

TEHNIKA KÕIGILE

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.
INSENERIKOJA VÄLJAANNE
Ilmub 15. kuupäeva ümber.

TOIMETUSE ja TALITUSE aadress:
TALLINN, VENE tän. 30, tel. 431-35.
TELLIMISHIND 1940. a.
peale — 5 kr., ½ a. — 2 kr. 50 s.
¼ a. — 1 kr. 35 s., aadressi muut-
mine — 20 s.

Üksiknumber 50 s.

Postkontorites tellimisraha maksta TK
posti jooksvale arvele nr. 573.

SISU: L. Jürgenson: Odavate väikekorterite ehitamisest. — V. Alver: Võlvlaega keldri ehitamisest. — T. Einberg: Veejõu kasutamisest (järg). — A. Grauen: Betooni veemavusest. — E. Olving: Kõvametall-treiterad. — K. Luts: Kuidas sõest bensiini valmistatakse (lõpp). — V. Talvik: Küsimusi keraamika alalt (lõpp). — V. Tamera: Raadiotehnikas tarvitavad isoleermaterjalid. — A. Suits: Valguselektrilised rakud. — F. Haidak: Elektervalgustus jalgrattal. — H. Velbri: Elutoa sisustamisest. — A. S.: Visolettklaas — oma vaatevälja valgustav suurusklaas. — Vastuseid küsimustele, tehnika uudiseid, praktilisi näpunäiteid, bibliograafia.

V AASTAKÄIK

APRILL 1940

Nr. 4 (49)

Ehitusasjandus.

Odavate väikekorterite ehitamisest.

Prof. Leo Jürgenson.

Hr. Majandusministri osavõtul peeti 1. a. detsembris selle küsimuse asjus suurem arutlusõhtu Eesti Majandusteadlaste Seltsis. Toome siin oma lugejatele kokkuvõtte sellepühast ettekandest, mis käsitles küsimuse ehitustehnilist külge.

Toimetus.

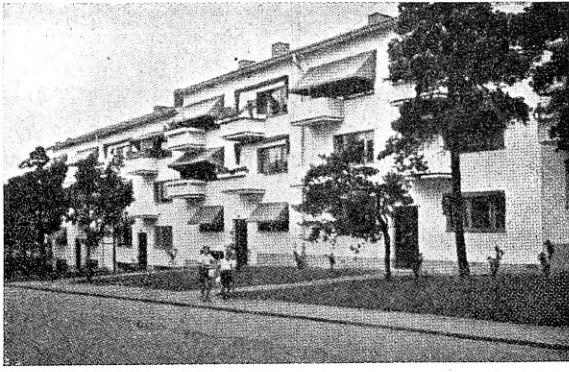
Odavat väikekorterit ei saa mahutada iga mõõtemetega majja ja igasuguste seinte vahele. Et väikekorter saaks olla otstarbekas ja tervislik, peavad hoone laius ning kõrgus olema mõõdukad. Seinad, aknad, laed ja muud üksiktarandid peavad olema võimalikult otstarbekad ja majanduslikud, et madalal hoida hoone ehitusmaksust ja kasutamise kulusid. Arvukate, käepäraste seinakappidega otstarbekas väikekorter vajab vähe mööblit, kuid see peab olema väikekorterile kohane, vanamoodne mööbel aga on selleks koguni kõlbmatu. Kõike seda on väga selgesti tõestanud meist ettejäetud maade tegelikud kogemused. Neid kogemusi tuleks meil kasutada, tuleks õppida, mis võimalik, teiste eeskujudest, et mitte asjatult korjata nende omaegseid vigu.

Parimaks eeskujumaaks odavate ja otstarbekate väikekorterite ehitamise asjus on meile Põhjariigid. Eriti on Rootsi ja Norra kogemused meile väärtuslikuks teenäitajaks nii ülesande lahendamise üldkorrastuses kui ka ehitustehniliste põhimõtete ja võtete poolest.

Soodsaim hoonetüüp madalääüri-korterite jaoks on linna oludes kolmekorruseline 9-m-laiune ribahoone. See võimaldab väikekorterile head ruumide jaotust, risttuulutuse võimalust ja mõlemapoolset päikesepaistet ja on ehituselt lihtne ja odav. Tavaliselt on sellised hooned Rootsis kolmekorruselised, ühekivipaksuste kergtellisestega ja ilma liftita (tõstukita). Kulude kokkuhoiu surve võiksime hädakorral minna neljagi korruseni. Suured ja laiad ribahooned aga on madalääüri-korteriteks ebasoodsad, kuna toad oleksid seal umbsed ja pimedad. Tüüpilisi näiteid moodsatest madalääüri-korteritega ribahoonetest näeme joonistel 1 ja 2. Toodud näidetes on hooned asetatud rööbiti tänavat, umbes 25-m-ste vahemaadega. Tänavate ehituskulude vähendamiseks ja elamu tervislikkuse tõstmiseks asetatakse ribahooned sageli täis- või kaldnurga all liiklustänavale.

Kerged üksikhooned eraldi iga perekonna jaoks on teine levinud madalääüri-elamu¹⁾ tüüp, eriti neil juhtudel, mil elanik ehitamisel ise kaasa töötab. Neid on Stockholmis ehitatud juba aastaid,

¹⁾ Elamu = elumaja. Esialgselt on selle sõnaga tahtud välja tõrjuda laensõna „korter“ (vt. EÖS), kuid viimasel ajal on see sõna rohkem tarvitusel elumaja tähenduses. Segi, mõlemas tähenduses tarvitamine ei ole soovitatav. Uusimad sõnastikud annavad selle sõna elumaja tähenduses (Tuksam) või esimeses järjes elumaja tähenduses (Graf). J. R.



Joon. 1. Kaheksameetrilised ribahooned Tranebergis. Hoonet võib asetada iga ilmakaare suunas.

ja väga heade tulemustega. Hoolikal ja asjalikul juhatamisel on seal sel teel püstitatud enam kui 3500 hoonet. (Vt. joon. 3 ja 4.)

Otstarbeka ja tervisliku elamu põhinõudeid: tervislikkus, soojus, korralik tuulutus ja valgustus, käepärased panipaigad ja välisõhutuulutusega sahv — on hästi rahuldatud mõlemas eelmainitud elamutüübis, hoolimata nende madalast maksusest.

Korteri suurus ja mõnususte tase sõltub igal juhul üürist, mida elanik suudab maksa. Üür, mis tööline maksa võib, on 15÷20% leibkonna tulust. Sellest tuleks väljuda ja ehitada ning sisus-



Joon. 2. Tüüpilisi tänavapilte ribamajadega linnaosast Stokholmis.

tada korter vastavalt. Kui ei jätku raha omaetteks vanniks, tuleb leppida ühisega või sõelvihmaga või veelgi vähemaga. Kallis ehitus nõuab kõrget üüri ja jääb kättesaadamatuks madalapalgalisele.

Meie töölisleibkonna keskmist aastatulu hinnatakse Tallinnas umbkaudselt 1500 kroonile. Sellest jääb üüriks vaid 200 krooni. Kuigi see summa on kahetsetavalt madal, ei tohi ta meid ära kohutada ehitamast. Küll aga sunnib ta meid ehitamisel püüdma saavutada suurimat kokkuhoidu, otstarbekust ja majanduslikkust.

Juba Tallinnas ja Tartus üksi puuduvad korralikud korterid 20.000 madalapalgisel leibkonnal. Selle järeldused on meile hästi tuntud. Arvud haigustest ja suremu-

sest viletsates korterites kõnelevad kohutavat keelt, mis meid kõiki kohustab olukorra kiirele parandamisele.

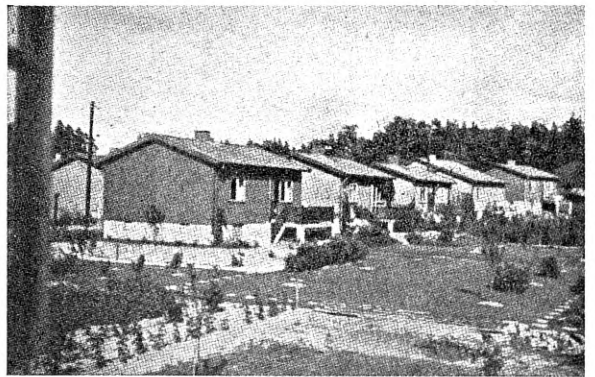
Aeg on soodus ulatuslikumaks aktsiooniks. Praegu on küsimuse vastu huvi ning arusaamist ja mõjumat on rida kainestavaid ning kohustavaid tegureid. Hea tahtmine on antud ülesande lahendamisel tähtsam kui raha. Kui meil olid rahaolud lähedamad, siis polnud meil huvi viletsate korterite kaotamiseks.

Majanduslikkusele ja otstarbekusele tuleb tarindamisel ja ehitamisel panna suurimat rõhku. Tuleb ikka silmas pidada peatstarvet, s. o. võimaldada tervislikku ulalust madalapalgasilisele. Ehi-

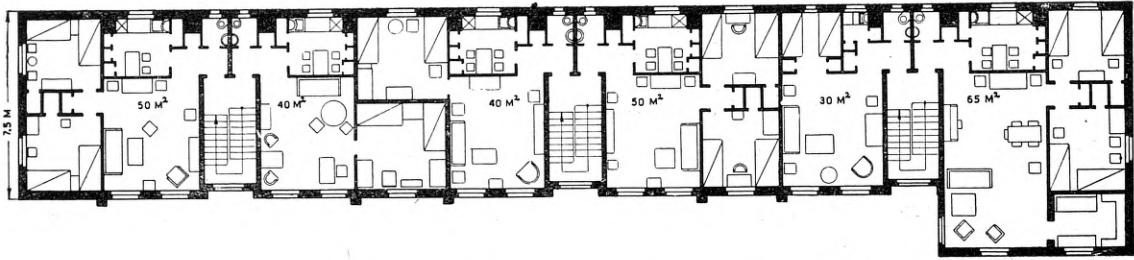


Joon. 3. Egnahems Byrå juhatusel ehitatav tööliselamu Stokholmis. Omanik koos perega töötab ise kaasa. Käsil on alusmüüride ladumine betoon-õoneskividest.

tistes tuleb arvestada mitte ainult ehitamisvaid ka kasutamiskuludega. Odava üüriga korter, mis nõuab palju põletist, on tarvitajale ikkagi kallis korter. Soojapidav korter võib olla kõrgema üüriga, kuid tarvitajale olla siiski odavam: lisaks veel tervislikum ja mugavam. Küte on üks suuremaid kasutamiskulusid ja sellepärast vajab elamu soojapidavus suurimat tähelepanu. Et saada majanduslikku elamut, tuleb tarindamisel kõik sammud kaaluda ja põhjendada ja, kus tarvis, loobuda juurdunud eelarvamusist. Selles suunas on ehitusalal meil veel palju teha. Lahkarvumuste olemasolu elamute majanduslikkust käsitavais algelisis põhiküsimusis tõen-



Joon. 4. Elanike kaastööl ehitatud ühekorteri-elamud Stokholmis.



Joon. 5. Rootsi võistlustel 1932. a. auhinnatud väikekorteritega elamu plaan, millega algas murrang kitsaste ribahoonete kasuks. (Mõõtkava 1: 300.) Arvud joonisel näitavad korterite põrandapindade suurusi ruutmeerites. Ribahoone peab olema mitte üle 9 m lai, et võimaldada väikekorterile head ruumidejaotust ja küllalt õhku ja päikest.

dab isegi juba põhjaliku kaalutlemise vajadust. Senitehtud töös väärrib erilist tunnustust meie Asundusameti ehitusosakond.

Majandusliku kaalutluse tähtsusest toome all lühikese näite elamu välisseintest. Võtame 45 m² põrandapinnaga korteri, milles aknaid on 6,5 m² ja välisseina ühel juhul (ribahoones) 37 m² ja teisel juhul (kahekorteri-elamus) 72 m². Võtame võrdluseks aknad kahe- ja kolmekordsed ja välisseinteks neli eri tüüpi: a) kaksikivi-tellissein õhkvahega, b) poorse täidisega sõrestiksein, c) 13-cm-se täidisega nopsasein ja d) täidisega ja roogvoodriga õhuke tellissein. Need on meile hästitutud seinad. Ühe õhkvahega kaksikivi-tellissein on võrdluseks võetud sellepärast, et ta linnades on üldiselt palju tarvitusel ja on kõigile tuttav. Oma heade omaduste kõrval on tal küllaltki varjukülgi, millest tähtsaimad on külmus ja ebamajanduslikkus. Poorse täidisega puitsõrestiksein on samuti hästi tuntud: ta on väga odav ehitada, soe ja majanduslik. Kui täidismaterjal on neotud lubjaga või kipsiga, siis on ta võrdlemisi visa põlema, nii et korralikult krohvitud teda mõnel pool on peetud tulekindlaks seinaks. Kolmas võrdlustüüp — Asundusameti poolt tarvitata nopsasein — on samuti tuntumaid seinu. Tulekindlaist seinust on ta soojemaid ja majanduslikemaid. Asundusameti tegelike kogemuste kohaselt on ta alghinnalt odavam sein, eriti neis oludes, kus liiv on hõlpsasti saadaval. Neljas võrdlustüüp — Tartu Ülikooli tööliselamu sein — on ainulaadne oma suure soojapidavuse poolest. Tööliste mugavuse tõstmiseks ja küttekulude vähendamiseks on siin kasutatud nii poortset täidist kui ka roogvoodrit. Eraldi on nii üht kui teist viisi kasutatud juba ammu: Tallinnas isegi nelja- ja viiekorruselistes hoonetes. Kuigi ehituselt kallim kui nopsasein, on T. Ü. tööliselamu sein majanduslikuselt sellega võrdne. Oma suure soojapidavuse tõttu on selline sein väga kasulik ja tervislik kasutajale, antud juhul töölisele.

