedam ja veekindlam tuleb pind.

5) On soovitatav asetada suurematele pindadele tsingitud raudvõrk krohvisse. Raudvõrk takistab pragude tekkimist.

Vahest jagatakse pind üksikuteks väljadeks ehk ruutudeks, mis on eraldatud üksteisest vuugiga; võimalikud praod tekivad siis vuukides.

6) Karvpraod ei ilmu ka krohvis, mis on puudulikult silutud, s. o. kus üksikud liivaterad on võrdlemisi nõrgalt seotud ning järelikult mikropraod on iga liivatera ümber. Loomulikult säärane krohv pole nii tihe ja veekindel kui lihvitud krohv, kuid ta on nägusam.

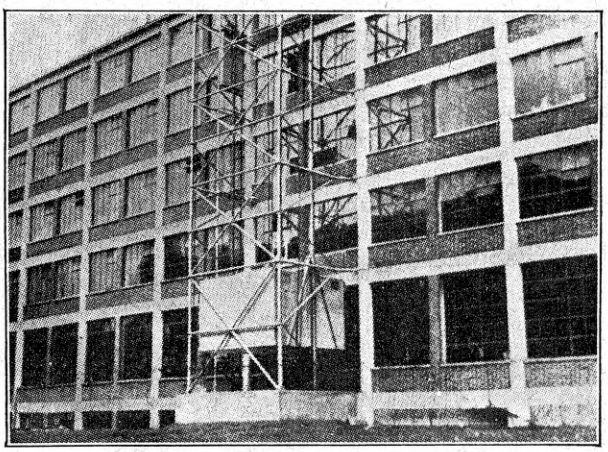
7) Valmis pind tuleb hoida pidevalt niiske vähemalt 2 nädala jooksul. Kuivab aga värskelt kaetud pind ruttu ära, siis on pragude tekkimine möödapääsematu. Sellepärast tuleb värskelt lihvitud pind kohe katta paberitega, niiskete kottidega jne., et takistada pinna kuivamist. Vee tolmutamine värskele pinnale ja sidunud pinna ohter pritsimine kuiva ilmaga on vajalik.

8) Kuna tegelikult on raske saavutada ühtlast niiskust mörtlis, samuti kui ka on võimatu lihvida ühesuguses tingimuses (muutub ilmastik, temperatuur, lihvimissurve jne.), siis välispind ei tule täitsa ühetooniline, vaid kohati tumedam, kohati isegi plekiline. Et saada ühtlast pinda, soovitatakse valmistehtud pind pesta üle soolhape lahusega (1 osa HCl + 3÷5 osa vett). Soolhape sööb pealispinnast tsemendi ära. Kuid ei tohi mitte soolhappel lasta tungida sügavamale, et ta ei nõrgendaks krohvi: kohe peale pesemist tuleb pind loputada puhtaks. Soolhappe neutraliseerimiseks tarvis enne loputada kas ammoniaagi lahusega või lubjaveega ja pärast siis ohtralt puhta veega. ■

Ins. A. Grauen.

Liikuv kontor hoiab töölisi tegevuses.

Ühe Euroopa saapavabriku juhataja pani tähele, et töö ei edenenud küllalt hästi nendel vabriku kordadel, kus ta harva käis. Ta lahendas seisukorra sellega, et paigutas ümber oma kontori erilise lifti sisse, mis püstitati vastu hoone välis-



seina. Nüüd ainult vajutades nupule ta võis pääseda igale korrale, ilma et oleks tarvitsenud laua tagant üles tõusta või isegi telefonikõnet pooleli jätta. Uus korraldus on osutunud sedavõrd otstarbekaks, et nüüd kavatsetakse ehitada uut kontorit, mis liiguks nii vertikaalselt kui ka horisontaalselt. ■

Kolvirõngastest.

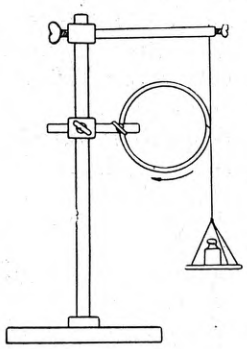
J. Lutsar.

Eelmises „Tehnika Kõigile" numbris meie vaatlesime silindrite kulumist, nende lihvimist, puurimist jne., kus valgustasime lühidalt ka neid põhjusi, mis ühel või teisel viisil kiirustavad silindrite kulumisprotsessi. Nende põhjuste hulgas mängivad kolvirõngad silmapaistvat osa, mispärast peatume viimaste juures üksikasjalisemalt.

Kolvirõngaste peamiseks ülesandeks on takistada gaaside läbipääsu silindriseinte ja kolbide vahelt. Selleks on soovitatav anda neile võimalikult suurem laius ja tugevam surve silindriseinte vastu. Seda on aga võimalik teha ainult teatud piirideni. Vastasel korral tekib kolvirõngaste ja silindriseinte vahel liiga tugev hõõre, mis kutsub esile rõngaste kui ka silindriseinte ülemäärase kulumise, mootori kasukraadi languse jne. Kolvirõngastel, järelikult, peavad olema teatud kindlad mõõtmed, millest kõrvalekaldumine on ebasoodus. Kahjuks aga mõõtmed üksi ei kindlusta rõngaste väärtust. Neil peab olema veel küllaldane kõvadus (umbes 200 Brinelli järgi), mis vajalik nende liigse kulumise vältimiseks. Rõngaste kõvadus ei tohi aga mingil tingimusel ületada silindriseinte oma, sest vastasel korral on peegelpindade kriimustused ja ebanormaalne kulumine möödapääsematud. Pealeselle, nagu juba eelpool on tähendatud, peavad rõngad evima vajaliku vetruvuse, mis tagab nõutava surve silindriseintele ja seega hoiab ära gaaside läbipääsu.

Kokkuvõttes ei ole kaugeltki ükskõik, missugusd rõngad kolbidele asetada. Neil peavad olema teatud kindlad mõõtmed vastavalt silindri läbimõõdule, otstarbekohane materjal, millest need valmistatud jne. Väga tähtis on ka kolvirõngaste valmistamisviis. Muuseas olgu tähendatud, et kolvirõngaste valmistamine on tasuv ainult suuremates töökodades, kus valmistamine sünnib massiliselt. Väiksemates töökodades on lihtsam ja odavam osta valmeid rõngaid. Nende valikul tuleb silmas pidada nõutavaid mõõtmeid väikse lisandiga rõngaste passimiseks kolvile, materjali, millest nad valmistatud, ja nende vetruvust.

Vetruvuse määramiseks on olemas mitmesuguseid mõõteriiste, kuid nad on kahjuks kõik kallid. Väiksemad töökojad, kus kallid aparaadid end ära ei tasu, võivad vabalt läbi saada lihtsama abinõuga, mis näidatud **joonisel nr. 1.** See koosneb vertikaalsest postikesest ja kahest tema külge kinnitatud latist. Ülemist latti võib üles-alla ümber paigutada vertikaalses (püstses) suunas, alumist aga vertikaalses ja horisontaalses (rõhtses). Viimase külge kinnitatakse kruvi ja klambri abil kolvirõngas. Ülemise lati otsa külge kinnitatakse peenike traat, mille alumine ots on varustatud vaekausiga. Traat keeratakse kord ümber rõnga noolega osutatud suunas ja siis asetatakse vaekausile raskusi, kuni rõngas tõmbub kokku silindri läbimõõduni. Hõõrumise vähendamiseks on traati vaja hästi õlitada.



Joon. 1.

Kirjeldatud mõõteriist on küllalt täppis ja annab täiesti rahuldavaid andmeid. Mõistagi, et mõõtmist tuleb teostada ainult siis, kui rõngas on lõplikult valmis kolvile asetamiseks.

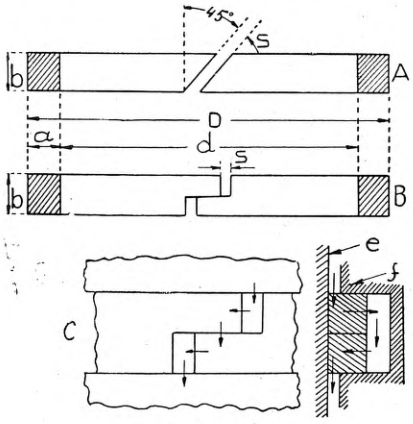
Missugused peavad olema kolvirõngaste mõõtmed, toome alljärgnevas tabelis. Arvestades sellega, et praegusel ajal suurem osa kolbe valmistatakse kergemetallidest, tabelis antud andmed käivad alumiiniumist kolbide kohta. Kõik mõõdud on antud millimeetrites.

Tabel nr. 1. (Joon. nr. 2, A ja B).

Nominaalne silindri läbimõõt D	Rõnga läbimõõt d	Rõnga paksus a	Rõnga laius b	Otsavahe S min.	Otsavahe S maks.
30	27,4	1,3	2,5	0,1	0,4
35	32,4	,,	,,	,,	,,
40	37	1,5	,,	,,	,,
45	41,4	1,8	,,	,,	,,
50	46	2	,,	,,	,,
55	51	,,	,,	,,	,,
60	55	2,5	,,	,,	,,
65	60	,,	3	,,	,,
70	65	,,	,,	,,	,,
75	69	3	,,	,,	,,
80	74	,,	,,	,,	,,
85	78,6	3,2	3,5	,,	,,
90	83,6	,,	,,	,,	,,
95	88	3,5	,,	,,	,,
100	93	,,	,,	,,	,,
105	97,4	3,8	4	0,2	0,6
110	102,4	,,	,,	,,	,,
115	107	4	,,	,,	,,
120	112	,,	,,	,,	,,
125	115,6	4,2	,,	,,	,,
130	121,6	,,	4,5	,,	,,
135	125	,,	,,	,,	,,
140	131	4,5	,,	,,	,,
145	135,4	,,	,,	,,	,,
150	140,4	,,	,,	,,	,,
155	145,4	,,	,,	,,	,,

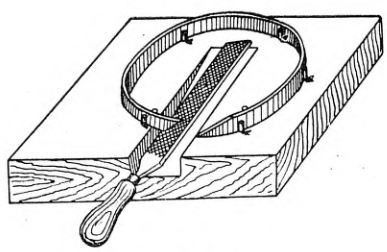
Rõngaste paksuses ja laiuses on lubatavad väikesed kõrvalekaldumised tabelis toodud mõõtmetest. Rõngaste paksuses lubatav maksimaalne kõrvalekaldumine on 30÷120-mm silindriläbimõõdu

puhul ± 0,08 mm ja 120 ÷ 155 mm silindriläbimõõdu puhul ± 0,12 mm. Rõngaste laiuses võib kõrvalekaldumine olla — 0,012 ja — 0,015 mm vastavalt silindri kuuluvusele läbimõõdu poolest esimesse või teise eelmainitud suurusrühma.



Joon. 2.

Kolvirõngaste passimisel on väga tähtis, missugune vahe jätta otste või nn. lukkude vahele. Kui see vahe on liiga väike, siis rõnga paisumisel puutuvad otsad kokku, rõngas survub liiga tugevasti vastu silindriseinu ja võib isegi puruneda. Sellistel juhtumitel on mõistagi silindrite peegelpindade kriimustused möödapääsematud. Teoreetiliselt rõnga otste kokkupuutumine muutub juba siis võimatuks, kui nende vahe jäetakse 0,0025 mm silindri läbimõõdu iga mm kohta, sest malm paisub 100° C temperatuuril 0,001 mm oma pikkuse iga mm kohta. Rõnga otste kokkupuutumise kartusel paljud jätavad nende vahele liiga suure vahe. See aga põhjustab liigset gaaside läbipääsu. Igatahes rõnga otste vahe ei tohi mingil tingimusel ületada tabelis nr. 1 antud maksimaal-norme. Gaaside läbipääsu tõkestamiseks rõngaste lukkudele antavaid kujusid on mitu, kuid kõige praktilistemaks on osutunud lukud, mis on esitatud joonisel nr. 2. Muuseas olgu mainitud, et ükski lukk, kui temale on jäetud nõutav vahe, ei ole absoluutselt gaasikindel. Isegi keerukamatest lukkudest pääseb gaas läbi, nagu joonisel nr. 2 C on nooltega osutatud; siin e on silindri peegelpind ja f — kolvi külg. Gaaside läbipääsu piiramiseks ei ole mitte

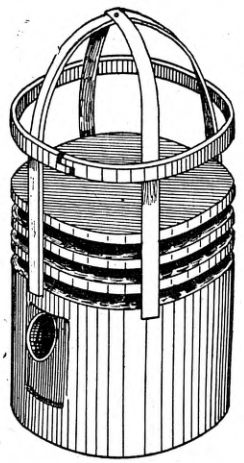


Joon. 3.

ainult tähtis õige vahe rõnga otste vahel, vaid nad peavad veel olema hästi lihvitud. Seda tuleb teha lihvimisviiliga, nii nagu näidatud **joonisel nr. 3.** Kui luku pinnad on konarlikud või viltu viilitud, siis on võimatu määrata otste täpsat vahet ja see võib osutuda kas liiga väikseks või liiga suureks. Arusaamatuste vältimiseks olgu tähendatud, et jutt on siin silindrisse asetatud rõngaste otste vahedest.

Pärast seda, kui rõngad on igatpidi kontrollitud ja leitud, et nad vastavad kõigile nõuetele, tuleb neid kolbidele asetada. Seda tehakse kas eriliste tangidega või mõne muu abinõuga. Selle juures ei tohi aga unustada, et rõngaste elastsus pole kuigi suur, mispärast nad üleliigse pingutuse juures võivad murduda või praguneda. Murdumine on veel väiksem kahju, kuid palju halvem on lugu siis, kui mõrane rõngas seda märkamata kohale asetatakse. Sellisel juhtumil murdub ta töös ja rikub kindlasti silindri peegelpinda. Sääraste pahanduste vältimiseks on rõngaste kolbidele asetamiseks vaja valmistada lihtis, kuid väga praktiline abinõu, mis on esitatud **joonisel nr. 4.** Ta valmistamiseks tuleb võtta kaks õhukest terasvitsa, painutada nad lookadeks ja neetida keskkohalt kokku. Niisuguse abinõu tarvitamisel pole kunagi vaja karta rõngaste murdumist ega pragunemist. Töö juures mainitud abinõu on isegi kohasem kui kallihinnalised tangid.

Nüüd aga kerkib küsimus, kui pikk on kolvirõngaste iga normaalsetes töötingimustes ja millised on nende kulumise lubatavad piirid?



Joon. 4.

Esitatud küsimuse lahendamisel tuleb arvestada mitte ainult kolvirõngaste vaid ka nende kanalite kulumisega, sest mõõduandev on üldine vahe, mis kulumise tagajärjel tekib kolvirõngaste ja nende kanalite seinte vahel.

Rõngad kuluvad nii paksuselt kui ka laiuselt. Kulumine ei ole kõigil rõngastel ühesuurune. Kõige rohkem kulub esimene (ülemine) ja kõige vähem viimane (alumine) rõngas. Kulumuse hindamisel ja võrdlemisil tuleb aluseks võtta kas töötunnid või ärasõidetud kilomeetrite arv normaalsetes oludes ja muudes võrdsetes tingimustes. Käesoleval juhtumil võtame aluseks ärasõidetud kilomeetrite arvu 20 000 ja 40 000 km. Praktilised kogemused näitavad, et mainitud arvu kilomeetrite ärasõitmise järele on kolvirõngaste kulumus järgmine (millimeetrites):

	Paksuses.	
	20 000 km	40 000 km
1. rõngas	0,42÷0,63	0,63÷0,92
2. ,,	0,34÷0,47	0,60÷0,72
3. ,,	0,22÷0,38	0,44÷0,72
4. ,,	0,07÷0,17	0,14÷0,37

	Laiuses.	
1. rõngas	0,02÷0,06	0,20÷0,26
2. ,,	0,01÷0,02	0,10÷0,13
3. ,,	0 ÷0,02	0 ÷0,02
4. ,,	0 ÷0,01	0 ÷0,01

Need andmed osutavad, et kolvirõngaste kulumine paksuselt on märksa tugevam kui laiuselt. See on mõistagi tingitud rõngaste hõõrest silindriseinte vastu. Vaadeldes toodud andmeid, pole raske märgata, et rõngaste kulumine paksuselt on proportsionaalne ärasõidetud kilomeetrite arvuga. See on mõistagi ainult siis, kui masin töötab normaalsetes tingimustes ja kui rõngad vastavad kõigile neile esitatud nõuetele.