Oma heaperemeheliku hoolega töölise tervise ja heaolu eest on Tartu Ülikool annud ilusa eeskuju, mis väärrib tõsisemat tunnustust.

45 m² põrandapinnaga korteri välisseinte ja akende võrdlev majanduslikkus:

Hoone A	Kaksikivi-tellissein õhkvahega*, Aknad 2-kordsed	Poorse täidisega puitsõrestik. Aknad 3-kordsed	Poorse täidisega nopsasein**, Aknad 3-kordsed	Poorse täidisega ja roogvoodriga õhuke tellissein***), Aknad 3-kordsed
Aknaid 6,5 m ² Välisseina 37 m ²				
Välisseinte aastamaksus Kr.	53.—	17.80	26.60	35.00
Välisseinte küttekulu Kr.	43.50	29.—	30.—	20.—
Akende aastamaksus Kr.	6.20	9.40	9.40	9.40
Akende küttekulu Kr.	30.—	16.—	16.—	16.—
Seinte+akende aastane kogumaksus Kr.	132.70	72.20	82.—	80.40
Hoone B				
Aknaid 6,5 m ² Välisseina 72 m ²				
Välisseinte aastamaksus Kr.	104.—	34.60	52.—	69.—
Välisseinte küttekulu Kr.	85.—	55.—	57.—	40.—
Seinte+akende aastane kogumaksus Kr.	225.20	115.—	134.40	134.40

*) Tavaline Tallinna kivisein.

**) Asundusamet.

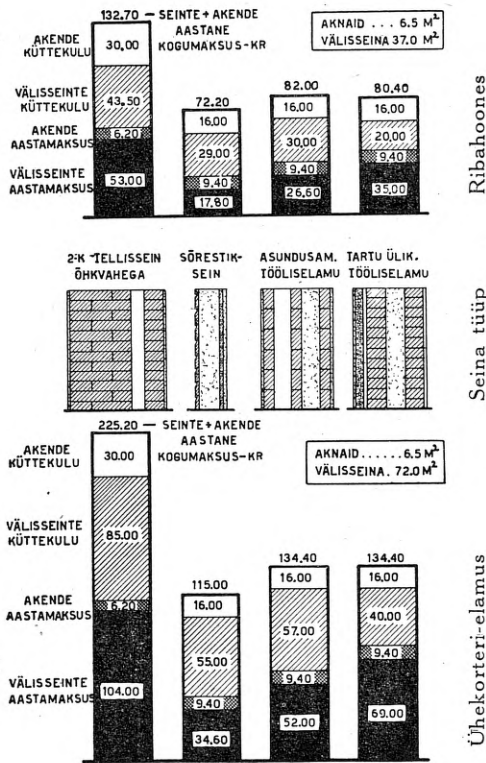
***) Tartu Ülikooli tööliselamu.

Majanduslikkuse võrdlust toodud seinatüüpide kohta näeme piltlikult joonisel 6 ja tabelis 1. Seina majanduslikkuse määrab igaaastase küttekulu ja ehitusmaksuse (üüri) summa. Mida väiksem on küttekulu ja aastane ehitusmaksus²⁾ (üür) kokku, seda majanduslikum on sein.

Nagu näeme võrdlusest, on kolmekordsete akendega ja majanduslike seintega (nagu seda on

²⁾ Aastamaksuseks on võrdlusarvutuses võetud 8% ehituskuludest. Sel alusel ehitisse mahutatud kapital kannab 6% intressi ja tasub end (amortiseerub) 25 aastaga.

Tartu Ülikooli tööliselamu sein ja Asundusameti nopsasein) hoones juba seinte ja akende arvel üksi võimalik saavutada poolesajakroonist kokkuhoidu aastas, mis küünib töölisleibkonna poole kuu tuluni. Teiste sõnadega öeldes, otstarbekad elamused ja aknad on töölisele sama palju väärt kui leibkonna poole kuu tulu. Lisaks sellele on soojapidavam hoone mugavam, õhult puhtam, kuivem ja tervislikum.



Joon. 6. Näide välisseinte ja akende majanduslikkusest 45 m² põrandapinnaga väikekorteris meie oludes. Olenevalt seinte ja akende tüübist võib nende aastamaksus kõikuda ribahoones kr. 79.20 — kr. 132.70 ja ühekorterihoones kr. 115 — kr. 225 piirides.

Ühekorteri-elamu on küll mitmeti soodsam ribahoonest, kuid, nagu näeme, ta tuleb tublisti kallim: seda sellepärast, et võrreldes ribahoonega, on siin rohkem välisseinu, mis kõik nõuavad ehitus- ja küttekulu. Ribahoones on korterivahelised seinad ühised kahele naabrile, mis tublisti vähendab ehitus- ja küttekulu.

Nagu näeme ülaltoodud võrdlusest on meie linnades praegu tarvitatavad kahekordsete akendega ja tavaliste kiviseintega elamud madalalgalistele äärmiselt ebasoodsad: nad on liiga kallid, külmad ja ebatervislikud. Peame tõsisemalt arvesse võtma meie ilmastiku- ja majandusolusid ja kasutama seinatüüpe, mis tagavad suuremat majanduslikkust.

Lisaks ülaltoodud T. Ü. tööliselamu seinale ja nopsaseinale on muidugi teisigi majanduslikke seinatüüpe, nagu näiteks roogplaatvoodriga karg-

tellisein Teedeministeeriumi inseneride elamu Tallinnas.

Rahvamajanduslikus tulus, mis järgneb majanduslikult optimaalsetest seintest, märgime siinkohal vaid põletissäästu. Võrreldes Tallinna tavalist seinat Tartu Ülikooli tööliselamu seintega, oleks 45 m² korteri kohta säästu 4÷6 ruumimeetrit küttepuitu aastas; 10.000 korteri kohta see teeb umbes 50.000 m³ küttepuitu aastas.

Kruntide kallidus on suurimaid takistusi madalääri-elamute soetamisel.

Õigustamatu spekulatsiooni vältimiseks ehituskruuntidega on Skandinaavia linnade ümbruse vabad maad ostenud omavalitsusile: Stockholm omab 17.000 ha, Helsingi 7000 ha. Ehitajad saavad krundid pikaajalisele rendile.

Vajalikeid samme odavate korterite soetamise suunas on selleks vajalike analüüside ja kavade koostamine. Skandinaavia maist saame küll häd eeskujusid, kuid need tulevad kohandada meie oludele, enne kui neid saame rakendada. Kuni need kavad on tegemata, ei saa täpsemalt ütelda, kui suur võiks olla korteri maksus ja majanduslik sääst võrreldes praegustega. Ülaltoodud võrdlus puudutas vaid elamu seinte ja akende majanduslikkust. Samad põhimõtted kehtivad muidugi teistegi tarindite kohta. Lisaks säästule, mis järeldub majanduslikult õigesti valitud tarindite tüüpidest, on säästu oodata tööde detailsemast plaanitsemisest, standardimisest ja hulgitootmisest. ■

ÖLGEDE SEEDITAVUSEST.

Ölgedes (põhus) leidub hulk süsivesikuid, mis kariloomade poolt on seeditavad vaid vähesel määral. Seepärast on tehtud palju mitmesuguseid katseid, et suurendada ölgede seeditavust mõnesuguse eelkäitluse abil. Kaera- ja nisuölgede puhul on saadud kõige paremaid tagajärgi nende leotamisega 1¹/₄%-ses naatriumhüdroksüüdi (seebikivi) lahuses 20÷24 tundi, milleläbi ölgede tärglise ekvivalent olevat kahekordistunud. Loomade söötmiskatsed on kinnitanud sel viisil käideldud ölgede märksa suuremat toiteväärtust.

N.

KASTETUD PABERISOLATSIOON.

Madalpingekaablite, näiteks telefonikaablite, seigmed tavalisti on isoleeritud nende ümber mähitud paberribaga. Nüüd on Western Electric Co poolt arendatud menetlus, mille abil otse traadile tekitatakse paberist kinnine isoleerkattekiht. 60 traati juhatakse korraga vedelast paberimassist läbi. Esialgse kuivatamise järele teatav arv traate isitakse¹⁾ (keerutatakse kokku) kaabliks, mis lõplikult kuivatatakse vaakuumahjudes. Uue menetluse eemuseks on üksiku isoleeritud traadi ja järelikult ka kogu kaabli väiksem läbimõõt kui tavalise paberribaga mähkimise puhul.

N.

¹⁾ Iskima (isin) = kahte, kolme või enamati niiti (seiet) kokku ketrada (keerutama).

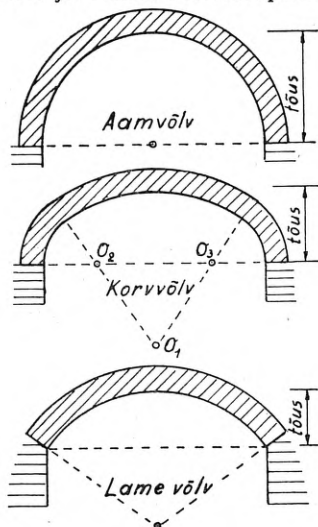
Võlvlaega keldri ehitamisest.

V. Alver.

Keldrite ja eriti keldrilagede ehitamisest on palju kirjutatud nii TK-s kui ka teistes ajakirjades.¹⁾ Kui nüüd jälle sellest sõna võetakse, siis sel põhjusel, et keldrilage seni enimsoovitatud kujul — raudbetoonist plaat- ehk lamiklaena — praegusel rauanappuse ja -kokkuhoiu ajajärgul pole alati võimalik ehitada ja selle asemel tuleb valida mõni teine konstruktsioon. Sääraseks osutub võlvlaegi. Võlvi võib ehitada loomulikust või kunstikivist või betoonist, kas ilma raudadeta või vähease armatuuri tarvitamisega.

Kujult võlv võiks olla kas aamvõlv, korvvõlv või lamevõlv (joon. 1).

Aam- ehk silindervõlv on võlvi vanim tüüp, mida tarvitasid oma ehitustel juba roomlased. Ta on poolringikujuline, kusjuures võlvi moodustava ringi tsentrum ja võlvikand asuvad ühel ja samal rõhttasapinnal (joon. 1, ülal).

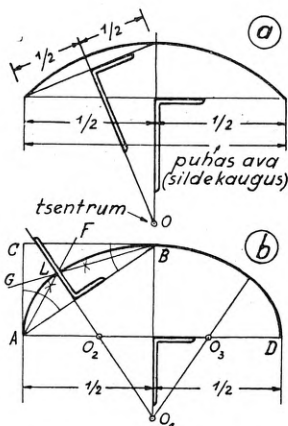


Joon. 1. Tarvitatavamaid võlvitüüpe.

Korvvõlvi moodustamiseks tõmmatakse ringjooned kolmest tsentrumist (joon. 1). On olemas mitmeid võtteid kaare joonestamiseks ja ringi tsentrumite leidmiseks; üks lihtsamaid on näidatud joonisel 2-b.

Lame- ehk segmentvõlv on ühest tsentrumist tõmmatud ringiosa kujuline, kusjuures tsentrum asub võlvi tugipunkte ühendavast rõhtjoonest allpool (joon. 1, all). Vastavalt sellele, kas soovitakse suuremat või vähemat võlvi „tõusu“, s. t. kumerust, asetatakse kaare tsentrum kas kõrgemale või madalamale. Lamevõlvi kaare tsentrumi leidmine antud tõusu puhul selgub joonisest 2-a.