Kolvirõngaste kulumisega paksuselt väheneb nende surve silindriseintele ja suureneb ka nende lukkude vahe. Selle vahe suurenemust olenevalt rõnga kulumusest võib väljendada järgmise valemiga: $x = x_1 + 2\pi b \sin a$, kus x_1 on uue rõnga lukuvahe, b — kulumuse suurus ja a — nurk, mille all lukk on lõigatud.

Andmed selle kohta, kuivõrd kulumisega paksuselt väheneb rõngaste surve silindriseintele ja suureneb lukkude vahe, on toodud tabelis nr. 2.

Tabel nr. 2.

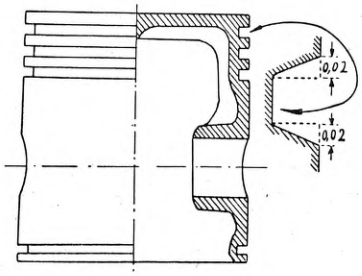
Kulumus paksuselt mm	Surve silindriseintele %	Lukuvahe mm
0,0	100	0,3
0,30	90	1,2
0,35	80	1,3
0,53	70	2,7
0,75	60	3,6
0,95	50	4,5

Eelpool juba tähendasin, et otsustamisel, kas kolvirõngad tulevad uutega asendada või mitte, tuleb arvestada nii rõngaste kui ka nende kanalite kulumusega. Viimased kuluvad samuti kui rõngad, nimelt kõige rohkem kulub ülemine ja kõige vähem alumine kanal. Kulumine kanali seinte äärtel on suurem, kui põhjas, mispärast nende ristkülikukujuline lõige muutub trapetsiks, mille lühikeseks küljeks on kanali põhi **(v. joon. nr. 5).** Kanalite kulumuse suurused on järgmised (millimeetrites):

	20 000 km sõidu järele		40 000 km sõidu järele	
	äärtes	põhjas	äärtes	põhjas
1. kanal	0,06	0,02	0,20÷0,24	0,04÷0,05
2. ,,	0,05	0,01	0,11÷0,16	0,09
3. ,,	0,03	0,01	0,05÷0,06	0,03
4. ,,	0,02	0,01	0,03÷0,04	0,02÷0,03

Võrreldes kulumust kolvirõngaste laiuses ja kanali seinte servades, näeme, et viimased kuluvad veidi rohkem kui rõngad.

Kui vahe kolvirõngaste ja kanali seina serva vahel muutub võrdseks 0,05÷0,07 mm, siis tuleb rõngad asendada uutega. Viimast suurust (0,07) tuleb lugeda kriitiliseks või äärmiseks lubatavaks kulumuspiiriks. Sellise vahe tekkimisega on kolvirõngas oma laiuselt kulunud umbes 0,03 mm, (kanali serv 0,02+0,02 mm — vt. joon. nr. 5) ja paksuselt 0,55 mm. Tema surve silindriseintele on langenud umbes 30% ja luku vahe laienenud kuni 2,5÷2,7 mm. Mõistagi selline rõngas enam ei kõlba ja tuleb vahetada.



Joon. 5.

Teades kolvirõngaste ja kanalite kulumise suurusi ärasõidetud kilomeetrite arvu järele, samuti ka lubatavaid kulumusepiire, pole enam raske otsustada, millal tuleb rõngaid vahetada. Eelpool nägime, et rõngad ei kulu ühtemoodi, seepärast pole ka vajadust neid kõiki korraga vahetada.

Kui masin töötab normaalsetes tingimustes ja rõngad vastavad neile esitatud nõuetele, siis on vaja esimesed kaks rõngast vahetada 10 000 km ja kaks alumist 20 000 km sõidu järele. Rõngaste vahetamisel tuleb silmas pidada ka kanali seinte servade kulumust. Kui see ületab 0,04 mm (0,02+0,02), siis tulevad kanalid üle treida ja anda neile uuesti ristküliku kuju.

Kokkuvõetult kolvirõngad mängivad mootori töös väga tähtsat osa. Nende väärtusest ja korrasolekust oleneb ära eeskätt mootori võimsuse püsimine normaaltasemel, silindrite peegelpindade kulumine, põletise kulu jne. Vähe seda, rõngastest läbipääsenud gaasid rikuvad karteris õli, mis halvendab masina õlitamist ja seega põhjustab ebanormaalselt kiiret osade kulumist. Järelikult pole kaugeltki ükskõik, millised rõngad ja millal kolvile asetada. ■

PISIUUDISEID.

Lennatakse 12 kilomeetri kõrgusel.

26. juulil s. a. N. S. V. L. lendur V. Kokkinaki tõusis lennukil (monoplaan 2 mootoriga à 800 h.-j.) 11746 m kõrgusele; sellejuures lennukil oli kaasas 50 kotti liiva pallastiks (kaubakaal 1000 kg). Tõus kestis 45 minutit ja kogu lend 69 min. Ülal oli 50° C külma.

Teine lendur M. Aleksejev tõusis samal päeval 12123 m kõrgusele.

Sidetehnika ajaloolisest arengust.

A. Merilaid.

Sissejuhatuseks.

Mõnikord kõneldakse, et uued ideed ja leiutised ilmuvad ootamatult, sündides mõnes geniaalses ajus, evides seejuures kohe viimistletud vormi. Kuid asjade lähemal vaatlusel osutub, et tihtipeale ei ole see siiski nõnda. Iga uue avastuse ning leiduse eel käib pikk ja aeglane teadmiste kogumine, käib töö, mis teostub laboratooriumide vaikuses aastaid, isegi aastakümneid.

Tee uudsuseni on raske ja pikk, kuid vankumatu järjekindel ning püsiv. Ja kui juba uue leiduse alusvundament on küllaldasel määral ette valmistatud, siis vast alles avaneb võimalus siduda tervikuks paljude töövaeva vilja, siis alles avaneb võimalus selges ning arusaadavas vormis väljendada u u t teaduslikku mõtet, uue leiduse põhimõtet. Lõpuks järgneb uue leiduse rakendamine tegelikku ellu.

Edasi on sageli kuulda väljendusi, et suured ideed ,,hõljuvad õhus" ning ootavad talenti, kes neid tajub, kellele on antud saatuselt andi neid ,,õhust" kinni püüda. Võib olla ka sellest tingituna üsna tihti juhtub sääraselt, et uus avastus ei teostu mitte ühe ning ainsa aju kaudu, vaid kahe või isegi mitme isiku läbi, kes töötasid täiesti iseseisvalt, kaugel üksteisest, teine teist mitte tundes.

Juba igivanadest aegadest võib märgata inimsoo tungi hoida alal omavahelist läbikäimist, võites seejuures tekkivad vähemad või suuremad takistused s i d e p i d a m i s e viisidega ja abinõudega. Seejuures inimsoo ühiskondlikkude eluvormide arenemisega ja teaduste ning tehnika eduga käsikäes arenesid ka sidepidamise viisid ning abinõud.

On teada, et Trooja langemise teade anti Kreekamaale edasi suurte tulelõkete abil, millised olid ette valmistatud omavahelises nähtavas kauguses. Kuid ka XVI sajandil Hispaania laevastiku saabumise teade Inglismaa lõunarannikule anti sealt edasi Shotimaale täpselt samal viisil, s. o. tulelõkete abil. Sellest nähtub, et tol ajal sidetehnika abinõud jäid paljude sajandite jooksul samadeks, vaatamata inimkonna kultuuritaseme määratule vahele Trooja sõja ajal ja Elisabeth'i aegsel Inglismaal. See seisak sidetehnika arengus kestis kuni elektri rakendamiseni sidetehnikasse.

Elektrilised sidepidamise vahendid — telegraaf, telefon ja raadio õpetasid inimsugu järjekindlalt ning metoodiliselt üle minema ikka uuematele ja kiirematele töötempodele. Mõne ainsa aastakümne jooksul elekter pööras pea peale kõik enne seda maksvusel olnud kauguste mõisted, kaugustest tingitud takistused ning raskused. Elektri eelaegsed sidepidamise viisid ja abinõud võimaldasid vaid sündmusi nentida tagantjärele. Elektriline sidetehnika võimaldab aktiivselt mõjutada sündmusi aga juba nende toimumise ajal.

Sajaaastane tee esimesest traattelegraafist kuni praeguseaja moodsa raadiotehnikani on olnud tulvil saavutisi, tulvil hiiglaslikke edusamme. Kuid — peab siiski seejuures tunnustama — ka tulvil vigu ning vääratusi. Aastaid kestis ristisõda telegraafi ja telefoni vahel, — sõda, kus telegraaf ei tahtnud anda maad telefonile. Aastaid kestis võitlus ning võistlus õhujuhtme ning kaabli vahel. Eriti tähelepanuväärivon aga raadio (s. o. traadita telegraafi-telefoni, ringhäälingu) ajalooline areng. Siin oli märgata isegi tunduvat arengu pidurdamist riiklike võimude poolt. Kuid ka siin on elu ,,murdnud sisse", nagu üteldakse. Raadio oma praegustes avaldustes surub ikka ja ikka rohkem tahaplaanile nn. traatühendised. Ringhääling on saanud tänapäeva kultuuriinimesele igapäevaseks hädavajalikuks tarbeks.

Arvesse võttes seda sideasjanduse, eriti aga telefoni ja raadio ülipopulaarsust meie ajastul, ei oleks vast sugugi liigne vaadelda teatava määrani mõningaid olulisemaid jooni sidetehnika ajaloolisest arengust.

Kuid enne selle juurde üleminekut lubatagu selguse mõttes mõne üksiku joonega tuletada meelde magnetismi ja elektri esialgset teaduslikku arengut, nende rakendamist tegelikku ellu. Seda vaid niivõrd, kuivõrd see on minimaalselt tarvilik sissejuhatuseks sidetehnikale, sidetehnika arengule.

Magnetist ja magnetismist. Kuigi üksikuid magnetilisi ja elektrilisi nähteid pandi tähele juba igivanal ajal, on magneti ning elektri valdkondade teaduslik areng veel võrdlemisi noor. Kõik see sündis peamiselt alles möödunud ja praegusel sajandil.

Nagu meile teada, esineb looduses loomuliku magnetina nn. magnetiline rauamaak Fe_3O_4. Looduslikud magnetid olid kasutamisel juba vanade hiinlaste, egüptlaste ja kreeklaste juures. Kuid esimene teaduslik töö magneti omadustest, magnetismi alal ilmus alles 1600. aastal inglise kuninganna Elisabethi hoovkonna arsti William G i l b e r t'i sulest. Ka pärast seda, paari sajandi jooksul, ehkki kasutati magnetit isegi mõningal määral igapäevases elus, ei suutnud teadus midagi magneti omadustest lähemalt selgitada.

William S t u r g e o n (sünd. 1783 — surn. 1850) esimesena pani tähele 1823. a., et raudsüdamik, mis paigutatud traatmähisesse, muutub tugevaks magnetiks sel hetkel, kui mähisest lastakse läbi elektrivool. See nähe andis Sturgeon'ile tõuke esimese elektromagneti ehitamiseks. See oli küll algeline ja raskepärane, kuid siiski prototüübiks nii tarvilikule aparatuuriosale praeguseaja telegraafi-telefonitehnikas.

Täiendavalt sellele leidusele avastas 1831. a. Michael F a r a d a y, et magneti liikumisel traatmähise läheduses tekib viimases elektrivool. Sel-

lele magneti omadusele, nagu meile teada, on rajatud elektrigeneraatorite konstruktsiooni põhimõte.

Olgu märgitud, et Michael Faraday (1791—1867), kellest sai tuntud inglise õpetlane, ei omanud kuni 21. eluaastani mingit haridust. Ta avastajaks oli inglise keemik Davy, kelle laboratooriumis Faraday oli algul teenriks, õpilaseks, assistendiks ja lõppeks järeltulijaks.

Elektrist. Hõõrde- ehk staatilist elektrit tundsid juba vanad kreeklased, kuid kuni XVIII sajandini inimsoo teadmistele elektri kohta mingit tähelepanuväärivat lisa ei tulnud.

Elektriteaduse areng oli pidurdatud seetõttu, et ei tuntud elektrivoolu tekitamise allikaid. Alates 1745. aastast poolteise sajandi jooksul oli ainukeseks elektritääruriks (elektrikogujaks) Leideni purk. (Viimane oli kasutamisel isegi möödunud XIX sajandi lõpul leidur Marconil.) Ja kui siis XVIII sajandi lõpul ning XIX alul itaallaste Galvani ja Volta poolt avastatakse vooluallikad, on elektri arengul nii kui pais eest ära võetud. Selle tagajärjeks on, et XIX sajandil teostub intensiivne elektrotehnika areng. Elekter tungib kõikidesse tööstuse harudesse, transporti, sideasjandusse jne.

Itaalia anatoomia professor ja kirurg Luigi Galvani (1737—1798) pani 1789. a. tähele, et surmatud konnal, mille ta vasktraadi abil raudvõre külge riputas, reie musklid iga kord kokku tõmbusid, kui konna varbad puudutasid raudvõre. Kuna oli teada, et Leideni pudeli tühjendamine läbi musklite sünnitab samasugust kokkutõmbumist, siis oletas Galvani, et ka siin on tegu elektrilise nähtega, mis tekib konna musklites. Tegelikult Galvani avastas sellega esimese elektrokeemilise elemendi, milline leidis pärast laialdast tarvitamist galvaanilise (leidur Galvani nime järgi) elemendi nime all.

Muide, Napoleoni sõjakäigu ajal Itaaliasse prof. Galvani vallandati oma Napoleoni-vastase meelsuse pärast ülikooli professori kohalt ja suri 1798. a. täielises vaesuses.

Galvani leiduse ideed arendas edasi füüsika professor Alessandro Volta (1745—1827), ka itaallane. Peale 8-aastast väsimatut tööd Volta 1799. a. avastas oma nii kuulsaks saanud voltasamba. See sammas koosnes reast vask- ja tsinkkettakestest, mis olid üksteisest eraldatud märja flanellriidega. Sääraselt moodustatud sammas andis väikese elektromotoorse jõu väheseks ajaks.

Volta leidus äratas kohe tähelepanu ja hindamist tolleaegses teaduslikus ilmas. Sellest oli huvitatud isegi Napoleon ja temale 1801. a. demonstreeriti seda elementi.

Järgmise suure sammu edasi elektriteaduse arendamise teel tegi taanlane Christian Oersted (1777—1851), kes oli füüsika professoriks Kopenhaageni ülikooli juures. Oersted 1820. a., demonstreerides ülikoolis katseid elektrivooluga, asetas juhuslikult magnetinõela plaatinatraadi lähedusse, mida ta kasutas elektrijuhina. Magnetinõel otsekohe pöördus välja oma loomulikust põhja-lõuna-asendist, milline asjaolu suurimal määral üllatas Oersted'i. See juhus avastas elektri väga tähtsa omaduse, nimelt, et juhtme ümber, mille kaudu voolab elekter, tekib magnetiväli.

Selle leidusega ehitati justkui sild kahe naaberteaduseala — magnetismi ja elektri vahel. Seni vaadeldi neid kui kahte täiesti lahusolevat asja. Huvitav on siinjuures märkida, et see leidus — elektrivoolu mõju magnetinõelale — viis teadlasi kohe mõttele, kasustada seda omadust signaliseerimiseks suurematele kaugustele.