Konstruktiiivselt ükski neist võlvkujudest ei ole täiesti laitmatu. Väikseima materjalikuluga saab suurimat ava katta nn. parabolikujulise võlviga (joon. 3). Kuid puuduseks para-

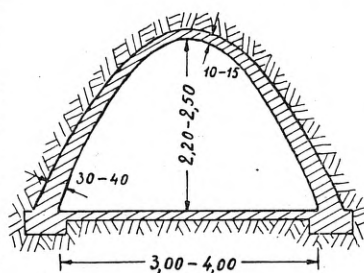


Joon. 2. Võlvi joonestamine ettemääratud tõusu puhul: a — lamevõlv, b — korvvõlv. A ja D — võlvi kannad, E — võlvi lukk ehk lahk. Nurkadele CAB ja CBA leitakse nurgapoolitajad AF ja BG, viimaste löikepunktist L tõmmatakse ristjoon AB-le. Selle löikepunkt AD-ga ja sümmeetriateljega on kaarjoone tsentrumid O_2 ja O_1 .

boolvõlvi ehitamisel on ebasoodus ruumi kasutamise. Viimasel põhjusel on levinuim lame- ehk segmentvõlv, mis teatud juhul konstruktiivselt on soodsam kui korvvõlv — nimelt, kui tugimüürid on küllalt tugevad, et võlvi külgsurvet vastu võtta. Vastasel korral, s. o. kui tugimüürid tehakse nõrgematena, tuleb eelistada korv- või aamvõlvi. Üldiselt on aga nii ühel kui teisel oma eemused ja taamused, mispärast igal üksikul juhul tuleb vastavalt olukorrale otsustada, millist kuju valida.

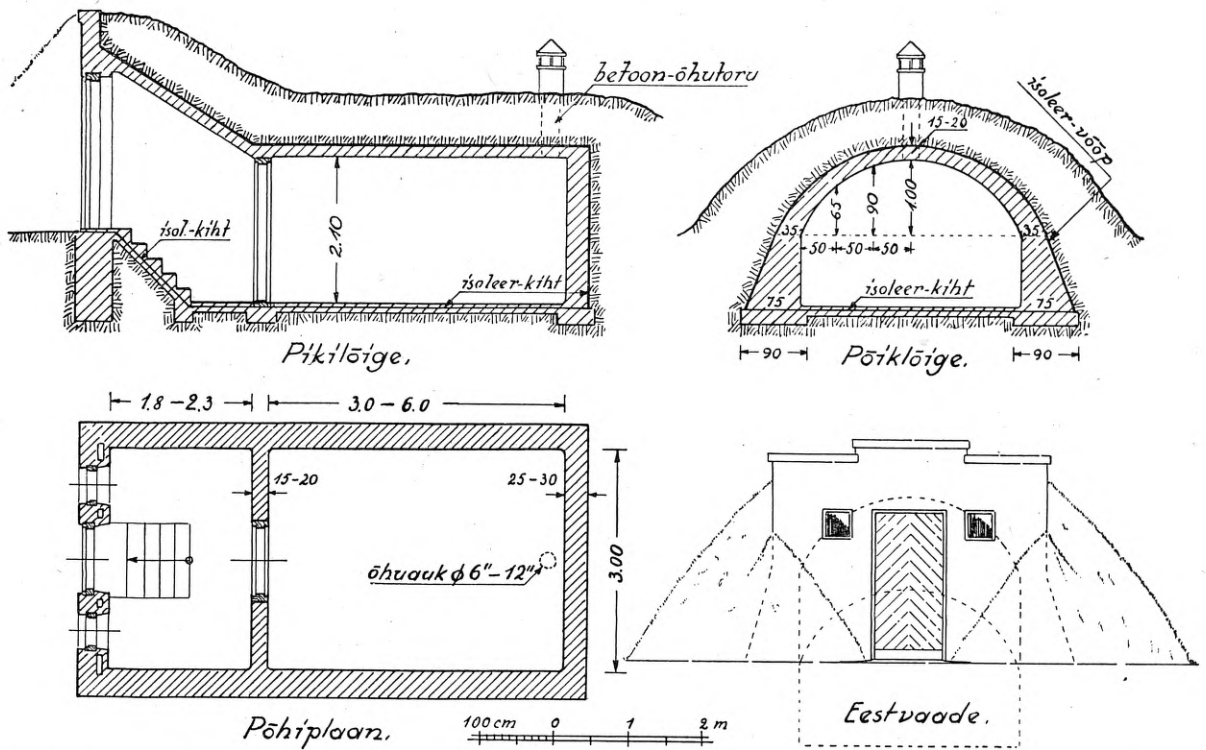
Joonisel 4 toodud keldripinnal on katteks valitud segmentvõlv. Kuna segmentvõlvi puhul on tegemist kaunis suure võlvi külgsurvega teda toetatavatele seintele, siis tuleks sein teha paksem kui plaatlae puhul; soodsaim on ta teha alt laiemana, nagu jooniselgi on näidatud. Pika keldri puhul ehitatakse seina taha erilised tugipiilarid või ribid iga 3-4 m tagant.

Materjal ja töö. Vanasti ehitati võlvid vastavalt tahutud pae- või raudkivist või kiilukujulistest tellistest (vt. joon. 5-a). Kuna praegusaja tsementsidesegu evib mitmekümnekordset tugevust võrreldes tollal tarvitusel oleva lubjaseguga, siis võib praegu võlve müürida kas pae- või harilikest kunstkivist, ilma et oleks vaja võlvikive raiuda kiilutaolisteks, kusjuures võlvikuju saavutatakse kiiljate vuukide läbi (joon. 5-b). Kuni 4 m laia ava puhul paekivivõlvi paksus lukus peaks olema vähemalt 25 cm. Tellisformaadis kunstkivist (tsement- või telliskivi) võlv tehakse isegi 1/2 kivi paksune, kusjuures iga



Joon. 3. Betoonist parabolvõlv väiksemale keldrile (löige).

¹⁾ TK nr. 5 — 1936. a. „Keldrilagede ehitamisest“, TK nr. 11 — 1937. a. „Raudbetoon-plaatlagede tabelid“, „Põllumajandus“ 1935. a.



Joon. 4. Eraldase keldri projekt. On oluline, et keldri trepp asuks ruumi sees, et vältida vihmavee kogunemist ukse ette. — Põiklõikel on näidatud ka üks lihtne võlvijoon ülekandmise viis raketise roobile — joonise pealt mõõdetakse võlvi tõusud üksikuis võlvi punktides (antud juhul 65, 90 ja 100 cm — 50-cm-listes vahekaugustes). Niiviisi leitud punktid ühendatakse sujuva joonega.

1,5÷2,0 m tagant tehakse tugevdamisvöö 1×1 kivi (vt. joon. 6). Kui aga tarvitada kiilkive, siis on hõlpus need valmistada betoonist suuremaformaadilistena.³⁾

Võlvi müürimise mördi (s i d e s e g u) valmistamiseks tuleb tarvitada tsementsegu 1:3 kuni 1:4, lisandades sellele lubjapiima segu sitkemaks tegemiseks.

Teine võimalus võlvi tegemiseks on t a b e t o o n i m i n e. Selleks valmistatakse muldniiskest vei-

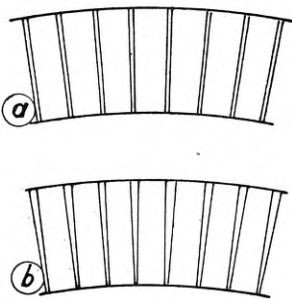
Suuremate avade ja töö aeglasema teostamise puhul (kui töölisi on vähe) on soovitatav, et betoonimist alustatakse üheaegselt nii võlvi kanda-dest kui ka lukust ja lõpetatakse luku ja kanna vahelises osas (vt. joon. 7).

Iseenesest mõista betooni tihendamisele on tarvis pühendada erilist tähelepanu.

Eraldi seisvate keldrite puhul (nagu joon. 4) on soovitatav, et võlvibetoon ise oleks veekindel, kuigi tavaliselt võlv pealt kaetakse veel veekindla tsementkrohvikihiga segul 1:2 kuni 1:2½.

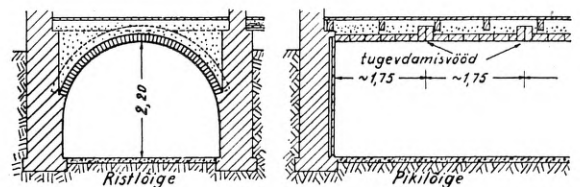
See pinda tasandav ja ühtlasi veekindlust tagav krohvikihit tuleb peale hõõruda võimalikult kohe, igatahes enne betooni tardumist. Pärast hõõri-lauaga tasandamist pealispind lihvitakse teras-silendiga veekindlaks. Hiljem võõbatakse pealispind estobituumeni või asfaldemulsiooni või niiskuliga.

Niisketes kohtades tuleb ka keldri põrand ja seinad teha veekindlad ja lihvitud (vt. TK nr. 2 — 1936. a., nr. 2 — 38. a. ja nr. 4 — 39. a.).



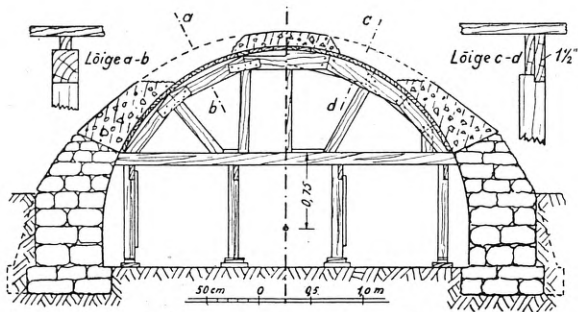
Joon. 5. Müüritud võlv:
a — kiilkujulistest erikividest, b — normaal-kividest.

di pehmem betoon, kruusliiva puhul seguvahekorras 1:5 kuni 1:7, vastavalt kruusliiva omadus-tele, või liiva ja killustiku tarvitamise puhul 1:2:3 kuni 1:3:5, s. o. 1 osa tsementi, 2÷3 osa liiva ja 3÷5 osa killustikku. Sealjuures avade puhul üle 3 m tuleks valida rasvasemad segud ja üldse eelistada jämedamat kruusa. Kogu lagi tuleks betoonida ühes töökäigus, et ei tekiks nn. „töövooke“.



Joon. 6. Majaalune kelder müüritud võlviga. Keldri otsa-sein on seest vooderdatud servi-tsementkividega, et ära hoida müüri läbikülmumist.

³⁾ Betoonkivide valmistamisest vt. TK nr. 6 — 38. a.



Joon. 7. Betoonitava aamvõlvi ristlõige. Alumine osa võlvist (kuni ca 75 cm kannast kõrgemale) on müüritud, et vähendada raketise ehitamiskulu.

Raketis³⁾ võlvidele samuti kui roobid tehakse 1" või 1 1/2" laudadest, vastavalt roopide vahede laiuzele. Kui keldriosade pikkus põikvaheseinte vahel ei ületa 5 ÷ 6 m, siis on soovitatav raketis teha valmis täies vaheseintevahelises pikkuses ja betoonimise tööjätkud teha vaheseinte kohal. Raketis peab paigale jäetama temperatuuri olles 10° ÷ 15° C vähemalt 7 päevaks, temperatuuri olles 5° ÷ 10° vähemalt 12 päevaks. Raketise roobid lüüakse kokku laudpõranda või lava peal, milleks sellele joonestatakse võlvi piirjoon. On tarvitamisel kaks peamist viisi roopide valmistamiseks. Esimese järele (joon. 7, paremal) nad tehakse kahekordselt asetatud 1" ÷ 1 1/2" laudadest, mis välja lõigatakse kaare piirjoone järele, kusjuures laudade jätkud asetuvad vaheldumisi. Teise viisi järele (joon. 7, vasakul) roop tehakse kokkulöödud prussidest, mille jätkud (põkud) asuvad kaare joonel, kuna kaare kumerus moodustatakse pealelöödud, kaare joone järele välja lõigatud 1 1/2"-ste laudade abil. Raketise ehitamise ajal peetagu silmas ta lammutamise hõlpsust; üks vajalikke abinõusid selleks on tugipostide alla kiilude asetamine.

Ventilatsioon keldrites vajab erilist tähelepanu. Kuna keldris hoitavad ained on tavaliselt veerohked ning eritavad palju rõskust, siis igas keldris olgu vastav õhuväljatõmbetoru. Kuna laudadest toru mädaneb ruttu läbi, on soodus selleks kasutada betoonitoru \varnothing 25 ÷ 35 cm.

Värske õhu juurdevooluks jäetakse uste alumises osas augud, mis kaetakse hiirte jo rottide vastu raudvõrguga. Hästi ventileeritud keldris toitained säilivad palju paremini kui halvasti ventileeritavas.

Joonisel 4 on näidatud uksepiidad puudust. Kuna aga puitosad keldrites väga ruttu ära mädanevad, siis on hakatud nende asemele tege ma uksepakud ja uksepiidad betoonist. Uksehingede konksud ja lukupide või -obadus valatakse kohe betooni sisse.

Seinavooder keldris on seal vajalik, kus on karta müüri läbikülmumist, mille tagajärjel juurvili võib kannatada. Kuna vooder maksab rohkem kui keldri pealtpoolt külma vastu isoleerimine, siis on eraldastes keldrites soovitatav rõhku panna isolatsioonile turbamullaga või muude

³⁾ Raketiste kohta üksikasjalikult vt. A. Veski kirjutis TK nr. 3 — 1940. a.

poorsete ainestega, seda enam et vooder vähendab keldri kasulikku mahtu.

Lõpuks veel mõningaid näpunäiteid.

Betoonvõlvide paksus tehtagu kandades suurem kui lukus (joon. 4 ja 7), kusjuures paksus lukus võiks olla 10 cm — avade puhul kuni 3,0 m ja 12 kuni 15 cm — avade puhul 3,00 ÷ 4,50 m. Kandades oleks võlvi paksus vastavalt 25 ÷ 40 cm.

Tugimüüri paksus olgu lamevõlvi puhul 1/3 ÷ 1/4, aam- ja korvvõlvidel 1/4 ÷ 1/6 võlvi avast (nn. ülesildekaugusest), kusjuures ülemises osas tugimüür võib olla ahtam. Et vähendada külgsurvet, tehtagu lamevõlvid võimalikult suure tõusuga, mitte alla 0,8 ÷ 1,0 m ehk 1/4 ÷ 1/6 avast.

Võlvi ehitamiseks tarvismineva materjali hulga kindlaksmääramisel võetagu arvesse iga kantmeetri võlvibetooni valmistamiseks 5 ÷ 6 kotti tsementi ja 1 1/4 m³ head kruusliiva. Asfaltemulsiooni läheb ~ 1 kg ruutmeetri katmiseks.

Joonisel 4 toodud keldri võlvi ehitamiseks läheb, kui võtta keldri kogupikkuseks seest 7,0 m, umbes 7 m³ betooni, seega kruusliivabetooni vahekorra 1:5 1/2 puhul läheb: tsementi 280 × 7,0 = 1960 kg ehk umbes 40 kotti, kruusliiva 1,25 × 7,0 = umbes 9 m³.

Peale selle läheb pealispinna (7,75 × 4,20 = 32 m²) veekindlaks krohvimiseks ja vööbaks: tsementi 6 × 32 = 192 kg ehk umbes 4 kotti, liiva umbes 0,5 m² ja asfaltemulsiooni ehk niiskusoli 30 ÷ 50 kg. ■

Vastuseid küsimustele.

Vastuseks N. T-le, Uuemõisas. 1) Petroolimootorit saab petrooliga korralikult käivitada ainult siis, kui mitte ainult eelsoojendi, vaid ka kogu mootori, eriti sisselasketorustik, silindrid jne. on üles soojendatud normaalse töötemperatuurini. Külma mootori niisugust ülessoojendust võimaldab kõige paremini ikkagi ainult bensiiniga käivitamine, kuna üksi eelsoojendi ülessoojendamise kas või elektrivoolu abil ei osutu küllaldaseks.

2) Kui tahate saada elektervalgustust ja kui Teil pole võimalik sisse tuua võrguvoolu, siis muretsege endale kas tuuledünamo (vt. TK nr. 2 — 40, lk. 47) või mootorgeneraator (vt. TK nr. 4 — 39, lk. 115). Suruõhus eadme abil elektri „hõõrumine“ läheb kalliks ehituse küljelt ja suruõhumootori kasustõht on madal. Meie teada Eestis pole teostatud sääraseid seadmeid. Ja et pealegi juhuslikest, hoopis teiseks otstarbeks ehitatud esemetest saaks midagi korralikku kokku klappida, see on asjatu lootus.

Kui aga neist hoiatustest hoolimata tahate oma suruõhuseadet teostada, siis võtke Teil olevad esemed kaasa ja sõitke lähemasse suuremasse metallitööstusse, kus vastava tasu eest tehakse Teile vajalikud arvutlused — üksikutest nõuannetest siin ei jätku —, valmistatakse puuduvad esemed, ehitatakse võimaluse korral ümber Teie esemed ja lõppeks monteeritakse kogu seade asjatundlikult. N.

Veejõu kasutamisesest.

Ins. T. Einberg.

(5. järg, vt. TK. nr. 9 — 39.)

Avataval paisul on massiivsesse paisehitisse või kaldakindlustuste ja läve vahele jäetud avased, mis on suletavad liiksate osadega. Ka vastavalt ehitatud liiklussild oma kalda- ja jõesammastega võib täita paisu ülesandeid, kui selle avased (silmad) sulgeda liikuvate tõkkeseadistega. Selle järele, missuguseid liiksaid osi ja millist sulgemisviisi ühel või teisel juhul kasutatakse, on meil tegemist kas vesipalkidega või vari-, nõel-, sektor-, segment- või silinderpaisuga.

Paisehitise avaase suuruse määravad lubatav paisutus, maksimaalsed vooluhulgad ja jääolud, mis mingil jõuastmel esinevad. Jõuastme ülemine tase on harilikult määratud kindlaks; samal kõrgusel tuleb hoida veetaseme jõuastme korralikuks töötamiseks. Ülemise veetaseme reguleerimine sünnibki avatavate osade abil paisus. Ülemise veetaseme paisutamine üle ettenähtud kõrguse sageli ei ole üldse lubatav, vahest ainult kevadiste suurvete ajal sallitav, kuna see kutsus esile kahjulikke uputusi ülalpool paisu ja võib olla hädaohtlik paisehitise püsimiseleegi. Seepärast peab veesilmade projektimisel arvestatama esmajoones maksimaalsete vooluhulkadega ja jääoludega, mis esinevad veejuhtmes.

Meie oludes jääminek ja jää mahalaskmine harilikult ei sünnita raskusi; veesilmade määramisel on vaja silmas pidada ainult suurvete mahajuhtimise võimalust. Selleks kõlbavad väikesed silmad, milliseid on kõige lihtsam sulgeda laudade, palkide või tasapinnaliste varjadega. Suurtes veerikastes jõgedes, kus jääminek on hoogne, peavad veesilmad võimaldama ka jää mahalaskmist ja seetõttu on nõutavad laiad avased.

Väikesed 2÷3 m laiad ja 1,5÷2,0 m sügavad silmad on suletavad rõhtsete laudade või plankudega. Kui aga veesügavused on suuremad ja avased laiad, tuleb nende sulgemiseks kasutada juba prusse või palke — nn. vesipalke.

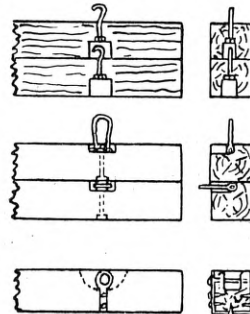
Vesipalkidega on võimalik sulgeda võrdlemisi suuri ja sügavaid avasi. Raskusi sünnitab vaid eäärase silma avamine ja sulgemine, kuna see on aeganõudev ja vajab suuremate vesipalkide puhul kahe inimese jõudu. Vesipalgi paksus oleneb palgi pikkusest ja veerõhkkest. Okaspuidu puhul võib palgi paksuse p sentimeetrites arvutada valemist:

$$p = 0,0035 l \cdot \sqrt{h},$$

kus l on palgi pikkus sentimeetrites ja h — veesügavus kõige kõrgemal veeseisul vesipalgist arvates sentimeetrites. Ajutise ehituse puhul võib toodud valemist arvatud palgipaksust vähendada kuni 50%. Valemi kohaselt oleks näiteks 6,0 m laiuse ja 1,0 m sügavuse avaase sulgemiseks alumise vesipalgi paksus vajalik 0,21 m. Ülespoole väheneb vee rõhe proportsionaalselt

sügavusega ja sellele vastavalt võivad vesipalgid ülalpool järjest nõrgemad olla.

Veesilma kohal on harilikult sild, millelt vesipalgid kohale asetatakse. Korralikult väljatahitud palkide vahele erilist tihendust ei ole vaja. Vesipalkide kohaleasetamiseks ja väljatõstmiseks kasutatakse pootshaake, neid kas lihtsalt palgi sisse lüües või asetades vastavate konksude ja obaduste taha, nagu on näha joonisel 18.



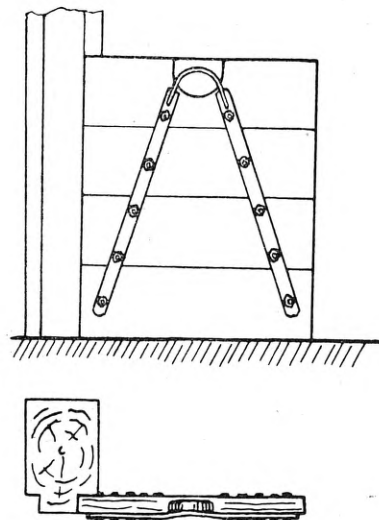
Joon. 18.

Nagu üteldud, vesipalkide kohaleasetamine ja kõrvaldamine on küllaltki tülikas, millest tingituna selliseid paisehitisi ehitatakse vähe. Enam on nad kasutusel vesiehitiste remondi puhul, näiteks kanalite, turbiinikambri jne. ajutiseks sulgemiseks.

Kõige levinum avatava paisu tüüp meie oludes on varipais, kus veesilmad suletakse vertikaalselt liikuvate varjadega. Varja ehitusmaterjaliks võib olla puit või raud.

Lihtsa puit-varipaisu ehituse korral jagatakse paisu ava vahepostidega kitsasteks silmadeks, mis on suletavad laudadega või laudadest kokkulöödud kilpidega e. laugudega.

Vahepostide kaugus üksteisest on 0,7÷2,0 m, olenevalt veesügavusest. Kui vaheposte panna harvemalt, peavad need olema tugevamad, samuti



Joon. 19.

ka varjalauad. See teeb nii postid kui ka varjad raskeks ja neid on raske teenindada, s. o. avause asetada või eemaldada.

Tihedasti pandud vahepostide puhul (avausega kuni 1 m) on nad kaunis kerged (prussid 10×15 või 15×22 cm) ja nad on kahe inimese poolt teenindavad.

Postivahede e. silmade sulgemiseks kõlbavad siin 4–5 cm paksused varjad (üksikult asetatakse lauad või laudadest kokkulöödud laud). Laua paksust arvutatakse sama valemi järgi, mille järgi arvutasime vesipalgi paksust. Üksikuid laudu kõrvaldatakse avausest pootshaagiga.

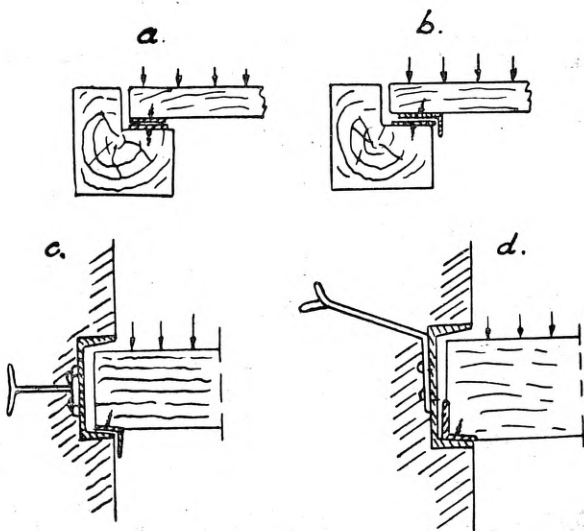
Parema ehituse puhul on lauad kokku löödud laugudeks raudpööradele ja on varustatud tõstesangaga, nagu on näha joonisel 19.

Varjade (laudade kui ka laugude) tõstmiseks vajalik jõud Z väljendub valemiga:

$$Z = G + \mu W, \text{ kus}$$

G = varja omakaal, W = varjale mõjuv horisontaalne veerõhe ja μ = hõõrdekoefitsient (oleneb varja materjalist ja vahepostide ehitusviisist); μ on 0,5–0,3 vahel.

Et libiseval tõstmisel hõõrdumist varja ja toetuspindade vahel vähendada, tehakse toetuspinnad eriti siledad ja sageli kaetakse raudliistude või profiilraudadega joonise 20 kohaselt.



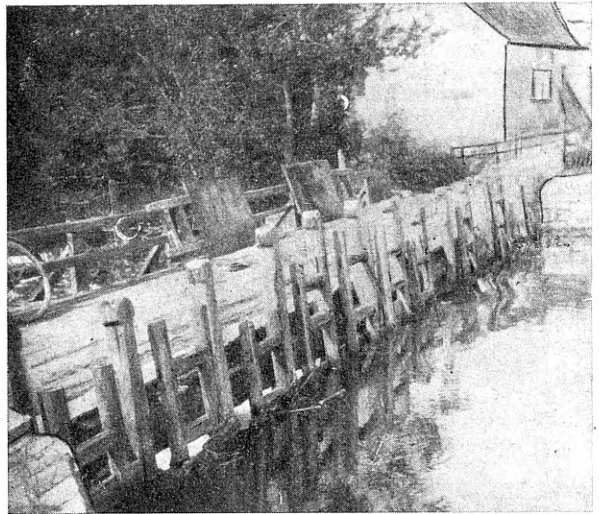
Joon. 20.

Kuid rooste ja uhtainete mõjul, mida toetuspindade vahele koguneb, on hõõrdumistakistused siiski küllalt suured ja tõusevad kuni poole varjale mõjuva veerõhke suuruseni.

Vajaliku tõstejõu selgitamiseks toome arvulise näite:

Olgu paisusilmaläve sügavus paisutatud vee-pinnast $h=2$ m ja varja laius 0,8 m; siis horisontaalne veerõhe H varjale, kui paisu lävi ei ole allvee poolt uputatud, on:

$$H = \frac{h^2}{2} \cdot \rho = \frac{2,0^2}{2,0} \times 0,8 = 1,6 \text{ tonni.}$$



Joon. 21. Vahepostidega varipais Pärnu jõel.