Esimese katse Oerstedi leiduse asetamiseks praktilisele pinnale tegi prantsuse teadusemees André Marie Ampère (1775—1836). Ampère, kuulus Pariisi ülikooli matemaatik ja füüsik, arendas suurelt ning sügavalt välja elektrotehnika matemaatilise ja füüsilise külje. Kohe peale Oerstedi leiduse avalikkusele teatamist tegi Ampère ettepaneku üle anda tähti ja sellega ka sõnu elektrivoolu mõju abil magnetinõelale. Kahjuks aga see geniaalne ettepanek, mis oli õieti elektromagnetilise telegraafi põhimõtte aluseks, ilmus Ampère'ilt liiga vara. Elektrotehnika ei olnud ei teoreetiliselt, ei abinõudelt veel sellise tasemeni arenenud. Ei olnud veel leiutatud isegi mehhanismi, mis oleks olnud võimeline reageerima kaugusest saadetud vooluimpulssidele — puudus elektromagnet.

Silmas pidades asjaolu, et üldise elektrotehnika arengu ja omaduste lähem käsitlus ei kuulu käesoleva kirjutise ülesandesse, läheme siin üle sidetehnika ajaloolise arengu vaatlusele. ■

(Järgneb.)

Ülekuumenenud laagrite jahutamine.

Ülekuumenenud masinate ja transmissioonide laagrid võivad põhjustada tõsiseid rikkeid ja suuri kahjusid. Alati ei ole võimalik laagri ülekuumenemist põhjustava vea otsimise ajaks masinat või transmissiooni silmapilkselt seisma jätta. Seesugustel juhtudel tuleb leida vahendeid, kuidas tööajal laagri edaspidist ülekuumenemist vältida.

Hädaabinõuna ajutiseks laagri jahutamiseks võib kasutada piiritust. Selleks lisandatakse laagri määrdeõlile umbes $\frac{1}{4}$ kuni $\frac{1}{5}$ osa harilikku puhastamata piiritust. Piiritus on teatavasti kergesti aurustuv vedelik: kuumenenud laagris aurub piiritus määrdeõlist ja seega jahutab laagrit. Piirituse jahutusvõime põhjeneb sellel, et aurustumiseks iga vedelik vajab teatud hulk soojust. Vajaliku aurustumissoojuse saab aurav vedelik ümbritsevast keskkonnast, mille tagajärjel selle temperatuur langeb. Seda nähet selgitab lihtne katse: tilgutades käele mõni tilk piiritust, jaheneb piirituse aurustumisel vastav koht käel.

Laagrit tohib jahutada piirituse ja õli seguga ainult lühiaegselt, hädaabinõuna, sest piiritus halvendab teataval määral määrdeõli omadusi ja teiseks — selle segu jahutusvõime on lühiajaline ja kestab ainult seni, kuni kõik piiritus on õlist aurustunud. Laagrite ülekuumenemisel tuleb alati selle põhjus võimalikult rutem leida ja kohe kõrvaldada. ■ **R.**

Käitistes töö teaduslikule alusele.

Ins. H. Truu.

Igal tootmisalal kehtib nõue: saavutada võimalikult suurt tulu võimalikult väikeste kulude juures. Tootmiskuludeks ehk nn. käitise omakuludeks on kolme liiki kulusid: tööliste palk ehk nn. tööjõukulu, materjali kulu ja kaudsed kulud. Need kolme liiki kulud summeeritult moodustavad käitise omakulu:

$$O = t + m + k.$$

Enamikus tootmistel osutub olulisimaks kuluks tööjõukulu. Sel põhjusel püütakse korraldada töö tegemist võimalikult otstarbekohaselt, vältides töötlusprotsessis iga tühikäiku, mehaniseerides tööde täitmist ja selgitades teaduslikule alusele rajatud uurimuste najal iga töötehte otstarbekust. Ainult säärane talitusviis, s. o. käitise tegevuse rajamine täies ulatuses teaduslikule alusele, võimaldab nüüdisaegsete nõuete juures püsida käitisel elujõulisena ning võistlusvõimelisena. Mõnedel juhtumeil osutuvad käitise omakulus olulisemaks mitte tööjõu-, vaid materjalikulud, näit. kui tootmine toimub eriti kallihinnalistest materjalidest, või kui toodeldakse äärmiselt vähe töötlemist vajavaid tarbeid jne. Neil juhtumeil tuleb panna erilist rõhku materjali kasustamise ratsionaliseerimisele. Käesolevas kirjutises siiski pöörame tähelepanu vaid töö ratsionaliseerimisele.

Tööjõukulud on hästikorrastatud tootmisprotsessi juures kahtlemata väiksemad, kui lasminna-ilmelisel tegevusel. Tööjõukulude vähendamisega käib kaasas ka tööstuse kõrvalkulude, s. o. kaudsete kulude langus. Selletõttu tööjõukulu vähenemine mõjub mitmekordselt käitise omakulule, andes sealjuures ühtlasi ka käitise valdajale veel mõningaid muid paremusi, näit. võimaluse toodangu müügihinna alandamiseks, palkade tõstmiseks ja seeläbi töötülide kaotamiseks, soodustust konjunktuuri kasustamiseks valmistusaja lühenemise läbi jne. Seda silmas pidades oleme põhjustatud pöörama tähelepanu esijoones kahele asjaolule: 1. *töö* ja 2. *tööaja* uurimisele. Edusammude saavutamine sel alal ei mõju kasutoovalt mitte üksi käitiste valdajaile, vaid samuti ka tööliskonnale: paremad palgad, vähem pingutamist töötegemisel jne. Sellepärast on paremuste saavutamine töötegemise küsimusis nii käitiste valdajate kui ka töötegijate huvides ja selles asjas tuleb edu saavutamiseks innuga kaasa töötada kogu käitise isikkonnal juhtivast insenerist kuni lihttööliseni.

Töö teaduslik uurimine haarab oma alla töid iseloomustavate asjaolude selgitamise, nagu tööde või üksikute töövõtete järjekorra kindlaksmääramine, töötegijasse töö mõju väljaselgitamine, töökoha õieti korrastamine jne., kuna *tööaja uurimine* käsitleb tööaja kindlakstegemist arvutamise ning kontrollmõõtmiste najal. Nii töö kui tööaja uurimisi tuleb töö ratsionaliseerimisel käsitleda käsikäes.

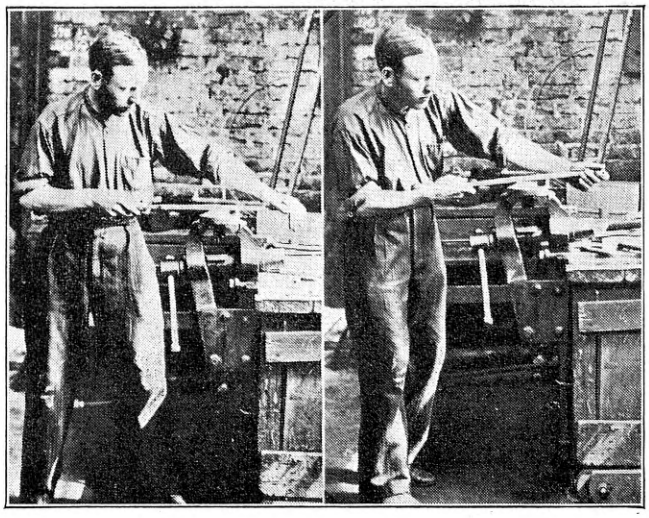
Töö teaduslikule alusele rajamisel eristatakse töö tehtluses kahte liiki töid:

1. uurimis-, plaanitsemis-, ettevalmistus- ning eelkorraldamistööd ja

2. täidesaatev töö, mida omakorda võiks jagada tööde käigu määramiseks, tööde sooritamiseks ja tööde kontrollimiseks ning juhtimiseks.

Säärane liigitus on tarvilik nii käitise üldtegevuse kooskõlastamise kui ka tööde käigule korrapärase ja otstarbeka ilme andmise mõttes. Ilma selleta jääb puudulikuks orgaaniline side üksikute organite vahel käitises. Esmalt olgu kindel, läbimõeldud kava ja siis järgnegu selle täitmine. Ja seda tuleb silmas pidada iga töötehte suhtes, mitte vaid tootmistööde, vaid ka kõrvaltööde (materjalide transportimine, töötlusesemete toimetamine ühest töökojast teise jne.) suhtes. Sageli alahinnatakse käitises ettetulevaid kõrvaltöid, näit. pannakse vähe rõhku transportvahenditele käitise tööruumides ja tööruumide vahel, puuduvad tarvilikud tõsteabinõud ning raskeid esemeid tõstetakse rohkearvulise inimhulgaga jne.

Teadusliku tööuurimise rajajaks on ameeriklane Frederic W. Taylor (sünd. 20. III. 1856. a. Philadelphias, suri sealsamas 21. III. 1915. a.). Oma töösüsteemi, nn. teilorismi, kujundas Taylor 22-aastase töö tulemusena, töötades metallide laastuvõtulise töötlemise alal treialina, mehaanikuna ja insenerina. Olgu tähendatud, et oma väidete väljaarendamiseks vajalistel katsudel treis Taylor ära 400.000 kilogrammi, s. o. 400 tonni rauda. *Taylori süsteemi* kasulikkust tõendades väidetakse ajakirjas „Technik und Wirtschaft“ nr. 8, 1913. a. ühe ameerika



Joon. 1. Lukksepp viilimas. Paremal: ebaõige töötamine; viili hoidmine ja töötaja seisang on ebaõiged, töölaud korratuses jne. Vasakul: korralik töötamine.

masinatehase kohta, et Taylori süsteemi läbiviimise järele osutus käitisel võimalikuks alandada masinate *müügihinda* 25% ja tõsta *töötasusid* 73% võrra. Pöördume alljärgnevas tööuurimise küsimuse juurde metallide tehnoloogia alal.

Metallide laastuvõtulistel töötlemistel on töö edukuse saavutamiseks oluliseks õige lõikekiiruse, laastusügavuse ja laastulaiuse (etteandmise) leidmine. Need tegurid on muutlikud, sõltuvad alati töö iseloomust, töödeldava materjali liigist, lõiketera omadusist jne. Tööuurimise põhijooned sel alal on Taylori järgi järgmised:

1. Lõikerõhu väljaselgitamine mitmesuguste metallide töötlemisel mitmesuguste lõiketerade kasutamisel, erinevatel laastusügavustel ja -paksustel; lõiketera etteanderõhu uurimine.

2. Metallide töötluse edukust tingivate tegurite selgitamine, eriti silmas pidades mitmete muutliku iseloomuga tegurite tähtsust, näit. lõiketera omadusi, tera lõikeotsa kuju, tera lõikavuse kestvust (teritamisest teritamise vajaduseni), töödeldava metalli omadusi, laastusügavust, laastulaiust, tera kunstlikku jahutamist jne.

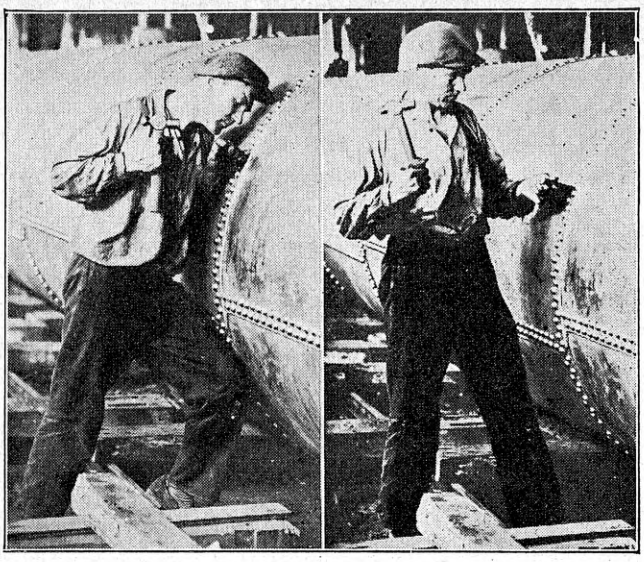
3. Töötlusmasina omaduste uurimine.

4. Eeltähistatud asjaolude matemaatiline formuleerimine selgel, lihtsustatud kujul, nii et iga metallitöötleja oleks suuteline kasustama neid juhiseid, s. o. kiirelt leidma üles õige lõikekiiruse, laastusügavuse ning -laiuse oma tööülesannete täitmisel. Toome need põhijooned (Taylori järgi) lugupeetud lugejaskonnale põhjusel, et laastuvõtuline metallitööstus elab käesoleval ajal üle suurt murrangut. Riistaterasest ja kiirterasest lõiketerade kõrval on tarvitusele tulnud teadusliku töö uudisviljana nn. kõvametallist e. lõikemetallist terad. Endiste terade kohta olid väljakujundatud kindlakujulised, igaühele kättesaadavad käsitlemisereeglid. Uute lõiketerade suhtes leiame käsitlemisejuhiseid üldkujul vaid firmade reklaam-teadetes ja neid tuleb käsilejal enesel viimistleda oma tööolude kohaselt. Kõvametallist lõiketerad võimaldavad senisest suuremate lõikekiiruste kasustamist näit. raua treimist kiirusega kuni 70 meetrit minutis ja rohkemgi, peentreimisel e. lihtimisel isegi kuni 600 m/minutis.

Muude uurimuste kõrval on väljaselgitamisel suurte lõikekiiruste mõju töötluspinnale. Kuna see küsimus on alles lahtine, ei ole võimalik selles suhtes tuua konkreetseid uurimistulemusi. Eriline rõhk on selle küsimuse selgitamisel suunatud asjaolule, kuivõrd siledaks jääb töötluspind suurte kiirustega laastuerallduse puhul. Ühtlasi on väga oluliseks uurimistööks, kuivõrd kõlblikeks osutuvad vanemad töötlusmasinad kõvametallist lõiketera kasustamisel masinavõimsuse, võnkevaba töötluse jne. suhtes. See viimatitähistatud asjaolu on meile akuutse tähtsusega, kuna ka meil on alganud kõvametallist lõiketerade levimine. Kõvametalli kasustamisele võtmine on väga olulise tähtsusega, selleläbi saavutatava tööedukuse mõttes, mis on kuni 50% ja enamgi suurem kui seniste lõiketeradega.

Tööuurimuse kaudu määratakse kindlaks töötehte õige käik, nn. *normaalkäik*, kus on välja lülitatud igasugused ülearused liigutused (tühikäigud). Selliseid uurimusi sooritatakse vaatluste najal; siinjuures määratakse kindlaks ka töö aeg. Toon näitena Taylori tööuurimuse ääriku (flanši) treimisel:

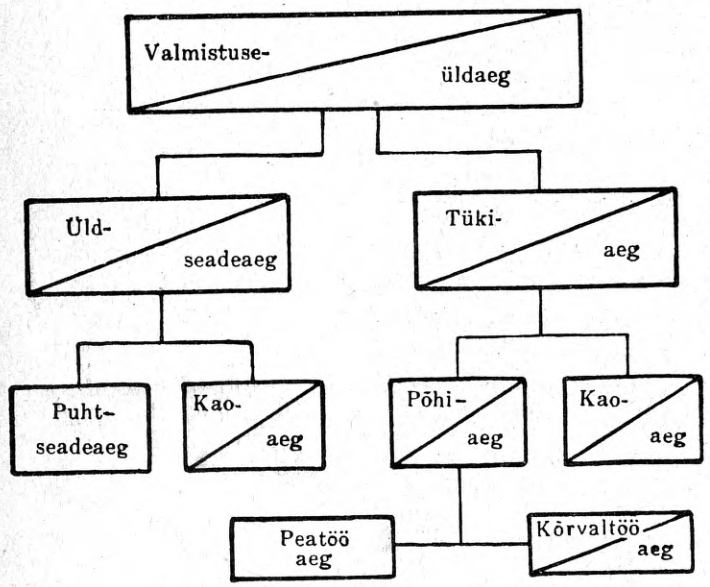
1.	töötluseseme paigutamine plaanseibile	0,75 minutit,
2.	mutrivõtme kättevõtmine . . .	0,03 ,,
3.	kinnitamine	0,15 ,,
4.	võtme ärapanek	0,02 ,,
5.	suporti kohaleviimine	0,16 ,,
6.	treitera sissepanek	0,79 ,,
7.	töötlueseme ülevaatus	0,24 ,,
8.	pingi käimapanek	0,02 ,,
9.	treitera töötluspinnale manutamine, suporti käikulülitus . . .	0,18 ,,
10.	ääriku väliskülje treimine 2 mm paksuselt	1,64 ,,
11.	suporti väljalülitus	0,01 ,,
12.	ääriku sise- ja väliskülje lihvimine	0,82 ,,
13.	pingi seismapanek	0,14 ,,
		kokku 4,95 minutit.



Joon. 2. Katelsepp temmimas. V a s a k u l: ebaõige töötamine; temmpeitli ja käsihaamri hoidmine, katelsepa kehahoid jne. on ebaõiged. P a r e m a l: korralik töötamine.

Ülaltähistatud näites puutub eriti silma, kuivõrd minimaalsed on siinjuures seadeajad: mutrivõtme kättevõtmine 0,03, võtme ärapanek 0,02 minutit jne. See on võimalik vaid hästikorraldatud töökohaümbruse ja teadusliku tööviisi alusel ettevalmistatud isikkonna juures. Midagi ei tule töölaualt otsida, vaid kõik peab asuma „käe järele".

Vaatleme järgnevalt valmistusaja liigitamise kava saksa „Teadusliku Valmistamise Töönõukogu" (A. W. F.) põhiplaani järgi.



Selle põhiplaani järgi teostatakse tööaegade määramist tööstuslikes eelkalkulatsioonides nii masin- kui ka käsitsitöötlemistel. Diagonaaljoonega ruutudes tähistatud tööajaliik sisaldab ka töötlusesemete ümberpaigutamisteks resp. transportimiseks vajatavat tööaega. Mida täiuslikum on käitises töö organiseeritus ja tööaegade (tükihindade) liigitus, seda selgemini eralduvad kaoajad ning seda kõrgemale tõuseb produktiivtöö aegade %. Seda edukam on loomulikult ka käitise tegevus. Töötehete vältuse kindlakstegemist toimitakse vaatluse, arvutamise või liitmääramisviisi järele, s. o. arvutatud aega kontrollitakse vaatluste najal. Tükiaja (hinna) määramiseks korraldatakse masintöötlemistel (treimisel, höövelda misel jne.) 10÷15 proovitööd, mille keskmine tulemus võetakse tükiaja aluseks. Tööaja uurimiste aluseks on soovitav võtta aega kui muutmatut faktorit, mitte aga raha. Masintöötlemistel tehakse tükiaja määramistel eeltööna arvutlus ja sellele järgnevalt korraldatakse proovitööd. Seadmistehted määratakse tegeliku tööaja mõõtmise järgi stopperiga.

Töödeuurimise ülesannete hulka ei kuulu mitte üksnes töövõtete eneste ja töövõtete järjekorra määramine ja tööviisi valik — seeriavalmistus (hulgitootmistel), vooltöö jne., vaid ka igasuguste kõrvalmõjude uurimine. Töötegemisel peab võimaldatama töötegijale tööiseloomukohase asendi võtmist, tuleb vältida sagedaid kummardamisi, töövahendid olgu käepärast jne. Asend olgu töötamisel igatahes nii, et ei oleks halvavalt mõjutatud töölise füüsiline isik. Otstarbekalt korraldatud olude juures võib tööline saavutada 20÷25-%-lise edukuse suurenemise, võrreldes puuduliku olukorraga. Töökoha valgustamine olgu korralik ja kooskõlas tööiseloomuga. Näit. tööde kontrollimisel avastati hea päevavalguse juures tehtud vasejootmistes puudumeid 7%, sama töö tegemisel puudulikul päevavalgusel 20%, kollakal kunstvalgusel 36% ning filtreeritud kunstvalgusel 15%. Töövahendite ebaõigelt hoidmine mõjustab mitte üksi töö hulka, vaid ka töö headust. Näit. elektrikaartule-keevitajal tuleb heita töökaabel üle õla, aga mitte hoida käes, kuna käeshoidmisel väsib käsi ruttu ära, elektrood hoitakse valesti jne. Seetõttu saavutatakse puudulik keevitus jne. Järgnevas toome mõned näited teadusliku tööuurimise viljakuse kohta.

Valmistada on 300 komplekti vasest valatud uksekäepidemeid ning lukusilte. Eelkalkulatsioon koostatakse kahe tehase poolt: tehases A —

vana hea harjumuse järgi, tehases B — võttes arvesse teaduslikku tööuurimust. Tööjõu eelkalkulatsioonid kujunesid järgmiselt:

a) tehas A.

1.	mudelite valmistamine (puidust)	80 tundi,
2.	valamine ühes vormimisega (vormimullasse)	240 ,,
3.	väljatöötlemine lukkseppade poolt	1600 ,,
	Kokku	1920 tundi.

b) tehas B.

1.	metallvormide valmistamine . .	100 tundi,
2.	valamine (metallvormide kasustamisega)	140 ,,
3.	väljatöötlemine masinail ja käsitsi	900 ,,
	Kokku	1140 tundi.

Kõik tööajad on siinjuures arvestatud õppinud töölise töötundidena, kusjuures õpilaste töötund on loetud ½ ametimehe töötunniks. Tehase B poolt *saavutatud edu 780 töötunni* näol e. 40,6% põhjeneb järgmistele asjaoludele:

1. üksikvormimise ärajäämine metallvormide kasutamisele võtmisel,

2. väljatöötlemise käsitlemine hulgivalmistusena ja töötehete täitmine seeriatööna: eelpuhastus ja töötlus smirgelkäial, järeltöötlus viilimisega (õpilaste poolt), lihvimine lihvimiskettal ja poleerimine. Siinjuures olgu tähendatud, et edurikas töötamine on saavutatav vaid tööstusinseneri, meistrite ja oskustööliste (ametimeeste) ühisel koostööl. Tööde juhtimisel ainult meistrite poolt jääb tegemata nii mõnigi tööanalüüs ja kallineb põhjusetult toodete hind.

Laiaulatusline töödeuurimine viidi läbi Saksa riigiraudteede töökodades 1920÷1928. aastate vahel, kusjuures korraldati põhjalikult ümber töökodade valitsemine ja tööde juhtimine, töökojad seadistati eriliikidesse ainult vastavate veerkonnaüksuste parandamisteks, tööd rühmitati võimalust mööda vooltöö (Fließarbeit) põhimõttel jne. Edusammuna saavutati: 19 töökoja koondamine ning seetõttu tuntav kulude vähenemine töökodade korrashoiu alal, vedurite paranduseloleku aja lühenemine 110 päevalt 24 päevale (4,6 korda!), ca 25%-line vähemkulutus parandustöötundides, vähemkulutus uute tööruumide juurdeehituste näol ca 8÷9% võrreldes ennemaailmasõjaaegsete kuludega sel alal jne. jne. Ligemalt tööstusolude korraldamise küsimuse kohta raudteedel vaata „Eesti Raudtee" nr. 4, 1935. a.

Piirdun käesolevas kirjutises tööolude ratsionaliseerimise küsimuse üldkujuliselt esiletoomisega käitise töö teaduslikule alusele viimise läbi. Ettetoodud näidetest nägime, mil viisil tuleb teotseda teaduslikule alusele rajatud töösüsteemil ja millist edu saavutame selle läbi. Selle edu suurimaks hüveks on see, et siinjuures ei vajata erilisi rahalisi kulutusi. Edu tuleb nagu eimillestki. Tööuurimise läbi saavutatav edu mõjub kasutoovana nii käitise valdajale, kui ka töötegijaile. Töö ratsionaliseerimine vähendab käitise omakulusid, kergendades töötasude maksmist ning kindlustab tükitöölisele järjekindluse tükihinna väljateenimises. Sellejuures ei rõhu teaduslikule alusele rajatud töösüsteem erilise koormana töötajaid, vaid käitises jaluleseatud uus töösüsteem avaldab oma mõju kellelegi märkamatuna. Üldise edu huvides on tarvilik, et teaduslikule alusele rajatud töötamisviisi võtaks omaks kogu käitise isikkond tööd juhtivatest isikutest kuni töötegijateni. Vaid hästikorraldatud tegevusega suudame olla võistlusvõimelised teiste riikide käitistega ning kindlustada töötajaile püsivat töötamist. Tööde juhatajateks teaduslikule alusele rajatud tööviiside järgi töötavatesse käitistesse vajatakse küll rohkem kõrgema eriharidusega isikuid, kuid ratsionaliseeritud tööviiside järgi töötamisel tasub see end mitmekordselt. Järgnevais kirjutistes pöördume ligemalt mitmesuguste erialade töödeuurimise küsimuste valgustamisele. ■

Patendi nr. 1511

„induktsioonmootor"

omanik soovib ühendust tööstusitega patendi kasutamiseks, müümiseks või litsentsi andmiseks.

Teateid annab:

dipl.-ins. **A. Tirmann,**
Estonia p. 27—3, Tallinnas.

Patendi nr. 1762

„Talitusviis paksendatud mineraalõliproduktide valmistamiseks"

omanik soovib ühendust tööstusitega patendi kasutamiseks, müümiseks või litsentsi andmiseks.

Teateid annab:

dipl.-ins. **A. Tirmann,**
Estonia p. 27—3, Tallinnas.

Kunstsiid ja kunstsiiditööstuse areng.

Dr. phil. nat. J. Hüsse.

Kunstsiidiks nimetatakse masinate abil vabrikus valmistatud niiti või lõnga, mis sel viisil saadakse, et lahustunud kolloidid [1]) surutakse läbi peenikeste torukeste (düüside), tekkinud vedelikuniit koaguleeritakse (kalgastatakse, pannakse hüübima, tarduma) ja saadud kiud kindlustatakse ning kuivatatakse. Et kunstsiidi valmistamisel tarvitatakse toormaterjaliks peaasjalikult tselluloosi, siis ei ole kunstsiidil keemilises mõttes midagi ühist loomuliku ussisiidiga. Kunstsiid ei ole mitte sünteetiline ussisiid. Sellele vaatamata evib kunstsiid niidi füüsilise saamise mõttes, samuti mitmesuguste väliste omaduste ja kasutamise poolest niipalju sarnasust loomuliku ussisiidiga, et nimetus kunstsiid on täiesti põhjendatud. Oma tugeva läike poolest kunstsiid isegi ületab tuntavalt loomuliku ussisiidi, kuna vastupidavuses ja tugevuses ning seda iseäranis märjas või niiskes olekus tema ussisiidist taha jääb. Uute ja paremate valmistusviiside tarvituselevõtmisega ja praeguste viiside täiendamisega on seda kunstsiidi puudumit ka tuntavalt parandatud. Kunstsiidi toodang näitab pidevat tõusu, ületades paljukordselt ussisiidi toodangu. Isegi maad, mis olid igivanad ussisiidi tootlejad, nagu Jaapan, on arendanud oma kunstsiiditööstuse.

Kunstsiiditööstuse ajalooline areng [2]) on näide eksperimentkunsti võidukäigust. Harva on mingis tööstuses saavutatud tagajärg esialgseid lootusi niivõrra ületanud kui siin, harva ka tööstused on saavutanud esimeste katsetamis- ja võitlusaastate järele niisuguseid hiilgavaid tagajärgi ja nii suurt kasu kui kunstsiidivabrikud, mille suur enamus ka praegu veel seisab kõrgel tasuvuse astmel. Ka kunstsiiditööstuse ajalugu on rikas ohvritest, eksimustest ja täielikuist ebaõnnestumisist, milles väga tihti oli süüdi asjaolu, et tiivustatud teiste kunstsiidivabrikute edust ellu kutsuti uusi vabrikuid, ilma et oleks olnud kasutada tarvilikud kapitalid ja teadumused.

Uuemate uurimuste kohaselt leidub kunskiudainete valmistamise idee esimest korda ühes inglase Robert Hooki töös aastast 1665, ilma et tal mingeid tegelike katsetulemusi oleks olnud kasutada. Ka 1734. aastal, kui Réamur, nähtavasti R. Hooki töö kohta teadmatuses olles, uuesti käsitles kunstkiudainete valmistamisküsimust, ei olnud keemia ja tehnika veel niikaugele arenenud, et oleks võimalusi avanenud nimetatud idee arendamiseks.

Alles 120 aastat hiljem leidsid aset esimesed katsed kunstkiudainete valmistamiseks ja need on kirjeldatud Audemars'i poolt Inglise patendis nr. 283 (1855. a.). Tema nitreeris (nitreerimine — lämmastikhappe või õigemine nitrogrupi NO_2 viimine ühendisse, praegusel juhul tselluloosimolekuuli mõjutamisel kangete lämmastik- ja väävelhappe seguga) siidipuu okste puumassi, lahustas nitraadi (nitreerimissaaduse) eeter-alkoholi segus ja saavutas sel viisil kolloodiumi, mis pressitult läbi terasest torukeste andis kiudaine, mida õhu käes kuivamise järele võis kerida poolile. Meetod, mil puudus täielikult tehnilise aparatuuri väljatööde, ei saavutanud mingit praktilist tähtsust. 1882. aastal valmistasid J. W. Swan ja rida teisi inglasi (Wyne ja Powell, Weston, Swinburne, Crookes) tselluloosnitraatkiude vabrikulises ulatuses kui vaheaineid söeniidi valmistamisel elektrihõõglampide jaoks. Ehk küll need niidid valmistati üldiselt hiljem kunstsiiditööstuses tarvitatud printsiibi järgi ja tegeleti küsimusega nimetatud niitisid tekstiilmaterjalina kasustada ja Swan isegi 1885. aastal ühel Londonis peetud näitusel demonstreeris riiet, mis oli valmistatud denitreeritud (denitreerimine — nitrogrupi eemaldamine ühendist) niitidest, jäid siiski ka need katsed kunstsiiditööstuse arengule viljatuks . Alles krahv Hilaire de Chardonnet (loe Hilään dö Šardonnee) tööd tõid tõeliku lahenduse sellesse tööstuseprobleemi ja esinesid lähtepunktina edaspidisele kunstsiiditööstuse arengule.

Chardonnet enese teateil viis teda kunstsiidi valmistamise ideele järgmine juhtum: viibides kord tselluloosivabriku vaatlusel, märkas ta, et keedunõust väljunud tselluloos evis siidi läike. Asjaolu, et ta oma endiste tööde tõttu lõhkeainete alal oli tuttav tselluloosi nitreerimisega ja iseäranis nitrotselluloosi (nitreeritud tselluloosi, lõhkeaine) lahustumistingimustega, viisid ta samale lähteainele, s. o. tselluloosnitraadile, mida juba varem Audemars ja hiljem Swan ja ta kaaslased tarvitasid. Ka kiu valmistamise printsiip vastas täielikult juba Swani poolt tarvitatud viisile. Tselluloosnitraadi lahus (kolloodium) pressiti läbi väga peenikeste torukeste (düüside) sadestavasse keskkonda ja palju kalgastanud üksikkiude ühendati kerides lõngaks. M. E. Meritz'i vabrikus Baaselis ehitati Chardonnet juhatusel esimene kunstsiidi ketrusmasin.