Sellise paisusilma varjaks kõlbavad $1\frac{1}{2}$ ''-sed lauad, millest tehtud laug mõõtmetes $2,0 \times 0,8$ m kaalub umbes $100 \text{ kg} = 0,1 \text{ t}$. Seega saame lau tõstmiseks tarviliku tõstejõu, kui $\mu=0,4$,

$$Z = G + \mu \cdot H = 0,10 + 0,4 \times 1,6 = 0,74 \text{ tonni} = 740 \text{ kg.}$$

Nagu sellest arvutusest nähtub, on päris tavaliste paisutus kõrguste ja küllalt kitsaste avade puhul laugude tõstmiseks tarvisminev jõud väga suur; seega tõstmine ei ole teostatav lihtsate abinõudega.

Praktiliselt selliste paisusilmade teenindamine on siiski võimalik üheainsa inimese poolt lihtsa kangi abil, kui vari koosneb kahest või enamast üksteise peale asetatavast varjatahvlist.

Kui ülaltoodud näites vari koosneb kahest 1,0 m kõrgusest tahvlit, saame veerõhke H ülemisele tahvlile 0,4 t ja alumisele 1,2 t ja seega ülemise tahvli vajaliku tõstejõu

$$Z_{\text{ü}} = 0,05 + 0,4 \times 0,4 = 0,21 \text{ tonni ja alumise tõstejõu}$$

$$Z_{\text{a}} = 0,05 + 0,4 \times 1,2 = 0,53 \text{ tonni.}$$

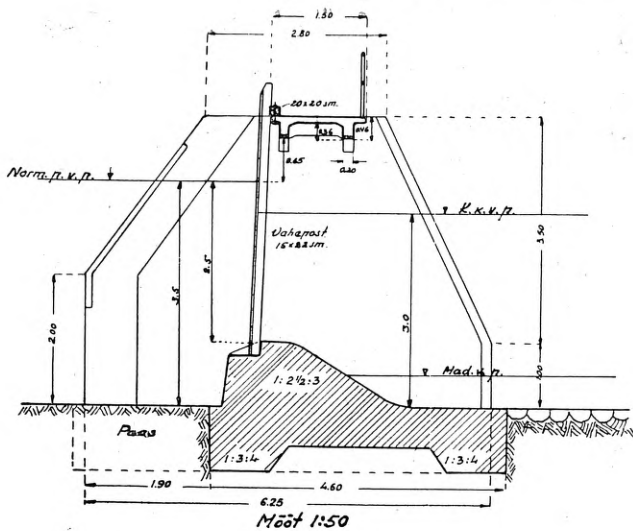
Selle järgi ülemine varjatahv on tõstetav üheainsa inimese poolt hea kangi ja toetuspunkti evimisel.

Kui ülemise varjatahvli eemaldamisel alumine vee pind tõuseb paisu lävest üle, siis väheneb sellega veerõhe alumisele varjatahvile ja see on tõstetav niisama lihtsalt kui üleminegi.

Kangiga tõstmiseks on varjatahvli põõnadest moodustatud tõsteredel (vt. joon. 21) või tõstepõõn (ühe põõna puhul, millesse on tehtud augud kangi otsa sissepistmiseks). Tõstmine sünnib üle rindpalgi või teenindamissilla äärel asetatud tõstepaku.

Ülaltoodud pilt kujutab vahepostidega varipaisu Pärnu jõe ülemjooksul. Sillal on näha väljatõstetud varjatahvliid tõsteredeliga.

Varjatahvli tõstmiseks võib kasutada ka kette kaevuvõlli ja vända põhimõttel või vintse, kuid nende abil ei saa varjatahvleid allalasta, sest na-



Joon. 22.

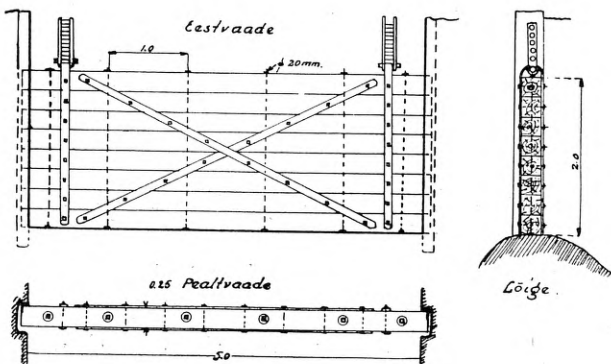
gu ülaltoodud arvutusnäitest nähtub, on veerõhust tekitatud varjatahvliite ja vahepostide vaheline hõõrdumisjõud suurem kui varjatahvli omakaal.

Tõsteredelite või tõstepõõnaga varustatud varjatahvlid surutakse alla, lüües puithaamriga põõnade pihta, kuna kettide otsas rippuvaid varjatahvleid tuleb alla rammida palgiga, mis aga varjatahvli laudu lõhub.

Vahepostid toetuvad allotsaga paisu lävele ja ülemisega rindpalgile või teenindamissillale. Nende seis on kas püstloodne või natukene allvee poole kallakas.

Suurte jääminekute ja -kuhjumiste korral eemaldatakse vahepostid paisu avausest. Vahepostide kohaleasetamine suurtes sügavustes on kaunis tülikas. Neile peavad paisu lävel korraldatud olema pesad, kuhu nad toetuvad. Suuremate veerõhete puhul kasutatakse vahepostideks ka I-kujulisi raudtalasid, mis avause vabastamiseks pööratakse horisontaalsesse asendisse.

Mittesuuri (6÷8 m) paisuavausi on võimalik katta ka ilma vahepostideta. Sel korral ehitatakse varilaug prussidest, need kokku tõmmates poltidega, põõnatades ja raudtades.

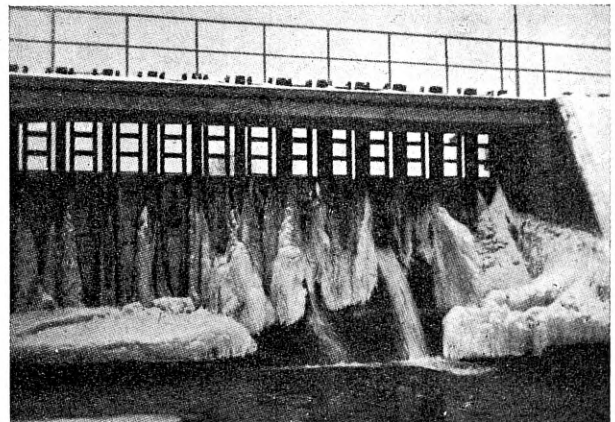


Joon. 24. Puitvari 5,0-m-se avause tarvis.

Tihenduseks tarvitatakse kõvapuu liiste, raudvitsa või raudprofiile.

Niimoodi jõuame puidust ja rauast ehitatud varjade juurde, mis saavad eriti tugevad, kui prusside vahele asetada I-raudtalad. Sellised konstruktsioonid rahuldavad meie oludes kõiki nõudeid, et sulgeda ka üle 10,0 m laiuaavausi. Nad on väga lihtsad arvutada, ehitada, tihendada ja teenindada. Nad on hinnalt võrdlemisi odavad ja kaalult kerged.

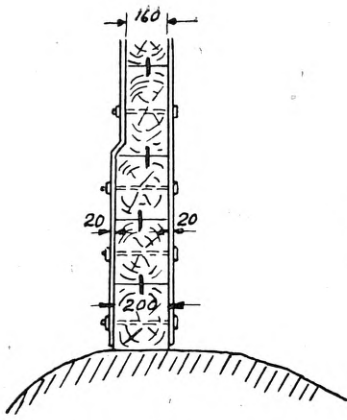
Segamaterjalist varjad ehitatakse I- ja □-kujulistest profiilraudadest, mille vahele asetatakse puitprussid. Kuna veerõhe varja allääres on suurem, soovitav aga on vari üleni ehitada ühepak-sune, siis, et saada igale raudtalale ühtlast koor-matust, pannakse neid varja allääre läheduses ti-hedamalt. Vahe täidetakse puitprussidega ja tõm-matakse kogu varilaug raudpoltidega kokku, mis läbivad nii profiilraud kui ka prussid. Sääraselt



Joon. 23. (Ülal) ehituselolev varipais; (All) val-misehitatud varipais.

valmistatud varjale kinnistatakse tõstmiseks valu-rauast hammaslatid või raud-tõstelatid (joon. 23) ja tõstetakse varilaugu hammasrataste ja tiguüle-kandegaga kas käsitsi või mootori jõul.

Raudprofiile võib ka plekiga katta. Kandeta-lad ühendatakse seejuures otstest ja keskelt □-raudadega ja see kandekonstruktsioon kaetakse ülavee poolt raudplekiga, mis veesurve vastu võ-tab. Pleki paksus arvutatakse olenevalt taladeva-hest, ja see ei tule kuigi paks, kuid rooste ja jää-



Joon. 25. Puitvari
kahaneva paksusega.
Raudvitsast tihendus.

põrgete võimaluste tõttu ei soovitata pleki pak-
sust alla 10 mm võtta. Selline oleks kõige lihtsam
raudvari.

Kandeprofiilide katmine plekiga teeb varja
kallimaks ja raskemaks, kui on segamaterjalist
varjad, kus profiilide vahed täideti puiduga. Ka
pole sellise varja valmistamine mõeldav lihtsate
abinõudega.

Kui paisusilmade suurte mõõtmete tõttu üksi-
kud profiilraudad enam ei kõlba kandjateks, siis
tuleb asuda väga keerukate raudkonstruktsioon-
varjade ehitamisele, mille ehitamine kuulub ma-
sinaehitusevabrikutele.

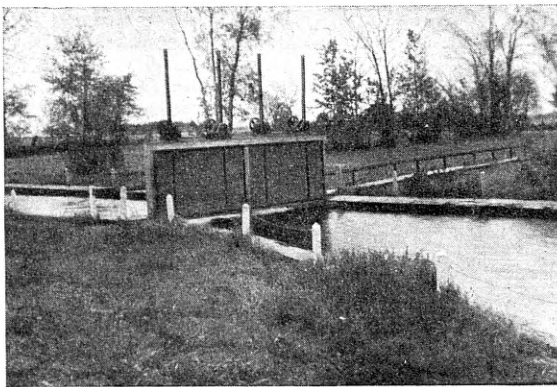
Suurte varjade tõstmiseks vajalik jõud on kau-
nis suur. Näiteks joon. 23 toodud varja tõst-
miseks on vaja jõudu:

$$Z = 2,81 + 0,4 \times 10,4 = 6,98 \text{ tonni,}$$

kus 2,82 t on omakaal ja 10,4 t on veerõhe.

Nagu arvutusest on näha, läheb suurem osa
tõstejõust hõõrdumistakistuste võitmiseks, mis tek-
ivad varja libiseval liikumisel toetuspindade
vastu.

Et nendest takistustest vabaneda, pannakse
suured varjad veerema rullidele. Sellega vähene-
vad liikumistakistused miinimumini ja oleksid
ülaltoodud juhtumi kohta vaid mõnikümmend
kilogrammi. Niimoodi jääb varja tõstmisel ületa-
da vaid omakaal. Kui varjad panna veerema rul-
lidele, kaob varja veetihedus, mida varem andis
varja toetumine vastu sambaid. Veetihedust varja
otstes saavutatakse sel juhul mitmesugusel viisil,



Joon. 26. Puitvarjad kanali sulgemiseks ühes tõste-
seadisega.

tarvitades vahendiks vedruplekki, nahka ja puit-
liiste.

Rullidele toetuvaid varju ei ole tarvis alla
suruda, sest nende omakaal on kaugelt suurem
kui veeremistakistused; neid võib tõsta ja alla
lasta kettidel.

Tõsteseadiseks on harilikult paar hammasrat-
taid varja kummaski otsas, mis on omavahel
ühendatud võlli läbi, mille peal on käsitsi või
mootoriga aetav tiguülekanne.

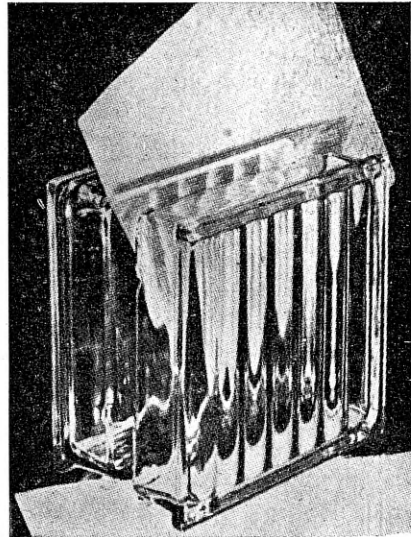
Tõsteseadis peab olema nii kõrge, et võimal-
dab varja tõstmist vähemalt 0,5 m üle veepinna,
et ärahoida jää kuhjumist liiga veepinna lähedale
ulatuva varja taha. Sama nõue käib ka teeninda-
missilla kandetalade kohta.