Algusest peale oli Chardonnet'le selge, et meetodi tehnilise aparatuuri väljatööde ja viimistlemine kasustuskõlbliku niidi saamiseks on vähemalt sama tähtis kui alglahuse omadused. 1884. aastal andis ta Pariisi teaduslikule akadeemiale üle

---

[1]) Kolloid sõnasõnalises tõlkes tähendab „liimitaoline". Selle all mõistetakse aineid, mis lagunevad mingis vedelikus nähtamatuks hõljumiks, kuid ei lahustu siiski täielikult. Täislahuseid annavad näiteks suhkur ja sool vees, kuna liimitaolised ained lagunevad vedelikkudes kolloidlahusteks.

[2]) Suurem osa käesolevas kirjutises toodud ajaloolisi ja statistilisi andmeid on võetud käsiraamatust „Ullmann, Enzyklopädie der technischer Chemie", 2 Aufl.

pitseeritud kirja, mis sisaldas ta esimese töötamisviisi kirjelduse ja järgneval aastal avaldati ta esimesed patendid (Prantsuse pat. 165349, Saksa pat. 38368). 1889. aastal tutvustas Chardonnet Pariisi näitusel laiemaid ringkondi oma kunstsiidiga, mis siis oli valmistatud denitreerimata ja seega plahvatavast tselluloosnitraat-niidist. 1891. aastal asutati Besançon'is aktsiaselts 6 miljoni frangilise põhikapitaliga, nimega „Société Anonyme pour la Fabrication de la Soie de Chardonnet". Teine väiksem vabrik asutati samal ajal Spreitenbach'is Helveetsias. Alles aastate järele, kui Spreitenbach'i vabrik juba mitmendat korda seismas oli ja aktsiaselts Besançon'is suurema osa oma põhikapitalist oli kaotanud, jõudis algatus eduni peaasjalikult hea denitreerimisviisi avastamise tõttu. Samal ajal töötas välja Lehner oma „märgketrusviisi" kolloodiumsiidi jaoks ja viis läbi 1894. a. vabriku asutamise inglise kapitaliga Glattburg'is (Helveetsias). See vabrik ühines hiljem uuesti töötama hakanud Chardonnet vabrikuga Streitenbach'is „Vereinigte Kunstseidefabriken A.-G., Frankfurt am Main" nime all, mis firma asutas veel uued vabrikud Bobingen'is ja Kelsterbach'is. Ka aktsiaselts Besançon'is ehitas uued vabrikud Sárvár'is (Ungaris) ja Paduas. Sajandi vahetusel asutati Belgias „Société de Soie Artificielle de Tubize".

Veel enne kui Chardonnet kunstsiidivabrikute tegevus eduga krooniti, olid juba käimas uurimised ja tööd kunstsiidi uue valmistamisviisi kasutamisele võtmiseks. 1890. a. patenteeris prantslane Despraissis (l. Depressii) täiesti uue kunstsiidi valmistamisviisi (Prantsuse pat. 203741), mille juures oli alglahuseks tselluloosi lahuse vaseoksüüdammoniaagis (vaseoksüüdi lahus ammoniaagis; valmistatakse enamasti 20%-lise ammoniaagi lahuse mõjutamisel vase peale õhuhapniku juuresolekul). Leiduri varajane surm aga takistas meetodi edasist väljatöötamist ja arendamist. Alles 7 aastat hiljem registreeriti Saksamaal Pauly poolt uus patent (Saksa pat. 98642), mis peaaegu sõnasõnalt vastas Despraissis patendile. Sellele järgnesid uued ja täiendavad patendid Bronnert'ilt, Fremery'lt ja Urban'ilt (Saksa pat. 109996, 111313, 115989, 119098, 119099 ja teised). Kohe peale esimese patendi võtmist asutati aktsiaselts „Vereinigte Glanzstoff-Fabriken A.-G." põhikapitaliga 2 miljoni Saksa marka asukohaga algul Aachenis, kust aga juba 1901. a. üle viidi Elberfeld'i. Sellele järgnesid vabrikute asutamised Oberbruch'is ja Niedermorschweiler'is.

Vahepeal oli turul nõudmine kunstsiidi järele kiiresti tõusnud, sest tarvitamisvõimalused laienesid. Lintide valmistamisele Aargauer'i kübaratööstuses, mida võib lugeda esimeseks kunstsiidi tarvitajaks, järgnesid paljud teised kasutamisvõimalused.

Ka tulid lõpuks loomuliku ussisiidi tootjad arusaamisele, et kunstsiid ei ole ussisiidile surmavaenlane. Algul võideldi kunstsiidi vastu ning kardeti teda niivõrd, et isegi valitsuselt nõutati kaitseabinõusid kunstsiidi vastu (näit. Itaalias).

Ehk küll mõned vabrikud (näit. Wolston Inglismaal ja Fismes Prantsusmaal) tagajärgi ei saavutanud ja seisma jäeti, siiski üldiselt võis nentida kiiret tõusu kunstsiiditööstuses. Uue sajandi algul moe nõuetest tingitult tõusis nõudmine kunstsiidi järele tuntavalt. Seltsid maksid kõrgeid dividende (kuni 100%), mis omakorda õhutas uute vabrikute asutamisele. 1906. aastal loeti juba 22 suuremat kunstsiidi vabrikut ja nimelt: Saksamaal 7, Prantsusmaal 6, Helveetsias 4, Itaalias 3 ja Inglismaal 2.

Varsti ilmus kunstsiiditööstuses kolmas võistleja uue valmistamisviisi näol ja nimelt viskoossiid, mille kohta kaua oldi kahtleval arvamisel, kas kujuneb see kardetavaks võistlejaks Chardonnet- ja vaseoksüüdammoniaaksiidile. Inglased Cross, Bevan ja Beadle avastasid 1891. aastal teaduse seisukohalt huvitava ja tehniliselt väga tähtsa leiduse, et esmalt Mercer'i poolt valmistatud alkaalitselluloos (naatriumhüdroksüüdi mõjutamisel tselluloosi peale saadud ühend) reageerib väävelsüsinikuga ja annab naatriumsellulooseksantogenaadi, mille vesilahuse ta suure sitkuse tõttu avastajad nimetasid „viskoosiks" (vt. Inglise pat. 4713, 8700 ja Saksa pat. 70999, 92590). See lahus osutus samuti kõlblikuks läikivate kiudude valmistamiseks. Charles Henry Stearn avastas sobiva viisi niitide valmistamiseks viskoosist, kasutades ammooniumsoolade lahust sadestamisvannides. Cross'i ja Stearn'i patendid omandasid Inglismaal Samuel Courtauld ja Co (Coventry) ja Saksamaal „Fürst Guido Donnersmarckschen Kunstseiden- und Acetatwerken", kelle poolt viskoossiidi meetodit edasi arendati ja täiendati, nii et sellest tekkis tugev võistleja vanematele kunstsiidi valmistamisviisidele, kuna viskoossiidi valmistamiskulud osutusid odavamaks. Järgnes mitme vabriku asutamine viskoossiidi tootmiseks Euroopa riikides ja Ameerikas.

Ühes uute kapitalide investeerimistega ja uute vabrikute asutamistega käis käsikäes kunstsiidi kasustamisalade laiendamine ja nõudmise suurenemine, nii et olemasolevad tööstused vaevalt suutsid katta turu nõudeid. 1909. a. tõusis kunstsiidi toodang juba tuntavale kõrgusele, ületades 5 miljoni kg aastas.

Järgnevad aastad ei toonud kunstsiiditööstusse olulisi uuendusi, mis oleksid tuntavalt mõjutanud selle tööstuslist või tehnilist arengut. Kulisside taga aga käis intensiivne uurimine kunstsiidi täiesti uue valmistamisviisi, nn. atsetaatsiidi väljatöötamiseks ja tööstusse rakendamiseks. Ta ajalugu on lähedalt seotud toormaterjali — atsetaatselluloosiga. Schützenberger oli esimene, kes 1869. a. tselluloosi atsetüleeris (atsetüleerimine — äädikhappe või õigemini atsetaatgrupi viimine ühendisse enamasti jää-äädikhappega või äädikhappeanhüdriidiga mõjutamisel, tihti katalüsaatorite, näit. väävelhappe juuresolekul), kuid saadud aine

(Järgneb.)

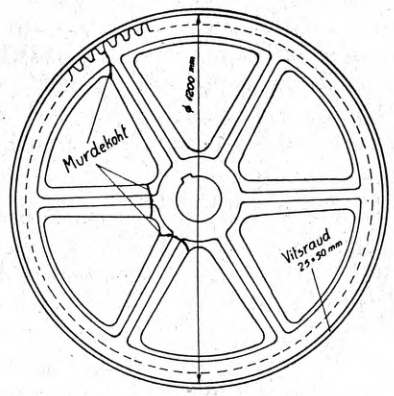
Hammasrataste parandus elektrikeevitusega.

Dipl.-ins. H. Truu.

Elekterkaartulikeevitus leiab meil kaunis rohket kasustamist raua ning terase kevitamiseks. Rauda keevitatakse elekterkaartulega külmkeevitusel, s. o. keevitatava eseme ettesoojenduseta. Ei ole võimatu elekterkaartulikeevituse kasustamine hea eduga ka malmi keevitamiseks, eriti just nn. taotava malmi e. poolterase keevitamiseks külmalt või kergel soojendamisel. Malmesemeid võime ju keevitada ka atsetüleeniga, kuid atsetüleenkeevituse kasustamisel enamjaolt osutub vajaliseks kogu eseme soojendus, mis aga vastavate soojendusahjude puudumise puhul ei ole alati võimalik. Ei taha siinjuures tungida pikemalt malmesemete keevituse küsimusse üldse, vaid peatun lühidalt ainult malm-hammasrataste paranduse juures.

Peaaegu igas tööstuslikus käitises leiavad kasustamist malmist valatud hammasrattad ning juhtub ka nende murdumisi kas pöiast, kodaratest, üksikute hammaste juures jne. Hammasratta rike võib põhjustada sageli õige suuremääralist takistust ettevõtte tegevuses. Selletõttu on käitisele oluline rikke kiire kõrvaldamine. Murdunud hammasratta asendus uuega on kulukas; ka puuduvad meil Eestis spetsiaaltehased, kust kiirelt tellida uut hammasratast. Meil kasustatavad masinad on vene, saksa, rootsi, inglise ja muu päritoluga ning vähesel määral kodumaa toodang. Peaaegu alati on mõne hammasratta uuendamine seotud vastava mudeli valmistamisega. Seetõttu kujuneb uuendatava hammasratta hind kalliks ja valmistamistähtaeg pikaks. Nende asjaoludega arvestades oleme sunnitud pöörama tõsist tähelepanu parandamise võimalusile. Elekterkeevitusseadeldised on olemas peaaegu igas suuremas tööstuskäitises. Selle tõttu tuleks siin kasustada seda keevitusviisi murdunud kohtade kinnikeevitamiseks; keevitamine sel keevitusviisil osutub märksa odavamaks teistest keevitusviisidest. Järgnevalt kirjeldan, kuidas võiks teostada hammasrataste rikete kõrvaldamist, nagu seda paljud teevadki. Juuresoleval joonisel kujutatud hammasrattal olid murdunud pöid ja kaks kodarat. Ratta läbimõõt — 1200 mm. Seisukohavõtmiseks, kas on oodata keevituse õnnestumist, tuli selgusele jõuda ristmeisliga laastu raiumise teel malmi sitkuses ja katsetada keevitamist ühe kodara juures ning sellejärele katsuda külgekeevitist raiumise teel. Mittekeevitatavatelt malmiliikidelt koorub külgkeevitis kergelt ära, sageli mitte keevitise ja algmetalli ühenduspinnas, vaid umbes 5 mm sügavamalt. Selle nähte põhjus peitub arvatavasti keevitatud kohas keevitusprotsessi termilisel mõjul tekkivates tõmbpingetes. Kuumkeevitustel on keevitusprotsessi termiline mõjuvus väiksem ning seal ei tule seda pahet sel määral esile kui külmkeevitustel. Käesoleval juhul otsustasin keevitust teostada poolkuumkeevitusena, s. o. keevitatava eseme kergelt ettesoojendusel.

Kuna rattapöid oli murdunud ja murdepinnad olid eemaldunud üksteisest paari mm võrra, tuli hammaste õige jaotuse taastamiseks kokku viia pöia murdepinnad. Selleks tõmmati rattale seest treitud vits kuumalt, mis keevitustöö lõpul eemaldati läbisaagimise teel. Kogu keevituse vältel hoiti ratas leeklambi tulega võimalikult ühtlase temperatuuri all. Keevitatud rattal lasti jahtuda süte sees. Selgus, et töö oli õnnestunud hästi. Keevituseks tarvitati parimaid teraselektroode. Loomulikum ehk oleks olnud malmi keevituse teostamine malmelektroodidega, kuid kahjuks malmelektroodide kasustamine ei ole andnud meie keevitajate käes häid tulemusi. Võib olla, et viimasel ajal selles suunas on saavutatud suuremat edu.



Ülalkirjeldatud viisil elekterkaartulikeevitusega parandatud hammasratas on töös juba kolmandat aastat. Seega võib olla selle paranduse teostamisega täiesti rahul, eriti silmas pidades siinjuures veel majanduslikku külge: paranduskulud ei ületanud kümnendikku osa vastava hammasratta uuenduskuludest. Parandus teostati kolme päevaga, kuna uue hammasratta valmistamiseks oleks kulunud, arvesse võttes mudeli valmistusaega, vähemalt 1 kuu.

Analoogiliselt selle hammasratta parandusele võib kinni keevitada ka rihmaratastes j. m. malmesemetes tekkivaid pragusid, hammasrataste juures ka üksikute murdunud hammaste asendamist uute hammaste sissekeevitusega jne.

Käesolevate ridadega tahan juhtida tähelepanu, et kuigi malmil puudub kujundatavus (Bildsamkeit) (muutub sulatamisel kõvast olekust kohe vedelaks ilma üleminekuastmeta) ja kuigi malmi on elekterkaartulega raske keevitada (eriti külmalt), ei ole hoolsa töö juures hea edu saavutamine siiski võimatu. ■

50 aastat alumiiniumi.

H. N.

Täpselt 50 aastat tagasi alumiinium oli veel sama haruldane ja kallis kui hõbe. Pariisi näitusel 1855. aastal tükk alumiiniumi asetses aukohal krooniehete kõrval ja kui aastal 1884 Ameerikas valati 100 untsi (ca. 2,8 kg) raskune alumiiniumist ilustis Washingtoni mälestussamba jaoks, siis näidati seda publikule New-Yorgi 5. avenüül kullassepa aknal. Prantsuse keiser Napoleon III söögilauda külaliste vastuvõtmisel ehtisid alumiiniumist kahvlid ja kui prantsuse troonipärija sai aasta vanuseks, siis üks ministritest kinkis talle haruldaseima asja, mis ta suutis hankida, — alumiiniumist kõristi.

Aastal 1852 alumiiniumi kilogramm maksis meie rahas ca. 5000 krooni, kuna ta nüüd maksab maailmaturul alla 2 krooni kg.

Alumiiniumi tuntakse juba üle 100 aasta. Aastal 1825 taani teadusemees Christian Oersted sai kätte keemilisel teel mõned nõelaotsasuurused alumiiniumiterad. Hiljem saksa keemik Friedrich Wohler kordas sama saavutust. Kuid alles Napoleon III ajal, kes oli huvitatud kergest metallist sõjaväe kiivritele, prantslane Henri Sainte-Claire Deville hakkas valmistama alumiiniumi suuremal viisil. Tema keemiliste meetoditega oli alumiiniumi saak siiski väike ja hind jäi kõrgeks.

Moodne alumiiniumi valmistusviis, mis võimaldab valmistada seda metalli suuremal arvul ja märksa odavama hinnaga, avastati aastal 1886 peaaegu üheaegselt kahes kohas: Ameerikas Charles Martin Hall'i poolt ja Prantsusmaal Paul Herault poolt.

Juba tol ajal suudeti võrdlemisi hõlpsalt valmistada alumiiniumoksüüdi, kuid kõikidele püüdmistele vaatamata ei saadud redutseerida seda oksüüdi metalliks. Hall otsustas katsetada uut meetodit — elektrolüüsi, s. o. lahutada alumiiniumoksüüdi läbi lastes sulatatud oksüüdist elektrivoolu. Alumiiniumoksüüdi sulamistäpp on 2050°C, millist temperatuuri Hall oma koduste abinõudega ei suutnud saavutada. Sellepärast hakkas ta otsima keemilist soola, mis ülessulatatult lahustaks alumiiniumoksüüdi ja võimaldaks toimetada lahuse elektrolüüsi. Pärast paljusid ebaõnnestunud katseid Hall jõudis eesmärgile. Ta sulatas üles krioliiti, lahustas selles alumiiniumoksüüdi ja kaks tundi juhtis voolu läbi lahuse. Tiigli jahtudes leidis ta selle põhjast mõned tükid hõbedakarva metalli.

Prantslane Herault jõudis samadele tulemustele samal, s. o. 1886. aastal, ainult ca. 2 kuud hiljem. Huvitav on märkida, et nende kahe töömehe elukäik oli mitmeti sarnane. Mõlemad nad sündisid 1863. aastal, tegid avastise 1886. aastal ja surid ka mõlemad 1914. aastal.

Teoreetiliselt iga savi sisaldab alumiiniumi. Praktiliselt aga kasustatakse alumiiniumi valmistamiseks bauksiidinimelist maaki. Algul saadakse sellest alumiiniumoksüüdi ja viimasest elektrolüütilistes vannides puhast alumiiniumi. Ühe kilogrammi aluminiiumi valmistamiseks vajatakse ligi 2 kg alumiiniumoksüüdi. Alumiiniumi valmistamine toimub nüüd moodsates suurtehastes, kus töö käib vahetpidamatult ööd ja päevad.

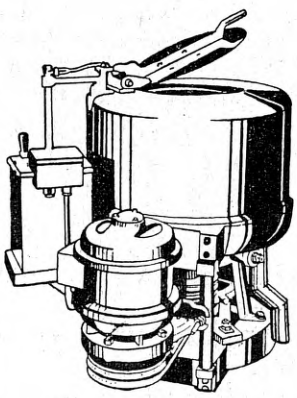
Vaatamata sellele, et tööstuslik alumiiniumi valmistamine on kestnud vaid mõned aastakümned, on ta tarvitamine väga mitmekesine. Eriti suurt levimust alumiinium ja selle segud on leidnud lennuasjanduses, viimasel ajal ka muude kiirete sõidukite valmistamisel, järgnevalt masinaehituses, elektrotehnikas, kui ka muudes tehnikaharudes. Ka igapäevases elus alumiiniumi kasutamine suureneb järjest. Alumiiniumist keedunõud, alumiiniumtuubid, nn. ,,tinapaber", mis nüüd valmistatakse enamikus alumiiniumist, alumiiniumvärvid jne., neid kohtame igal sammul.

Enamik metallidest on tuntud juba pikemat aega. Seatina kasutasid juba vanad roomlased, kuna rauda ja vaske tunti juba ca. 3000 aastat enne Kristust. Vastandina nendele alumiinium kujutab enesest moodsat, laboratooriumitest võrsunud metalli. ■

Aidake levitada kuukirja „TEHNIKA KÕIGILE", aidake tõsta tehnilisi teadmisi — need võimaldavad meile paremat tulevikku!

Metallitööstus K. PUUSAAG

Tallinn, Inseneri 3 **Telefon 442-36**



Pesupesemismasinad, pesuvääna-mise tsentrofuugid, mitmesugused pumbad, trükimasinad ja osad, keskküttekatlad, rauast reservuaarid, boilerid jne.

Igasugu raud-konstruktsioonid

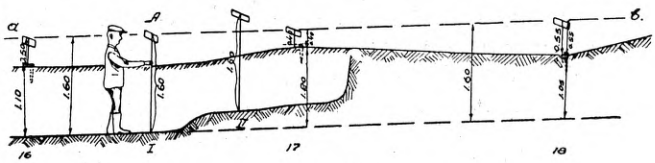
Lahtiste kraavide märkimisest.

Ins. E. Tomingas.

Maakuivenduse kraave kaevatakse meil suuremalt osalt ilma märkimata, s. o. ilma et kaevamise eel uut vaiatamist ette võetakse. Vähemaid kraave, näiteks lahtiseid detailkuivenduse kraave võibki vilunud kraavikaevaja ka ilma märkimata, nii-öelda „vee järele" kaevata. Suuremate kraavide kaevamist on aga ilma märkimata raske korralikult teostada. Samuti on raske ka vähemate kraavide kaevamisel anda kraavi põhjale õiget kallet, kui kraav on kaevamise ajal kuiv. Märkimise kulud on väikesed kaevamise kuludega võrreldes, — nad kõiguvad umbes 1% ümber. Kaevamistöö saab aga selle tõttu märksa paremini tehtud. Sellepärast peaks küll kaevamistööde jaoks kraavide märkimist senisest suuremal määral kasutatama. See kokkuhoid kuludes, mida märkimise tegematajätmise läbi ekslikult loodetakse saada, on ebakokkuhoid ja toob tegelikult enamasti ikka kahju, sest et kraavipõhja ebatasasused on niisugusel korral peaaegu vältimatud. Need aga põhjustavad kraavi ummistusi ja puudulikku veejuhtimist.

Kraavide märkimine sünnib järgmiselt. Projekti kohaselt tähistatakse kõigepealt kraavi telg looduses ära. Sellejärele mõõdetakse kraav kaevamisele tulevas osas alt otsast alates 20÷40 meetri pikkusteks osadeks maapinna profiilist olenevalt nii, et vahelduva profiili korral vaiad tuleksid maapinna profiili murdepunktidesse. See võimaldab suurema täpsuse saavutamist mullatööde arvutlemisel. Mõõtmise kui ka mullatööde arvutluse hõlbustamise mõttes on soovitatav saada vaiavahedeks ümmargused arvud, näiteks 20 m, 30 m või 40 m. Risti teljele kraavi ühele kaldale lüüakse iga teljetähise kohale maapinnavai (loodivai) maaga tasa, ja selle kõrvale numbrivai (mille ots ulatab umbes 0,50 m üle maapinna) nii, et kraavi kaevamisel need ei jääks ette. Selleks peavad vaiad olema asetatud kaevatava kraavi servast umbes 0,50 m kaugusele. Peale seda looditakse maapinnavaiad üle ja arvutatakse nende kõrguste kohaselt iga vaia juures kraavi sügavus ja pealtlaius. Pealtlaius märgitakse iga vaia juures tikkudega ära ja kahe vaia vahel märgitakse kraavi äärjooned looduses nööri järele ära.

Kraavile nõuetava sügavuse ja kraavi põhjale õige kalde andmiseks on otstarbekohane kasutada järgmist märkimisviisi. Iga looditud maapinnavaia juurde lüüakse enne kraavi kaevamisele asumist (umbes 200 meetri ulatusel korraga) maa sisse 3÷5 cm jämedune kepp. Keppide otsad saetakse ülevalt maha nii kõrgelt, et kaevatava kraavi põhja ja kepiotsa kõrgusevahe oleks iga kepi juures ühesuurune, ütleme — 1,60 m. Olenevalt maapinna kõrgusest või — teiste sõnadega — kraavi sügavusest on iga kepi ärasaagimise kõrgus maapinnavaiast arvatult üldiselt erisugune ja leitakse sel teel, et valitud sihtimisjoone (viseerimisjoone) kõrgusest (1,60 m) arvatakse maha kraavi sügavus vastava vaia juures (vaata joonisel 1). Kepiotste ühendusjoon moodustab siis sihtimis- ehk viseerimisjoone, mis on paralleelne kaevatava kraavi põhjajoonega. Sihtimise hõlbustamiseks lüüakse kepiotsad lõhki ja pannakse vahele umbes ½÷¾ cm paksune ja 15 cm pikkune lauakene, mille pealmine äär on tasaseks lõigatud ja loodi asetatud. Kraavi sügavuse kontrol-



Joon. 1.

limiseks on töölisel 1,60 m pikkune mõõdukepp samasuguse põiklauakesega üleval otsas. Ta asetab oma mõõdukepi püstloodis kraavi põhjale, seab silma sihtjoone kõrgusele, s. o. kaldal olevate sihtkeppide otspunktide ühendusjoone a—b kõrgusele, nagu on näidatud joonisel 1. Kui kraavi sügavus on täpsalt õige, siis ühtub mõõdukepi sihtlaua ülemine äär sihtjoone kõrgusega (joonisel asend I). Kus kraav ei ole välja kaevatud nõuetava sügavuseni, seal tõuseb mõõdukepi sihtlaua ülemine äär sihtjoonest kõrgemale (joonisel asend II), ja vastupidiselt — jääb allapoole sihtjoont seal, kus kraav on kaevatud ülemäära sügavaks.

Kui kraavi sügavus on üle 1,30 m, siis jäävad kaldale vaiade juurde löödud sihtkepid 1,60 meetrilise sihtimiskõrguse (mõõdukepi pikkuse) juures liiga madalale, mis sihtimist raskendab. Niisugusel korral tuleb sihtimiskõrgus võtta suurem, näiteks 2,00 m või 2,20 m. Siis aga muidugi kraavi sügavuse kontrollimisel mõõdukepi hoidja kraavis ei ulatu enam ise sihtima, vaid seda peab tegema kaldalt keegi teine.

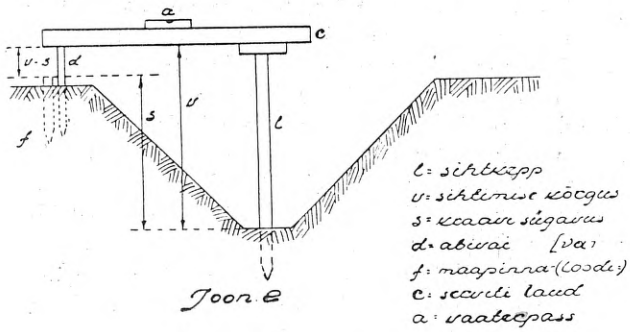
Kirjeldatud sügavuste kontrollimisviisil on üks puudum; nimelt jääb mõõdukepp kraavis umbes poole pealtlaiuse võrra kõrvale kaldal olevate sihtkeppide moodustatud sihtimisjoonest, sest mõõdukepp asetatakse põhja peale kraavi keskel, kuna sihtkepid asuvad kraavi kaldal. Tegeliku töö juures, nagu nende ridade kirjutaja on võinud veenduda, ei mõjuta see oluliselt sihtimise täpsust, kui kraav ei ole väga lai ja sihtimise kaugus mitte väga lühike.

Laiade kraavide ja kanalite kaevamise juures tuleb sihtkepid asetada kraavi (resp. kanali) teljele. Need pannakse alles siis, kui kraavi pealmised kihid on juba välja kaevatud ja kaevata

on jäänud põhjakihti umbes 2 labida korda ehk 0,40÷0,50 meetrit. Sihtkepid tehakse säärasel juhul ka veidi kindlamad, harilikult tollisest lauast, mille üks ots teritatakse maa sisse löömiseks, teise otsa aga täpsalt risti lüüakse naeltega põiklaud sihtimiseks. Need sihtkepid (nende pikkus on harilikult 1,50÷1,90 meetrit) lüüakse kangiga ettetehtud auku, maa sisse nii, et põiklaua ülemine äär jääks täpsalt sihtimise kõrgusele, mis sel korral harilikult valitakse 1,50 ehk 1,60 meetrit kaevatava kraavi põhjast. Sihtkepi asetamine sünnib vaaderpassi abil maapinnavaia (loodivaia) järele nii, nagu joonisel 2 on näidatud. Olgu näiteks sihtimise kõrgus v = 1,60 m; siis vaia nr. 17 juures (joonisel 1) tuleb maapinnavaia juurde lüüa abivai (a joonisel 2), mille ots on täpsalt 40 cm loodivaiast kõrgemal (v — s). Selle vaia kohale kraavi teljele asetatava sihtkepi (l) põiklaua ülemine äär peab siis jääma sellisele kõrgusele, et kui kantisservaline laud (c) serviti asetada ühe otsaga loodivaia juures olevale abivaiale (a) ja teise otsaga sihtkepi (l) põiklaua ülemisele äärele, nagu joonisel 2 on näidatud, siis peab vaaderpassi mull asetuma keskele. Sihtkepi kõrgust tuleb niikaua muuta (sisse taguda või tõsta) kuni vaaderpass jääb vesiloodi.

Sihtkeppi püütakse kohe sisse lüüa nii sügavale, et ta ots ulatuks küllaldaselt allapoole kaevatava kraavi põhja, et sihtkepp ei kukuks mitte ümber, kui ta ümbert kraavist väljakaevamisele kuuluv maa ära kaevatakse. Kus seda on raske teha, seal tuleb sihtkepi ümbert kraavi põhi osaliselt niikauaks kaevamata jätta, kuni mujalt kraav juba on kaevatud ja põhi tasandatud, ja sihtkeppide kohad siis välja kaevata viimastena.

Eeltoodud viisil kraavile õige sügavuse ja põhjakalde andmiseks on mõningaid paremusi muude, samaks otstarbeks kasutatavate viiside kõrval. Peamine paremus seisab selles, et maa-

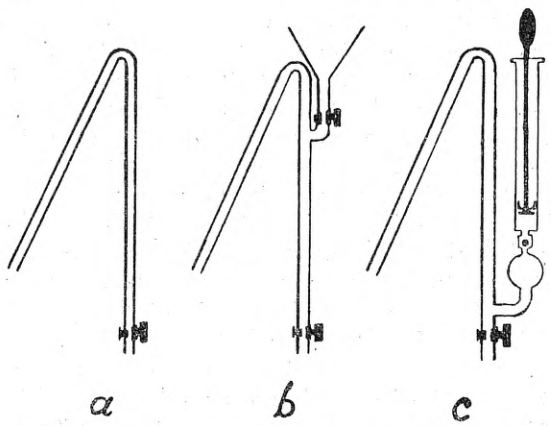


Joon. 2.

pinna vajumine kraavi kallastel mullavallide raskuse mõjul, mis sügava turbaga paikades võib olla õige tunduv, ei takista selle viisi juures kraavile õige sügavuse andmist, nagu see võib esineda, kui näiteks sügavust mõõdetakse ainult maapinnavaiast (mis ju harilikult koos maapinnaga ka vajub). Viimasel kõrral saaks kraav tarbetult sügavam kaevatud kui vaja. Sihtkeppide viisi kasutades on võimalik seda viga vältida, sest siin on võimalus õiget sihtimiskõrgust võtta nende sihtkeppide järele, mis asetsevad veel kaevamata kraaviosa sihil, või jälle kraaviosal, kus nimetamisväärset vajumist ei sünni. Õige sügavuse määramine on siin palju suurema täpsusega võimalik, sest selle viisi juures sügavuse kontrollimine sünnib mitte ühe või kahe maapinnavaia kõrguse järele, vaid paljude vaiade järele korraga, s. o. sihtimisjoone järele. ■

Sifoonid.

Sifoonid ehk tõstlad (tõstel, g. tõstla = tõstetoru) on praktilised ja lihtsad abinõud vedelikkude väljalaskmiseks anumatest, millel puudub väljalaskekraan. Lihtsaimal kujul võib sifooniks tarvitada terava nurga all koolutatud toru, millel



üks haru, nimelt väljavoolu haru, on pikem. Täis sifooni pikemast harust vedelik voolab raskuse tõttu välja ja ühes sellega imetakse lühema haru kaudu uut vedelikku sisse, nii et tekib pidev vool. Et tõstel hakkaks töötama, selleks tuleb joon. a näidatud tõstlal mõlemad harud täis valada, otsad sulgeda ja lühem haru pista vedeliku sisse, mille järele väljalaskmine võib alata. Soovitatav on varustada pikem haru kraaniga või näpitsaga kinnipigistatava kummivoolikuga, et väljalaskmist hõlpsam oleks katkestada.