Varja tõstmiseks käsitsiaetava vända abil ku-
lub harilikult 10–30 minutit olenevalt varja tõs-
tejõust, tõstekõrgusest ja ülekandest. Vânt on
aetav ühe või kahe inimese poolt.

(Järgneb.)

KLAASEHITUSKIVEST. *)

Klaasehituskivide puudumiks peale kalli hinna
on veel vähene soojatõkestavus. Uute klaasehitus-
kivide konstruktsioonis püütakse nende soojatõ-
kestavust tõsta sel teel, et klaaskivi keskele aseta-
takse klaasvillast valmistatud leht, mis vähendab



Uuetüübilise klaaskivi poolmed nende vahele asetatava
klaasvillast lehega enne kokkusulutamist.

kiirgamiskadusid. Kuna seesugune kivi valmista-
takse kahe õõnsa (lahtise karbi kujulise) poolme
kinnisulutamise teel, siis pärast jahtumist tekib
kivi sees olevas tühirus osaline vaakuum, mis
omalt poolt vähendab soojajuhtimiskadusid.
Klaasvillast leht ühtlasi summutab päeval läbi
klaaskiviseina sissetungiva päikesevalguse hele-
dust.

N.

*) Vt. TK nr. 7 — 39. a., lk. 201: „Klaas ehitus-
materjalina“.

Betooni veeimavusest.

Ins. A. Grauen.

Veeimavuse määr on betooni headuse üheks hindealuseks ta tugevuse mõttes: mida rohkem betoon imab vett, seda poorem ja seda nõrgem ta on. Hästi tihe ja järelkult tugev ja veekindel betoon ei ima vett, või imab praktiliselt mitte nimetamisväärselt. Betoonesemete (katusekivide, torude, plaatide) vastuvõtmise tehnilised tingimused näevad ette veeimavuse proovi. Nõutakse, et katsukehad ei imaks vett rohkem kui 2÷5% (kaalu järele) paremat sorti kaupadel ja 5÷10% — II ja III sorti esemetel.

Proovimiseks kuivatatakse katsutav ese temperatuuris 60÷100° C täiesti; siis lastakse tal seista mõni tund, kaalutakse ta ja asetatakse veenõusse, kuhu vett lastakse nii, et veepind tõuseks vähehaaval, et õhk jõuaks pooridest väljuda ja et 10÷24 tunniga ese oleks täiesti vee all. Peale seda teatud aja järele võetakse ese välja, kuivatatakse kergelt, kaalutakse ja pannakse vette tagasi, et mõne aja järele uuesti kaaluda; kaalumisi korratakse, kuni on selgunud, et eseme kaal enam ei tõuse, s. t. et ese on veega küllastunud. Kui proovitav ese (näit. katusekivi) kaalus kuivalt 2250 g ja märjalt 2419 g, siis ta veeimavus on

$$\frac{2419 - 2250}{2250} = \frac{169}{2250} = 7,5\% \text{ kaalu järele.}$$

Mahu järele veeimavuse hindamiseks, mis annaks selgema ülevaate, on vaja teada betooni mahukaalu. See on heal betoonil 2,3÷2,5 kg/liiter ja keskmise headusega betoonil 2,0÷2,3 kg/l. Oletame, et leiti ta olevat 2,2 kg/l; siis kivi veeimavus mahu järele, kui oletada, et kõik poorid täituvad veega, oleks: $7,5 \times 2,2 = 16,5\%$, ehk 1 m³ betooni imaks 165 liitrit vett.

Kui kõik betooni poorid oleksid täidetud veega ja seega betooni poorsus oleks 16,5%, kivide ja liiva erikaal on 2,65, siis betooni mahukaal peaks olema: $2,65 \times (1 - 0,165) = 2,21 \text{ kg/l}$.

Betooni veeimavuse selgitamiseks on tehtud väga palju katseid ja uurimisi, millest järgneb, et veeimavus tõuseb:

- 1) betooniliiva peenuse tõusuga,
- 2) tsemendihulga vähenemisega segus,
- 3) seguvee hulga tõusuga,
- 4) betooni nõrgema tihendusega ja
- 5) valmis betooni niisutuse vähesusega.

Edasi on selgunud, et värske betoon imab rohkem vett kui vana betoon.

Paljudes olukordades betoon võib saada kas vihmavett või maaniiskust, mis ta annab edasi kapillaarsuse tõttu: mida peenemad e. tihedamad on poorid (peenliiv), seda rutem ja kaugemale tungib vesi; jämeda ühesõmeralise lii-

va teradevahed on suured; seal kapillaartung on väike ja vesi ei tõuse nii kõrgele.

Tuleb veel eristada betooni veeläbilasus ja kapillaarsuse mõisteid. Kui näiteks kange vihm lööb õhurikkast betoonkivikihist läbi või vihm tungib mördikihist läbi või betoonanumasse valatud vesi vahest tungib ohtralt mõnest hõredast kohast läbi, siis siin on tegemist otsese veeläbilaskmisega, kapillaartung aga on väike; kapillaartungi tõttu niiskus võib küll betooni mikropoore mööda enam-vähem tõusta või ka läbi tulla, kuid suuremal määral vee läbipääs on võimalik vaid suurte e. makropooride (hõredate kohtade) kaudu.

Betooni headust veeimavuse järele võib mõnel juhul hinnata ka silmaga: pärast vihma või niisutamist läheb kuivaks esimesena hea tihe betoon, kuna poorne ja vett rohkem imav betoon on kauem niiske ja seega kauem tumedam. ■

ALUMIINIUMIST KOHVRIID.



Kerged ja tolmukindlad alumiiniumkohvriid.

USA-s propageeritakse viimasel ajal alumiiniumsulamitest valmistatud kohvriid. Materjaliks on lennukiehituses proovitud alumiiniumsulamid; kohvriid valmistatakse stantsimise teel ja pealispind on anoodiliselt oksüdeeritud (vt. TK nr. 2 — 39, lk. 57), et saavutada nägusat väljanägemist ja head vastupidavust. Alumiiniumkohvriid on varustatud kummitihendusega, mis tagab niiskuse- ja tolmukindlust. Eriti kohased on alumiiniumkohvriid nende kerguse pärast lennumatkaudeks ja troopikamaades, kus termiidiid pahahti söövad nahkkohvriid ära.



Kõvametall-treiterad.

Ins. E. Olving.

„Tehnika Kõigile“ nr. 2 — 1939 on kirjeldatud kõvametallide¹⁾ areng, nende liigid ja kasutamistarve väga mitmesugustes tehnika harudes. Käesoleva artikli ülesandeks on võtta kõvametall lähema vaatluse alla treimistöriistana.

Kõvametallide all, nagu viidia, titaaniit, böleriit²⁾, mõistetakse sulameid volframist, koobaltist, titaanist, molübdeenist jne. Neid sulameid ei valmistata valamise teel, nagu on tavaline, vaid seks otstarbeks kasutatakse nende metallide pulbrikulisi karbiide, millele lisandatakse teatud protsent madalamalt sulavaid sidemetalle. Segu pressitakse tugeva surve all plaadikesteks. Edasi plaadikesi kuumutatakse, kuid ainult nii kõrges temperatuuris, et üksikud karbiiditerakesed sidemetalli pehmenemise tõttu kokku paakuvad. Need paakunud sulamid evivad väga suurt loomulikku kõvadust ja viimane ei lange töötamisel hoolimata võrdlemisi suurest kuumenemisest. Kõvametall viidia XX sisaldab vabriku andmeil (ligikaudselt) süsinikku (C) = 8%, koobaltit (Co) = 5,5%, titaani (Ti) = 12%, ülejääk on volfram (W). Sellest nähtub selgesti, et tegemist ei ole mingi terasega, kuna puudub koostises raud (Fe). Olgu tähendatud, et kiirlõiketerased võivad samuti sisaldada võrdlemisi suurel määral volframi, koobaltit jne., kuid peaosa moodustab neis ikkagi raud.

Paagutamise teel valmistatud kõvametallid on Böhler'i tehase „böleriit“, F. Kruppi „viidia“, Deutsche Edelstahlwerke „titaaniit“ ja Röchlingstahl'i „miramant“. Praegu valmistatakse „viidia't“ ja „titaaniiti“ kasutusotstarbeile vastavalt mitmes erisordis ja nimelt:

Viidia N, titaaniit GI — malmi, messingi, vase, kergmetallide, kunstsarve, bakeliidi, kõvakummi ja muude sellesarnaste materjalide töötlemiseks.

Viidia H, titaaniit Hi — kõvamalmi, marmorijne. töötlemiseks.

Viidia X, viidia XX, titaaniit Si on sobiv iga sorti teraste nagu legeritud kui ka legerimata ehitusteraste, tööriistateraste, roostekindlate teraste ja terasvalu treimiseks.

Üksikute sortide tähistamist tähtedega kasutab

1) Neid nimetatakse sageli ka lõikemetallideks, kuna nende peamiseks erinevuseks on temperatuuritaluvus ja kõvaks jäämine kõrgel temperatuuril; kõvaduselt võib teraseidki niisama suure kõvadusega valmistada.

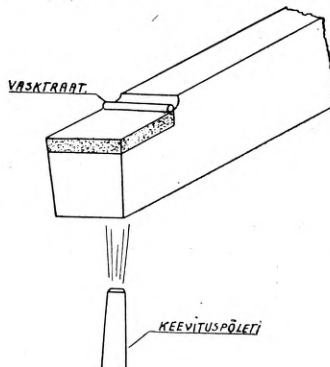
2) Tellimiste puhuks märgendame, et saksa keeles neid kirjutatakse „Widia, Titanit ja Böhlerit“. Eesti keeles neid suure tähega ja teisiti kirjutada, kui loeme, ei ole põhjust (mõeldagu, kuidas venelane neid nimetusi peaks kirjutama). Ainult näitamaks, kuidas neid tellimiste puhul võõrkeelselt tuleb tähistada, võib neid korraks tuua jutumärkides suure tähega ja võõrkeelse kirjutusviisiga, eriti kui juttu on eri margist, mis mõnikord on mitmete märkidega ja numbritega väljendatud. J. R.

ka Böhler'i tehas oma böleriitide suhtes. Lisaks sellele kõik eelmainitud kolm vabrikut märgivad üksikuid kõvametalli sorte teatud värvidega treitera varrel. Üksikute liikide segimineku ärahoidmiseks ongi see tingimata vajalik.

Peale loetletud sortide on nii eelmainitudel kui ka teistel vabrikutel veel teisigi sorte, milliseid me siinkohal aga lähemalt arutama ei hakka.

Kõvametall-treiterasid on võimalik osta pealejoodetud plaadikesega valmis kujul. Suuremates töökodades aga, kus kasutamist leiab suurem hulk erikujulisi treiterasid, on otstarbekohane osta vaid kõvametallist plaadikesi — neid on müügil väga mitmesuguses suuruses ja kujul — ja pealejootmist toimetada kohapeal. Treitera varreks ei kõlba iga juhuslik terasetükk, vaid selleks on kõige sobivam kõva süsinikteras tõmbtugevusega 70–80 kg/mm². Tuleb ühtlasi silmas pida, et treitera varre põiklõige oleks küllaldane, et ta treimisel ei painduks, kuna selle tagajärjel kõvametallist lõikeplaadike oma suure hapruse tõttu otsekohe murduks.

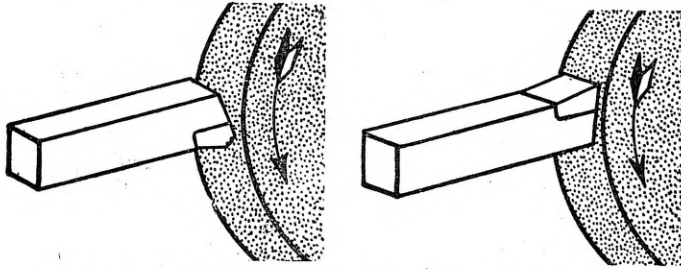
Laiematu joote saavutamiseks on olulise tähtsusega, et ase, millele tugineb kõvametallist plaadike, sobiks viimasega täiesti, s. o. et jootepinnad passiks üksteise vastu liibuvalt (piluta); jootepinnad peavad olema täiesti puhtad mustusest ja rasvast, milleks nad puhastatakse enne jootmist hoolsasti bensiiniga. Joodisena kasutatakse enamasti punast vaske, traadi või plekiribakese näol; õrnamate tööriistade jaoks on sobivad madalamalt sulavad messing- või hõbejoodised. Sulandiks on ümbersulatatud ja peenendatud booraks. Selle ülesandeks on kahe metalli ühinemist takistava oksüüdikihi kõrvaldamine. Vajalik temperatuur vasega jootmise puhul on 1100–1150° ja see peab püsima võimalikult ühtlasel kõrgusel. Jootekuumus saavutatakse kõige sobivamalt gaasiga või elektriga köetavas muhvelahjus. Selle puudumisel võib hädakorral ka kasutada keevituspõletit. Viimase leek aga ei tohi otseselt tabada kõvametall-plaadikest (joon. 1). Lõpuks jootmist



Joon. 1. Jootmine keevituspõleti abil.

on võimalik toimetada ka ääsil; selleks tuleb ša-mottkividest või raudtorust moodustada sütest ümbristatud väike kolle.