Joonisel b kujutatud tõstla käimalask toimub sel teel, et valatakse lehtrisse vedelikku, kuni mõlemad harud on täis, mille järele suletakse ülemine kraan ja avatakse alumine.

Joonisel c kujutatud tõstlas tekitatakse pumba abil õhu hõrendust. Selleks võib teenida jalgrattapump, millel pumbanahk on vastavalt imemissuunale ümber asetatud. Kui mõlemad harud on hõrenduse mõjul vedelikuga täitunud, võib väljalaskmisega alata.

Hapetega töötamiseks võetakse toru klaasist, seatinast või rauast; muude vedelikkude puhul võib see olla vasest. Tähtis on, et kooldekohas toru läbilõige ei oleks palju kitsendatud, mis tekib, kui toru painutamisel on tühi: siis kooldekoht muutub lamedaks ja seega palju kitsamaks läbilõike poolest. Toru täitmine liivaga võimaldab toru painutada ilma suure kitsenemiseta kooldekohas. ■ **V. L.**

Põllumajanduses kasutatavate mootorite jahutusküsimusi.

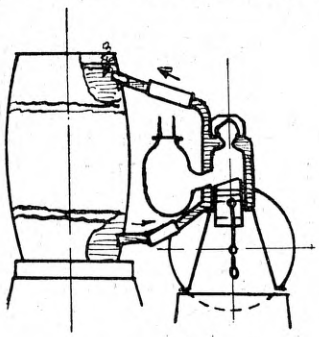
Ins. Rud. Prükkel.

Mootori jahutussüsteemil on täita vastutusrikas ülesanne. Mis kõik ei või juhtuda halva jahutuse tõttu! Lõpeb see sageli kolvi sissesööbimisega silindrisse ja vahel veel isegi nii kõvasti, et tuleb kolbi veesurvega välja pressida või taliga välja kiskuda. Sel juhtumil on siis vaja osta uus kolb, üle puurida silinder ja sagedasti see remont tuleb teostada ajal, kus kõige suurem vajadus on mootori järele, näiteks viljapeksu või mõne muu kiireiseloomulise töö ajal. Aega on läinud kaotsi ja remondi hind pole ka väike.

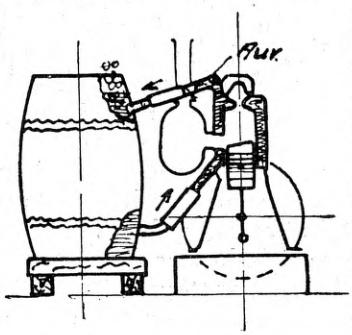
Suurem osa põllumajanduses tarvitatavaist mootoreist on varustatud nn. termosifoonilise (ilma pumbata) jahutusseadisega. Ollakse arvamisel, et maale, kus iga põllumees on oma jõumasina juht, tuleb anda võimalikult lihtsaid mootoreid. Suurem arv osi teeks ka masina kalliks, nõuaks suuremat hooldamist ja selleks vajalikke remontmaterjale, nagu asbestlõnga, head klingeriiti, tagavaraosi jne., siis eri tööriistu ja kontrollimisabinõusid. Veepumba ärajätmine lihtsustab seadist ja ta hooldamist, pealegi pole ju alati kaevu lähedal, näit. viljapeksul põllul.

Termosifoonilisel jahutusel jahutusseadis koosneb veenõust ja selle juurde minevatest torudest. Sagedasti ostetakse säärased mootorid ilma jahutusvee-nõuta, viimase asemel kasutatakse kas harilikku puuvaati või mõnda enam-vähem sobivat plekknõu. Niisugused „kodused" nõud ja nende juurde minev jahutustorustik sagedasti aga seatakse üles valesti, mis põhjustab rikkeid naftamootorite juures, esijoones kuumpeade purunemist.

Õieti ülesseatud termosifooniline jahutusseadis on esitatud joonisel nr. 1. Siin jahutusvesi tsirkuleerib (ringleb) mootori jahutussärgist ülemise toru kaudu jahutusvee-nõusse ja viimasest alumise toru kaudu jälle tagasi jahutussärki. Si-



Joon. 1.



Joon. 2.

lindri seinad on ühelt poolt kokkupuutel tuliste (kuni 1500° C) gaasidega ja teiselt poolt jahutusveega.. Silindrit ümbritsev jahutusvesi soojenedes paisub, s. o. muutub erikaalult kergemaks, kerkib selletõttu särgi ülemisse ossa ja sealt ülemise (väljaviiva) toru kaudu jahutusvee-anumasse. Anuma põhja lähedusse on kinnitatud teine toru (võib olla ka lõdvik), mis juhib jahedamat vett veeanumast mootori jahutussärki. Sel viisil, nii kaua kui mootor töötab, toimub alaline vee ringvool.

Termosifoon-jahutussüsteemil on ka mõningaid puudumeid, millest oleks märkida:

1) kui anumas veepind langeb niivõrra, et ülemise toru ots jääb veest välja, katkeb vee ringvool ja jahutussärgis vesi hakkab keema. Eriti halba sellest veel küll ei ole, sest silindrit ümbritsev veesärk jääb ikkagi veega täidetuks.

2) vee ringvoolujõud on võrdlemisi väike, milletõttu ringvool võib katkeda ka siis, kui ainult pool ülemise toru otsast on veest väljas. Et vool oleks vähem takistatud, tuleb võtta torud (lõdvikud) küllaldase läbimõõduga (soovitav on hästi siledaseinalised veejuhtmed) ja ilma järskude käänakuteta.

Vastavalt joonisele nr. 1 ühendustorud peavad veel evima mõninga kalde ja veepind jahutusanumas peab olema teatud määral kõrgemal jahutussärgist. Horisontaalselt või vastupidise kaldega torusid asetada ei tohi. Joon. nr. 2 on esitatud veenõu vale asetus. Olgugi, et toru ülemine ots on vee sees, ei hakka vesi tsirkuleerima, sest siin silindri ülemisse ossa koguneb veeaur, tekib nn. „aurukott". Võivad järgneda mootori ülekuumenemine ja sellest põhjustatud rikked.

Veel võib sagedasti tuua pahandusi liigselt kalgi jahutusvee tarvitamine. Mootori töötamisel jahutusvees lahustunud soolad sadenevad ja kivinevad silindri seinale, mis takistab jahutust. On väga soovitatav, et jahutusvett võetakse jõest või kogutakse selleks vihmavett. Ka aitab vee keetmine, kus kivikord jääb keedunõusse. Kivistise eemaldamine on väga tülikas ja seda tehakse mitmel viisil. Tulemus on aga sageli õige väikene. Kalgi vee korral tuleks vee ringvoolu korraldada nii, et väljavoolava (ülemise toru) vee temperatuur tõuseks üle 50÷60°C. Sel temperatuuril kivistise tekkimine ei ole nii aktiivne.

Madala jahutusvee temperatuuri hoidmine ei ole aga üldiselt soovitatav. Vanad väited, et jahutusvee temperatuur ei tohiks tõusta üle 50°C, osutuvad ekslikeks. Katsed on näidanud, et silindrite seinte temperatuuril 50°C kulumine oli 8 korda suurem kui temperatuuril 100°C. Uurimistel on selgunud, et kiirendatud kulumine, mis esineb temperatuuridel alla 90°C, on ühenduses vee kondenseerumisega silindri sisemistele seintele.

See kondenseerunud kuum vesi peseb maha esiteks õlikihi, eriti silindri ülemises osas, kus aga määrimist on kõige rohkem vaja, sest siin gaasi-

rõhk rõhub kolvirõnga kõvasti vastu silindriseina, ja teiseks, — see vesi põhjustab silindriseinte ülemise osa korrosiooni, s. o. metalli keemilist sööbimist. Seepärast praegusel ajal peetakse tarvilikuks pumbajahutusega mootoritel ja hästi mageda vee korral pidada jahutusvee temperatuur ligi 100°C. Et siin jahutusvesi seisab kuni 4-atm. rõhu all, siis ei ole ka nii kõrgel temperatuuril karta aurustumist ega tühikute tekkimist aurukottide näol.

Mootori kuumpeade ja silindrikaante lõhkemisi võib ette tulla ka siis, kui jahutusseade vastab tehnilistele nõuetele. Põhjused: 1) mootor käivitatakse, ilma et jahutussüsteem oleks veega täidetud ja juba kuumenenud mootorisse lastakse külma vett, 2) vee läbijooks ja jahutamine on takistatud paksu kivikihi tõttu silindri veeruumis, 3) jahutusvesi on õline, õlikord ühes kivistisega moodustavad tiheda isoleerkihi silindripinnal.

Nagu eelpooltoodust näha, on tarvilik: 1) Jahutusseadis õieti üles seada, 2) kraadida jahutusvee temperatuuri kas anumas või väljajooksu-torus ja 3) vähendada vee auramist, sest sellega suureneb järelejääva vee kalkus. Hommikul enne mootori käivitamist silindrist vesi välja lasta — sest öö jooksul on just siia kogunenud suurema kalkusega vesi. Igal juhul aga katsuda kasutada võimalikult väiksema kalkusega vett. ■

Kodusest lihasuitsutamisest.

R. P.

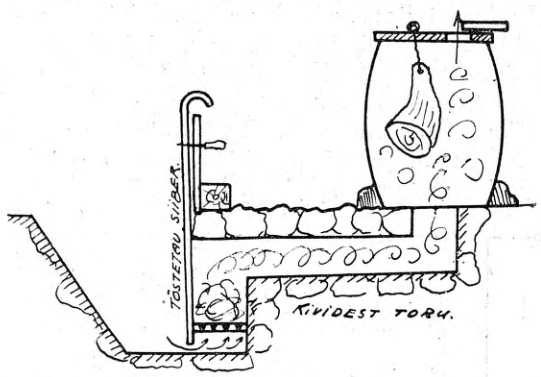
Liha, lihasaaduste, kalade jne. paremaid konservimisviise on teatavasti nende läbisuitsutamine. Sellejuures suitsutamine annab ainele veel erilise hea maitse ja aroomi. Suitsutamisel eraldub lihast osa vett ja temasse tungib suitsus leiduvaid aineid, nagu äädikhapet jne., mis hoidistavad liha ja annavad talle lisaks veel hea maitse.

Suitsutatud produktide tarvitamine võiks meil veelgi rohkem levineda, sest suitsutamiseks vajalik sissesead ei ole kuigi keerukas ja suitsutatud saadused on alahoiukindlad ja alati söögiks valmis. Vaatame, kuidas toimetada kodust suitsutamist. Kõigepealt on vajalikud vastavad küttepuud. Selleks sobivad vaiku mittesisaldavad puud, näiteks kõigepealt lepad, siis kooritud kased, saared, isegi kadakad, õled jne. Vaik teeb suitsutatava aine mõrkjaks ja mittesuupäraseks. Sageli sobivad suitsutamiseks just toored lepa haod ja oksad, muidugi ka lepapuu ise.

Kõige lihtsamaks suitsutamishooneks on suitsusaun, mis leidub meil pea igas talus, ja sauna võib korraga üles riputada palju suitsutatavat. Suitsutamistoiming käib nii: Sauna lae alla asetatakse horisontaalsed latid ja nende külge lüüakse naelad või konksud, millele hiljem riputatakse singid ja muud suitsutatavad saadused. Kõige rohkem suitsu- ja kuumavajavad esemed riputatakse otse kerise kohale või kõige kuumemasse kohta. Nende alla riputatakse nööridel plekkpannid, kuhu kogutakse väljatulnud rasv. Ahju tehakse nõrk tuli, kõik sauna avaused suletakse ja suitsutamine algab. Mida väiksema tulega ja kauemat aega see kestab, seda maitsevamad tulevad saadused. Olen ise sinke suitsutanud ühe ööga, kuid selgus, et nad olid omast kaalust liiga palju kaotanud, liiga palju rasva oli suure kuumuse tõttu välja sulanud. Ka on tarvilik, et tuli vahepeal ära ei kustuks.

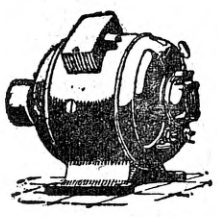
Mõned soovitavad ehitada suitsutamiskambreid korstnasse või eraldi kambrikeste näol korstna kõrvale, millest võib suitsu läbi juhtida, kuid nende kasutamine on tülikas ja tulekardetav. Ka ei ole võimalik pliidi või mõne muu korstna küttekolletes tarvitada ühesugust põletist ja hoida ühtlast temperatuuri!

Nendes kohtades, kus puuduvad suitsusaunad või kus tuleb suitsutada kergemaid asju, nagu kalu, angerjaid, lihaseibe, vorste jne., võib kasutada joonisel näidatud väiksemõõtmelist suitsutamisseadist. Seadise ehitus selgub juba joonisest. Suitsutoru pikkus peab olema 1÷2 meetrit, sest liiga kuum suits on halb. Suitsutoru



või -kanalit võib ehitada kividest, raudtorust või isegi tsement-põllutorudest. Toru läbimõõt alla 6" ei kõlba, sest siis tõmme on halb. Eriti tähtis on tõstetav siiber, — sellega saab põlemise intensiivsust reguleerida. Suitsutamisruumiks on puuvaat, millel põhi alt on ära löödud. Selle asemel võib aga kasutada ükskõik millist sobivate mõõtmetega toru või kasti.

Kirjeldatud suitsutamisseadis on lihtne ja odav, seega kättesaadav igale majapidamisele. ■



Elektrotehniline töötuba

J. Pärnpuu & A. Sander

Tallinn

Reimani 37 Tel. 309-71

Teeme igasuguseid elektrialal olevaid töid. Elektrimootorite ja dünamote mähkimine. Magneetode ja igasuguste elektriaparaatide täielik kordaseadmine. Akkumulaatorite ja magnetraudade laadimine. Elektrivalgustuse ja jõujaamade kordaseadmine. ● Töö kiire ja korralik, hinnad mõõdukad.

Isetöötavad veepumbad.

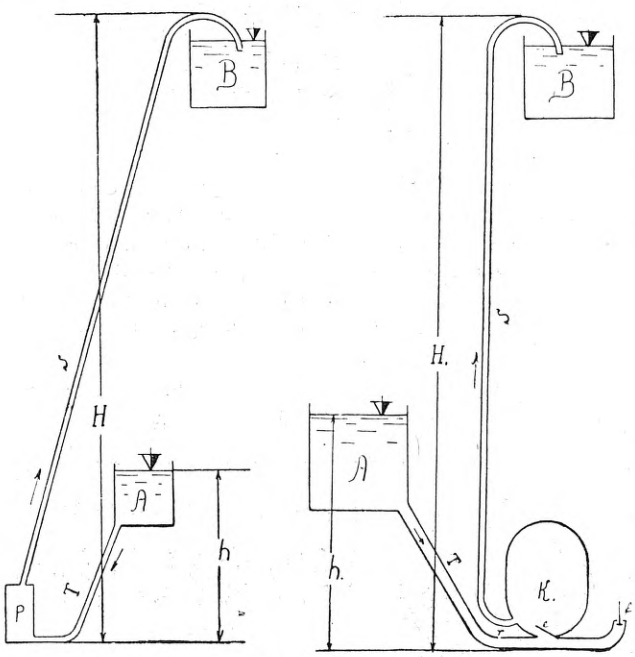
Ins. J. Jürgenson.

Vesioinas on juba ammu tuntud veetõsteseadis, kuid Lambachi pump on uuem leiutis. Need mõlemad töötavad ühesugustel tingimustel: 1) vesi peab teatud kõrguselt pumbale langema ja 2) ainult teatud osa sellest veest saab üles pumbatud, kuna suurem hulk vett jääb kasutamata. Ainult neil tingimustel on nad tarvitatavad.

Nagu teada, ajab osa arteesiakaeve vett ise ülesse, mille tagajärjel on võimalik saada vee kukkumist, ja seal on ka eelpool nimetatud isetöötavad veepumbad väga kasulikud, sest nende töötamine ei nõua mingitki kulu.

Vesioinas koosneb: 1) toitetorust, mille kaudu vesi jookseb ülevalt alla pumba peale, 2) isesulguvast klapist „f", kust vesi välja jookseb, 3) õhukatlast „k", 4) tagasisuluklapist „e", mis ühendab toitetoru õhukatlaga ja 5) surutorust, mille kaudu vesi juhitakse õhukatlast veereservuaari.

Vesioina töötamine põhjeneb ebaühtlasel veejooksul toitetorus ehk vee voolukiiruse muutumisel, mis teostub järgmiselt: vesi jookseb toitetoru kaudu alla ja isesulguvat klappi „f" kaudu välja. See veejooks on kiirenev ja selle tagajärjel tõuseb vee surve isesulguva klapi peale, kuni see iseenesest ja võrdlemisi kiirelt kinni läheb. Et vesi toitetorus sel hetkel on liikumas maksi-



Joon. 1. Joonise vasakul poolel Lambachi pumba üldskeem; paremal — vesionias.

maalse kiirusega, siis klapi sulgumise tõttu surve suureneb veelgi, ja vesi leiab väljapääsutee ainult tagasisuluklapi „e" kaudu õhukatlasse. Et vesi nüüd jälle väljapääsu leidis, siis alaneb kohe surve klapi „f" peale, see avaneb uuesti ja vesi hakkab sellekaudu välja jooksma. Samal hetkel sulgub tagasisuluklapp „e". Vee kiirus tõuseb jälle ja hakkab tõstvalt mõjuma isesulguvale klapile ja teatava kiiruse juures suleb selle uuesti, ning peale seda uuesti avaneb klapp „e" jne.

Nõndaviisi klapid „e" ja „f" vaheldumisi avanevad ja sulguvad iseenesest ja pump sellejuures tõstab vett ülesse.

Läbi isesulguva klapi voolav vesi jääb kasutamata, kuna tagasisuluklapi kaudu õhukatlasse sattunud vesi ei pääse enam tagasi, sest enne tagasivoolu algu klapp sulgub. Õhukatla õhu rõhul vesi tõuseb surutoru kaudu teatavale kõrgusele, näiteks maja pööningule, kuhu on asetatud veereservuaar.

Vesioina pikemaajalisel töötamisel kandub õhukatlas olev õhk ühes veega surutoru kaudu välja ja pump võib seisma jääda, kui õhukatel suuremalt osalt täitub veega. Õhutagavara täiendamiseks on õhukatla läheduses toitetorusse puuritud peenike auk, mille kaudu iga tagasilöögi järele algav veevool imeb õhku vee hulka, kuna tagasilöögi aegu augukesest pritsib vett välja.

Vesioinas võib töötada juba 60-sentimeetrisest veekukkumisest alates, kuid siis isesulguv klapp töötab mittetäiuslikult.

Pumpa võib seisma panna kas surutoru sulgemisega, või isesulguva klapi kinnihoidmisega, mille tagajärjel veevool toitetorus jääb seisma. Surutoru sulgemist võib korraldada automaatselt, s. o. kui vesi tõuseb reservuaaris teatud kõrgusele, siis isetegevalt suletakse surutoru; langeb aga vesi reservuaaris, siis samuti isetegevalt avatakse surutoru ning pump hakkab uuesti töötama.

Sageli ei soovita pumba seismapanemist ning lastakse tal töötada alati. Üleliigsel veel lastakse reservuarist välja voolata nn. „ülejooksutoru" kaudu.

Toitetoru peab olema võimalikult lühike, 6—15 m; kõrgema kukkumise puhul vastavalt pikem. Ta läbimõõt olgu 2,5÷6,5 cm vastavalt vesioina suurusele; surutoru läbimõõt aga poole väiksem toitetoru omast.

Vesioinas peab olema kõige torustikuga kaitstud külma vastu.

Vesioina teoreetiline toodang on määratud järgmise valemi abil:

$$q \cdot H = Q \cdot h \text{ ehk } q = \frac{Q \cdot h}{H},$$

kus

q = toodang ehk ülespumbatud veehulk,
Q = toitevee hulk,
h = vee kukkumiskõrgus,
H = vee tõstekõrgus.

Veevoolu hõõretakistuste tõttu on tegelik toodang teoreetilisest palju väiksem ja ta on seda väiksem mida suurem on vee kukkumiskõr-

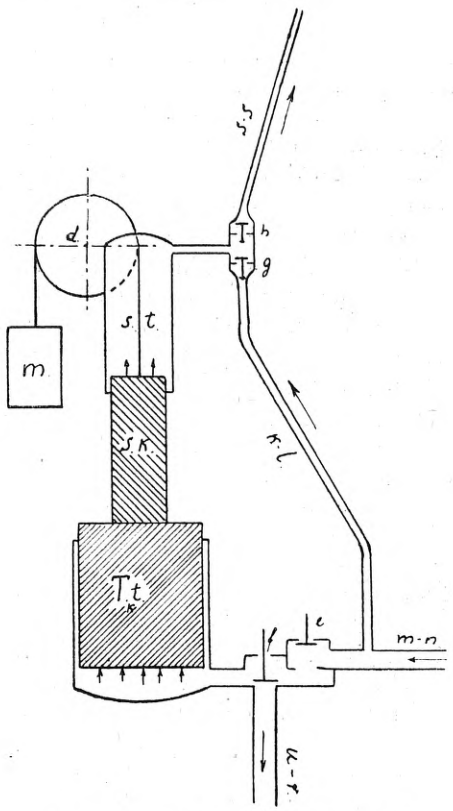
guse ja tõstekõrguse vahe. Tegeliku toodangu määramiseks peab varustama eelpooltoodud valemit koefitsiendiga η, seega $q = \eta \frac{Qh}{H}$, kusjuures $\eta = 1{,}12 \div 0{,}2\sqrt{\frac{H}{h}}$; kuid ka see ei lahenda täielikult eelpooltoodud küsimust: suurte kukkumiskõrguste ja tõstekõrguste puhul, ja kui pump töötab kauemat aega, tuleb η asemele panna valemisse $0{,}60\ \eta \div 0{,}80\ \eta$.

Teine isetöötav veepump on Lambachi pump, prof. H. Meixneri poolt hiljuti leiutatud.

Ta koosneb kahest silindrist: ülemisest väiksemast suru- ja alumisest suuremast tõstesilindrist. Mõlemad silindrid on ühendatud kolbide abil, mis võivad ülesse ja alla liikuda. Kolbide raskus on tasakaalustatud vasturaskuse „m" abil, nii et kõige väiksem surve võib kolbid ülesse ja alla liikuma panna. Vesi jookseb silindritesse torude „m-n" ja „k-l" kaudu, mis kumbki on varustatud kahe klapi ehk ventiiliga. Pumba töötamine seisab järgmises: vesi mõne meetri kõrgusel asuvast veevõtu basseinist B jookseb alla toitetoru „m-n" kaudu tõstesilindrisse T. Viimase ees on kaks ventiili „f" ja „l". Kui „f" on kinni, siis on „l" lahti (esimene seisund), kui aga „f" on lahti, siis on „l" kinni (teine seisund). Ventiilide olles esimeses seisundis vesi voolab tõstesilindrisse ja tõstab kolbe ülessepoole, mistõttu surusilindrist vesi voolab surutoru mööda kõrgemal asuvasse reservuaari. Kui aga ventiilid on teises seisundis, siis toitetorust vesi ei pääse enam tõstesilindrisse, vaid suundub toru „k-l" mööda surusilindrisse. Tõstesilindrist aga hakkab nüüd vesi äravoolutoru „n" kaudu välja voolama. Kolbide ülestõusmisega langeb alla vasturskus „m", mis on ühendatud kolbidega üle ketta „d" käiva nööri abil. Ketas „d" on omakorda ühendatud ventiilidega „e" ja „f", nii et ketta pöörlemisel vastavalt kolbide tõusmisele või langemisele vaheldumisi avanevad ja sulguvad ventiilid „e" ja „f". On kolbid ülesse tõusnud, siis sulgub ventiil „e" ja avaneb „f" ja ümberpöördult, on kolbid alumises seisundis siis avaneb „e" ja sulgub „f". Surutorus on pealpool surusilindrisse viiva harutoru harunemiskohta ventiil „h" ja allpool harunemiskohta ventiil „g". Mõlemad on tagasisuluventiilid ning ei lase neist kõrgemal olevat vett enam tagasi allapoole. Pump töötab ilma kõrvalise abita.

On tarvis pumpa seisma panna, tuleb surutorus „d-d" vabalt valitud kohas veejooks sulgeda. Siis jääb pump iseenesest seisma. Avatakse veejooks uuesti, hakkab ka pump uuesti töötama.

Pump töötab ka siis, kui vett vähe juurde jookseb, kuid siiski üle 10% maksimaalsest veehulgast; kui aga vee juurdevool jääb alla 10%, siis pump jääb pikkamisi seisma.



Joon. 2. Lambachi pumba detail.

Pumbal on see hea omadus, et tema käitamiseks tõstesilindrisse, kust vesi kõik äravoolutorru tagasi voolab, ei ole tarvis juhtida samat puhast vett, mis juhitakse surusilindrisse; selleks on tarvis pumba juurde juhtida vesi kaht toru kaudu, üht toru kaudu puhas allika või põhjavesi surusilindrisse ja sealt inimestele kasutamiseks ülesse reservuaari ja teist toru kaudu vihmavõi mõni muu vähem puhas vesi tõstesilindrisse pumba töötamise jaoks.

Toodang arvutatakse samuti, kui vesioina juures, valemist: $q = \eta \frac{H}{Qh}$; kusjuures $\eta = 0{,}25 \div 0{,}90$, olenevalt vee kukkumisest. ■

Parim kõigist

on

ASTRON

jalgratta latern elektriga.

Pealadu: E. MIHKELSON -- Tatari 13.

KÜSIMUSI LUGEJATELT.

1. Millist värvi kasutada tuletõrjeabinõude, näit. redelite, poomhaakide jne. värvimiseks, et takistada tuletõrjeabinõude süttimist kustutamistöödel?
2. Kust saada vastavat värvi?
3. Kas saab säherdust värvi kodus valmistada ning millise retsepti järgi?

Mitmesugust.

Kummi alalhoidmisest.

Kummi tähtsamaks olluseks on kautšuk, mida tas tavaliselt sisaldub 30÷75%, parimates kummiliikides koguni kuni 100%. Ta on aine, mis ajajooksul oma struktuuri muudab ja sellega oma ainulaadseid elastsuse omadusi kaotab. Sellest oleneb kummi tugevuse langus, ta pehmumine ja lõplik hapraks muutumine. Soodsates oludes alalhoitult, ilmnevad headel kummiliikidel vananemisnähted 10÷15 aasta pärast. Uuemal ajal on suudetud kummi iga veelgi tõsta kautšuki püsistite *) tarvitusele võtmisega.

Kummi on välistele mõjudele väga vastuvõtlik. Kummisaadused, mida tarvitatakse tööstuses ja igapäevases elus, peavad kauem vastu, kui neid asjatundlikult koheldakse. Rida asjaolusid võib nende enneaegset kõdunemist põhjustada.

1. Soojus kiirustab kummi kõdunemist. On kindlaks tehtud, et 2 päeva 85÷87°C juures hoidmisel kummi kaotab sama palju oma väärtusest kui ühe aasta kestel hariliku temperatuuri juures. Elu- ja tööruumides hoitagu kummiesemeid ahjust eemal. Kummikaupade laduruumide temperatuur olgu alaliselt 5÷10°C piirides.

2. Masinate õlitamisel tuleb kummiosad määrdeainest puhtad hoida, sest kummi tursub õli sees ja kaotab vastupidavuse. Autokummi muutub varsti kõlbmatuks, kui garaažis on õli põrandal.

Hõõrde vähendamiseks määritakse kummit glütseriiniga, või raputatakse talkumit hõõrdepindade vahele.

3. Mineraalhapped mõjuvad kummile habrastavalt.

4. Päikesevalgus, eriti aga otsesed päikesekiired kiirendavad kummi habrastumist. Kummikaupade laod olgu võimalikult pimedad. Kummilõdvikud, vihmakuued, kalurisaapad jne. asetatagu kuivamiseks sarnasesse kohta, kus päikest ei paista peale.

5. Kummiesemeid pestakse leige vee ja seebiga. Tarbekorral puhastatakse piirituses niisutatud lapiga, kunagi mitte bensiiniga. Kummi tõmbab bensiini innukalt sisse, tursub ja kaotab vastupidavuse.

Kummieseme iga oleneb palju ta materjalist ja valmistusviisist. Selle tõttu valitagu vaid tuntud tehaste saadusi ja need olgu võimalikult värsked.

*) püsisti (püsivakstegija) = stabilisaator.

Klaasvill tehnikas.

Owens-Illinois Glass Company, U. S. A., hakkas hiljuti valmistama peenikest klaaslõnga, kude ja riiet klaasist. Klaasimass on samane, millest tehakse pudeleidki, kuid patent seisab klaasi venitamises juuksekarvast 20 korda peenemateks niitideks, ja klaasvilla valmistamises. Need niidid ja vill on küllalt tugevad, et neist põimida kudesid ja riideid. Värviliste klaaside tarvitamine võimaldab saada riideid, mis ei vaja värvimist.

Erilist minusust ennustatakse klaasvillale isoleerimistehnikas, nimelt elektrijuhtmete ja -kaablite katmisel (klaas on ju elektriisolaator!); samuti aurukatelde, aurutorude jms. soojapesade isoleerimiseks on klaasvill, tänu ta suurele õhusisaldusele, väga soodus. Edasi, tänu tulekindlusele ja isoleerimisvõimele, klaasivill leiab isoleerplaatide näol kohast tarvitamist hoonete seinte ja lagede isoleerimisel külma kui ka kuuma vastu. ■

BIBLIOGRAAFIA.

„Tehnika Ajakiri" nr. 8. Teaduslik-tehniline kuukiri. Sisaldab järgmisi, ka „Tehn. Kõigile" lugejaskonnale kasulikke artikleid:

Ins. T. Remmelt — Uus Pirita sild.
Prof. L. Jürgenson — Ehitiste kaitse tule vastu.
Ins. O. Tedder — Uued kitsarööpmelised vedurid.
Ins. O. Hinto — Standardimine ja selle tähtsus majanduselus.
Ins. A. Grauen — Betoonisegude nomogramm.

Hoonete välisvärvimine. Kodukaunistamise hoogtöö peakomitee väljaanne.

Sisaldab üldjuhendeid, värvimistööde põhimõtteid ja rakendusviise ühes 8 värvilise tahvliga.

„Tehnika Kõigile" ja „Tehnika Ajakirja" peatoimetaja ins. A. Grauen sai kutse osa võtta põhjamaade (Norra, Rootsi, Taani ja Soome) inseneride kongressist, mis peetakse Oslos 27.—29. skp.

24. skp. a/l. „Estonia'l" A. Grauen sõidab üle Stokholmi Oslosse.

Vastuseks meie lugejale H. Kinsonile, P.-Jaagupist.

1. Lähemates numbrites toome ülevaate linttraktoritest ja selle hulgas ka andmeid Teid huvitavast „Hanomag" diesel-linttraktorist. **Toimetus.**

2. E. Treubergi „Mehaanika", mille üle kirjutasime T. K. nr. 3, lk. 93, on saadaval Tallinnas, Maneeši 10—6, **hind Kr. 2.60.**

Käesoleval numbril on lisana kaasas ins. A. Johansoni „EHITUSMATERJALID", neljas vihk.

Meie kaanepilt kujutab keldrilae armatuuri.

Ilmus 27. augustil 1936. a.

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