Jootmisoperatsiooni käik iseenesest oleks järg-mine: Pärast bensiiniga puhastamist seotakse



Joon. 2. Vale (vasakul) ja õige (paremal) lihvimise suund.

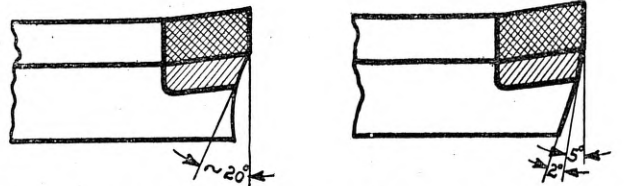
plaadike raudtraadiga treiteral ettevalmistatud alusele ja soojendatakse koos sellega umbes 700–800° peale. Nüüd riputatakse jootekohale booraksit ja soojendatakse edasi kuni jootetemperatuuri saavutamiseni (punase vase puhul ~1100°C). Siis asetatakse kohale jootematerjal, enamasti punasest vasest \varnothing 3 mm traaditükike, lisatakse vähe booraksit ja soojendatakse kuni joodise sulamiseni. Nüüd võetakse treitera ahjust ja puidutükiga või ettesoojendatud teravaotsalise raudpulgaga surutakse plaadike kergelt vastu alust kuni joodise hangumiseni. Lõplikuks jahtumiseks tuleb treitera asetada tuha või puidusöe sisse. Järskest jahutamisest, eriti vees, tuleb piinlikult hoiduda, kuna selle läbi plaadikeses tekiks mõrad ja ta muutuks edaspidiseks kasutamiseks kõlbmatuks.

Kuna, nagu juba varem on toonitatud, kõvame-tall ei ole teras, siis ta ei nõua enne tarvitusele võtmist mingit karastamist või muud sellesarnast soojuskäsitlust.

Kõvametall-treiterade teritamiseks on harilikud liiva- või smirgelkäiad kõlbmatud. Põhjuseks on see, et nad oma pehmuse tõttu ei suuda küllalt kiiresti vajalikku hulka materjali maha lihvida; selle tagajärjel plaadike soojeneb tugevasti ja temas tekivad karvpraod. Kõvametalli tuleb lihvida ainuüksi erilistel sobiva peensuse ja kõvadusega si-liitsiumkarbiid-lihviketastel.

Teritamisel tuleb silmas pidada järgmisi põhi-reegleid: Ei ole kasulik lasta treiteral liiga tuge-vasti nürineda, kuna siis tuleb asjatult maha lih-vida võrdlemisi suur hulk kallist kõvemetalli. Lih-vida tuleb alati vastu tera, aga mitte ümberpöör-dult (joon. 2). Liiga väikeseläbimõõdulise lihvi-kettaga töötamisel võib juhtuda, et treitera ots lihvitakse õõnsaks ja seega nõrgestatakse plaadi-kese alustugi (joon. 3). Lihviketaste sobivaimaks läbimõõduks on 300–500 mm.

Teritamist on kasulik läbi viia kahes järgus, ja nimelt: alul eelihvida jämedateralisel ja siis järel-lihvida peenateralisel lihviketall; lõpuks ihutakse lõiketera serve veel käsitsi õlikivil. Tuleb tähele panna, et kuivalt lihvimisel lihviketalle milgi tingimisel ei satuks vett; kui aga kasutatakse mär-jaltlihvimist, siis jahutusvee juurdevool peab ole-ma rikkalik ja pidev.



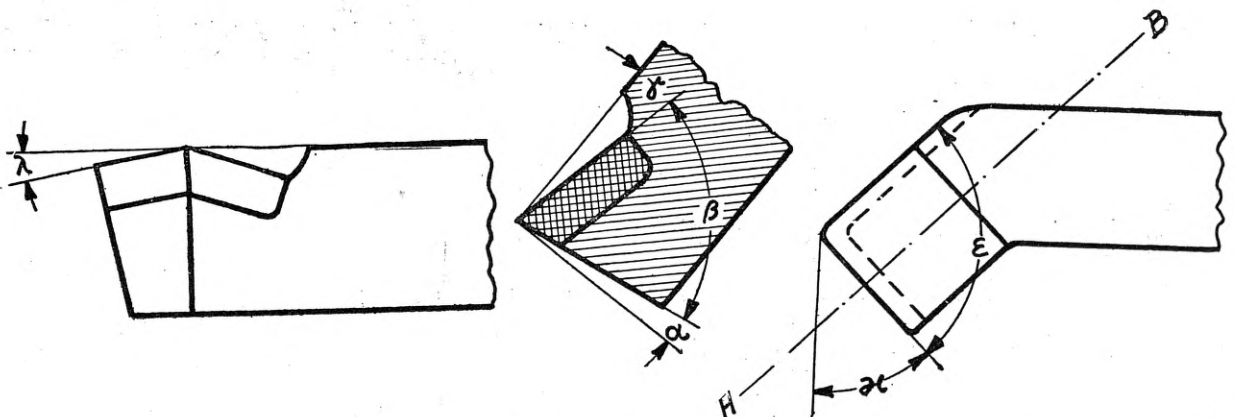
Joon. 3. Valesti (vasakul) ja õieti (paremal) teritatud treitera.

Lõpuks tuleb rõhutada, et lihvimasin, mil trei-teri teritatakse, peab olema küllaldaselt tugev ja töötama hästi võnkevabalt.

Kõvametall-treiteradel evivad erilist tähtsust õigesti valitud lõikenurgad. Oma suuruselt nad erinevad kiirlõiketerasel kasutatavatest nurkadest, kuid neid tähistatakse nagu sealgi järgmiselt (joon. 4):

α = taganurk e. vabanurk; β = kiilnurk; γ = laastunurk; λ = kaldenurk; ε = tipunurk; x = sea-denurk. Tuleb rõhutada, et mittesobivate lõike-nurkade puhul treipink saab asjata koormatud, te-rad murduvad kergesti ning töötletav pind on ebapuhas.

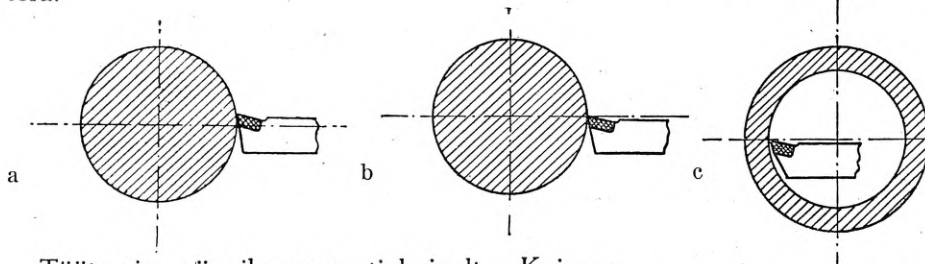
Allpool on toodud tabelikujuliselt mitmesu-guste materjalide treimiseks sobivamad kõvame-tall-treiterade lõikenurgad, lõikekiirused ja ette-nihke suurused.



Joon. 4. Treitera lõikenurgad.

Treitav materjal	Treitera lõikenurgad				Lõikekiirus		Ettenihe, mm pöörde kohta	Laastu sügavus, mm
	α	β	γ	λ	rüppimine, m/min.	lihtimine, m/min.		
Pehme süsinikteras	5-8	65-70	15-18	3-6	80-160	100-250	kuni 1,5	kuni 5
Kõva „ „	5-8	70-73	10-12	3-6	50-100	65-200	„ 1,25	„ 4
Kroomnikkelteras	5-8	70-73	10-12	3-6	60-80	80-160	„ 1,0	„ 3,5
Malm	5-8	78-80	3-6	3-6	45-70	60-100	„ 1,5	„ 3,0
Kõvamalm	2-4	86	0	3-6	4-8	6-14	„ 0,8	„ 2,0
Messing	5-8	72-74	8-15	3-6	200-450	kuni 650	„ 1,0	„ 3,0
Alumiinium	8-10	42-45	30-45	5-10	kuni 1200	kuni 2000	„ 1,0	„ 4,0

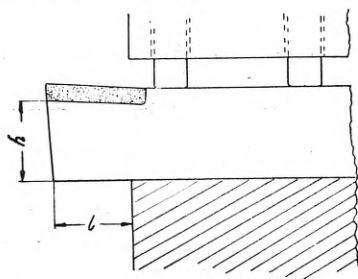
Töötamisel kõvametall-treiteradega tuleb erilist rõhku panna sellele, et treipink oleks küllaldaselt tugev ja töötaks täiesti võnkevabalt. Edasi tuleb treitera kinnitada supordisse nii, et teraots terase treimisel asetseks töötleseme telgjoonest veidi kõrgemal ja nimelt $\frac{2}{100}$ võrra töötleseme läbimõõdust. Malmi, messingi, pronksi ja muude sellesarnaste lühikesi laaste andvate materjalide puhul aga peab teraots olema täpselt telgjoone kõrgusel; sama nõue on maksev kõikide materjalide sisetreimisel (väljapuurimisel, vt. joon. 5). Treitera vastu töötleset nihutada on lubatav vaid siis, kui viimane pöörleb täie kiirusega; samuti tuleb treitera tagasi tõmmata vaid täie pöörlemiskiiruse pealt, vastasel korral murdub lõiketera.



Joon. 5. a — treitera asetus terase treimisel. b — treitera asetus malmi ja messingi treimisel. c — treitera asetus sisetreimisel.

Töötamine sünnib enamasti kuivalt. Kui aga soovetakse siiski töötada jahutusvedelikuga, peab selle juurdevool olema hästi rikkalik.

Erilist rõhku tuleb sellele panna, et treitera ots supordist ei ulatuks liiga palju üle, sest väikene läbipaindumine on kardetav kõvametallist plaadikesele ja ta puruneb. Ideaalseks tuleb lugeda, kui treitera alusmaterjali (varre) kõrgus „h“ on suurem kui üleulatav ots „l“ (vt. joon. 6).

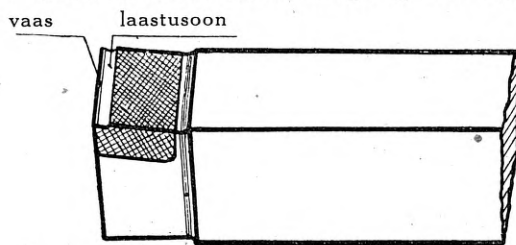


Joon. 6. Ideaalne tera kinnitus.

Juhul kui treitera mõnesugusel põhjusel peab ulatuma võrdlemisi kaugele välja, siis on juba kasulikum tarvitada kiirlõiketerast.

CrNi-teraste ja muude sellesarnaste sitkete materjalide suure lõikekiirusega treimisel tekkiv laast on lindikujuline; ta mässib end kergesti töötles-

eseme ja treitera ümber ja on raskesti kõrvaldatav. Säärastel juhtudel on kasulik lõiketera varustada lihvimise teel laastusoonega (joon. 7), mis

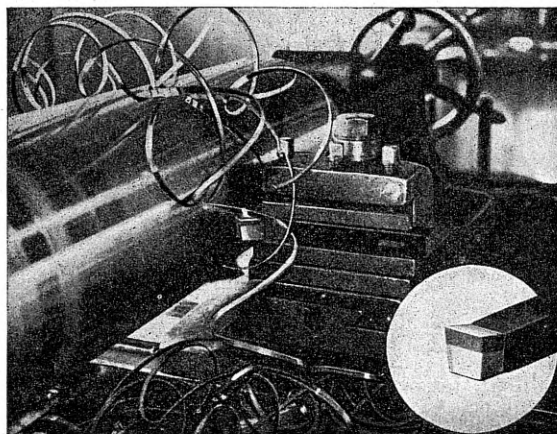


Joon. 7. Treitera laastusoonega.

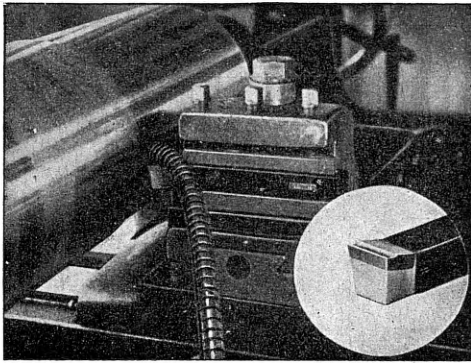
annab laastule spiraalisarnase kuju, või haprama materjali puhul murrab ta väiksemateks tükkideks.

deks. Laastusoon lihvitakse enamasti 2÷3 mm laiuselt, jättes ette umbes 0,2÷0,3-mm-laiuse vaasi.

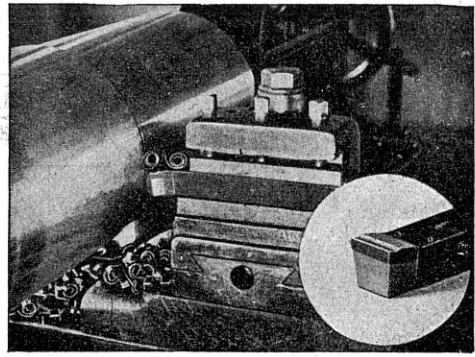
Tuleb kanda hoolt, et sellejuures ei väheneks kiilunurk β . Hapra lühikeselaastulise materjali nagu malmi, pronksi, messingi jne. treimisel on laastusoon ülearune.



Joon. 8. Laastu tekkimine töötamisel suurte lõikekiirusega ilma laastusooneta.



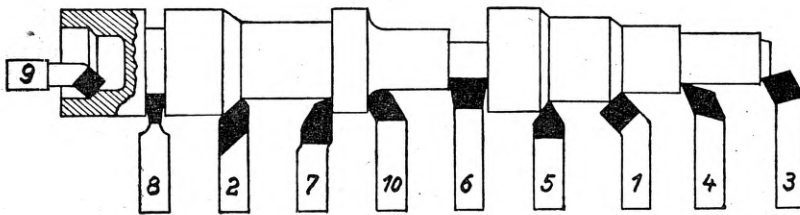
Joon. 9. Spiraalikujueline laast laastusooone kasutamisel.



Joon. 10. Väikesteks tükkideks murduv laast laastusooone kasutamisel.

Kõvametall-treiterade kasutamine võib olla majanduslikult õige kasulik; eelduseks sellejuures aga on nende õige rakendamine, käitlemine, käsitsemine ja ka sobivad treipingid; vastasel korral on ebaedu kindel. Eriti tuleb rõhutada sobivate treipingide tähtsust, sest vananenud tüüpi nõrgad pingid ei võimalda nii suurt pööretearvu, nagu seda nõuavad kõvametall-treiterad õige löikekiiruse saavutamiseks. Samuti ei tööta nad oma nõr-

ga ehituse tõttu küllalt võnkevabalt. On mõttetu kõvametalli treimiseks kasutada ainuüksi seepärast, et ta on n. ü. moes. Enne kõvametall-treiterade kasutamisele võtmist tuleb seepärast hoolsalt kaaluda, kas olemasolevad masinad ja töötletav materjal on sobivad ja, mis peaasi, kas saavutatakse nimetamisväärset kokkuhoidu võrreldes kõrglegeeritud kiirlõiketerasest treiteradega. ■



Joon. 11. Mitmesugused treiterad töös asendis. Numbrid treiteradel tähendavad vastavate titaniit-plaadikeste kataloginumbreid.

Jooniste 2-5 ja 7-11 klišeed tehastelt „Deutsche Edelstahlwerke“.

METALLOSADE KINNISTAMINE KÜLMUTAMISI.

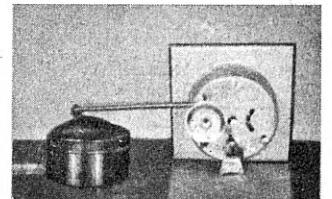
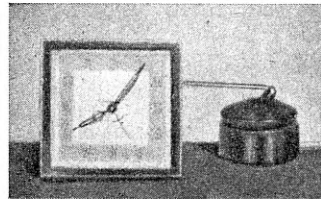
Vastandina meilgi üldtuntud menetlusele rehvide, bandaažide jms. kinnistamiseks kuumalt pealepanemisega on võimalik vastupidine menetlus: välisosa kuumutamise asemel külmutakse kokkupanemiseks sisemist metalloosa.

Jahutusvahendina kasutatakse nn. kuiva jää *) (tahke süsihape) ja erilise lahuse segu. USA-s näiteks kasutatakse Solox'i nimelist alkoholitüüpi lahust, mis evib õige madalat külmumispunkti ega mõju metallidele korrodeerivalt. Kuiva jää ja Solox'i segu annab temperatuuri -72°C , mis loetakse kohaseks esemetele läbimõõduga üle 250 mm. Ese suputatakse Solox'i sisse ja lisatakse kuiva jää tükke, et hoida segu „keemas“, kuni suputatud ese on küllaldaselt jahtunud ning kokku tõmbunud.

AEGLÜLITI ISEEHITAMINE.

Lihtsat ja odavat aeglüliti voolu sisse- või väljalülamiseks soovitud kellaaajal on võimalik ehitada äratuskellast ja kaadamislüliti¹⁾. Selleks

tuleb võtta äratuskell võimalikult tugevama kõlistivedruga ja niisuguse konstruktsiooniga, kus kõlistivedru üleskeeramistelg kõlismisel tagasi pöörleb. Lülitiga aga peab andma end hästi kergesti lülitada. Äratuskella ja lüliti kinnistame joonistel



Iseehitatud aeglüliti eest- ja tagantvaade.

näidatud viisil kohasele alusele. Kõlistivedru üleskeeramisteljele kinnistame ringsoonega rattakese, missuguseid leidub teras-ehituskastides. Selle rattakese ümber keeratud nõõri teise otsa kinnistame lüliti hoova külge, nii et rattakese tiirlemisel lüliti hoob tõmmatakse teise asendisse. Kõlisti haamrike on soovitatav eemaldada või kõrvale painutada. N.

*) Vt. TK nr. 10 — 37. a., lk. 319.

1) Kaadama, kaadata = ümber ajama, ümber lükkama.

Kuidas söest bensiini valmistatakse.

Keemik K. Luts,
Kohtla-Järve õlivabriku direktor.

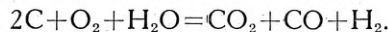
(Järg ja lõpp.)

Vaatame nüüd Franz Fischeri tööd sünteetilise bensiini saamisel. Selle menetluse algus ja edaspidine areng on toimunud peagu puhtlaboratoorsel teel Fischeri enese poolt juhutatud instituudis. Põhimõte ja menetlus on siin sootu teine. Fischer ei kasuta söe loomulikku sisemist struktuuri menetluse lähtepunktina. Ta kõigepealt lammutab põhjalikult söe struktuuri e. koendi. Veeauru ja hapniku lisandusel ta põletab söe mitmeks gaasiks: süsihapendiks või vingugaasiks — CO, süsihappeks — CO₂ ja vesinikuks — H₂. Sellest gaaside segust pestakse kõigepealt välja CO₂ ja alles siis kaks ülejäävat gaasi ühendatakse omavahel. Sealjuures vesinik võtab süsihapendilt ära hapniku ja astub süsinikuga ühendusse: CO + 2H₂ = CH₄ + H₂O. Uue kombinatsioonina ilmuvad soovitud vedelad süsivesinikud.

Fischeri poolt tarvitatavasse menetlusse suhtus Bergius arvustavalt, seletades, et ei ole põhimõttelikult õige juba valmisolevat ainet osadeks lammutada ja siis osad uuesti sundida omavahel kokku astuma. Sama sihti Bergiuse menetlusel saavutatakse ühesuunalises käigus. Ja praktiliselt pidada Fischeri menetlus kalliks osutama. Kuid Fischeri menetlusele on siiski jäänud eluõigus, mille parimaks tunnistajaks on asjaolu, et viimastel aastatel kiiresti suureneb tehaste arv, kus Fischeri menetlusel saadakse bensiini, sest see tee osutub tegelikult odavamaks Bergiuse töökäigust. Peamiseks hinda mõjutavaks teguriks on seik, et Fischer töötab kas täitsa harilikul rõhkel või viimasel ajal õige väikese ja tähtsusetu rõhkega, kuna Bergiuse menetlus vajab alati rõhkeid kuni 200 atü. Madal rõhe aga teeb aparatuuri ja tema käitlemise odavamaks.

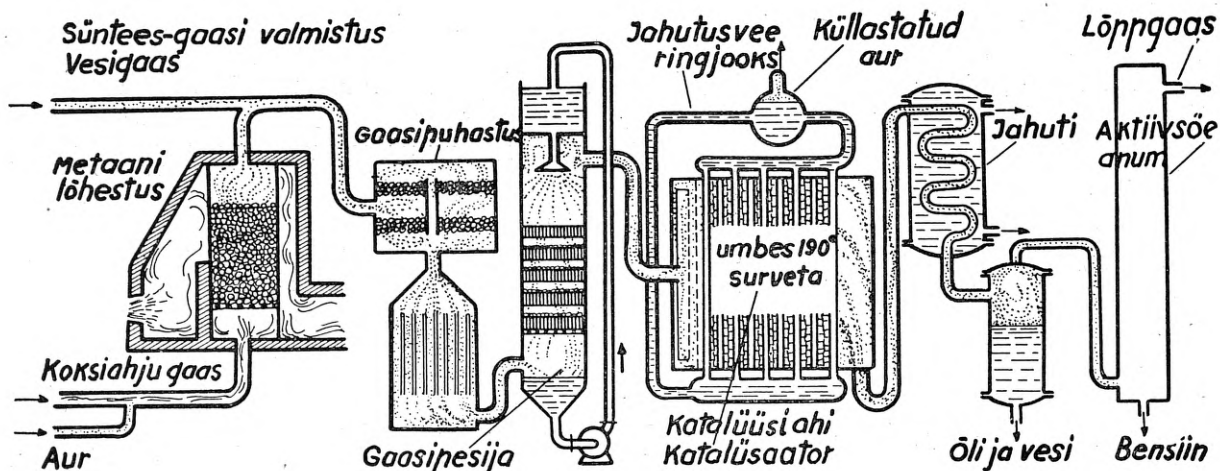
Vaatleme nüüd Fischeri süsteemi üksikuid töökäike. Sünteesiks vajalik gaasisegu saa-

dakse kivisöe põletamisel generaatoris õhuhapniku ja veeauru toimel vesigaasiks. Reaktsioon toimub järgmiselt:



Nagu valemist on näha, on gaasis hulk kasutat süsihapet, mis on vaja gaasist kõrvaldada. Seda tehakse suure rõhke all oleva veega, mis lahustab süsihappe. Nüüd jääb gaasisse vaid vingugaas CO ja vesinik H, kuid kahjuks viimast on segus kaks korda vähem, kui nõuab vedelate süsivesinike valem. Vesinikku peab kõrvalt juurde antama. Fischeri esimene ülesanne oligi lahendada, kust ja kuidas saada odavat vesinikku? Selleks on mitu võimalust. Kõigepealt vee lahutamine elektrolüüsi teel, kusjuures peale vesiniku saadakse ka hapnikku; siis koksiahjude või gaasivabrikute gaas, kus vesinikku on ligi 50% ja kust teda külmutusmasinatega võib eraldada. Kuid mõlemad võtmed osutuvad ikkagi kalliks. Fischer leiutas uue saamisviisi. Puuduva vesiniku saamiseks teisendab ta vesigaasi valmistamist selliselt, et ühes veeauruga ta annab vesigaasile juurde ka vingugaasi. Saadakse kohe soovitud suhe CO + 2H₂.

Bensiinide süntees võib alata. Kuid nüüd on raskus selles, et reaktsioon nõuab kaunis kõrget gaaside ettesoojendust. Kõrgel temperatuuril aga tekib metaan, mitte soovitud vedel bensiin. Et saada bensiini ja mitte metaani, on vaja töötada võrdlemisi madalal temperatuuril (ca 190° C). Sel puhul aga sünteesi reaktsiooni käik on nii aeglane, et tegelikult bensiini ei saada. Abi leiti otsustavalt katalüsaatorist. Ei ole teada, kui palju katseid oli selleks vaja, et leida sobivaid katalüsaatoreid. Me võime julgesti oletada, et prooviti mitu tuhat metalli, nende ühendeid ja nende kom-



Joon. 4. Söe hüdreerimise skeem Fischeri järgi.

binatsioonid, enne kui leiutati kõlblikud katalüsaatorid. Aktiivseimateks katalüsaatoriteks osutusid k o o b a l t i ü h e n d i d, kusjuures vaja oli kahe katalüsaatori segu, millest üks oli reaktsiooni alustamiseks, teine edustamiseks. Nüüd tuli uus raskus: katalüsaator väsis või mürgistub gaasides leiduvast väävlis. Vaja oli leida väävelmürki taluvaid katalüsaatoreid või puhastada gaas niivõrd vabaks väävlis, et mürgistuse tõhu enam ei avalduks.

Siin ei ole võimalik loetella kõiki olnud raskusi ja neist ülesaamise viise; mainime veel vaid üht. Kui oli käes vajalik gaas ja vesinik, tarvilik gaasi puhtus ja tarvilikud katalüsaatorid, siis reaktsiooni kulgemisel selgus, et reaktsioonil vabanevad väga suured soojahulgad. Aparatuur läks liiga kuumaks. Hakkas jälle bensiini asemel tulema gaasi. Vaja oli aparati jahutada. Kuid see lihtsalt jahutusveega eemaldada tähendaks põletatud söe raiskamist. Väljapääs leiti tekkinud sooja kasutamises sünteesgaaside ettesoojendamiseks.

Fischeri süsteemi järgi töötavas tehases (joon nr. 4) on suur hulk generaatoreid sünteesgaasi valmistamiseks ja varulaid nende hoidmiseks; pealeselle suur sissesead saadud gaaside vabastamiseks väävlis; järgneb terve patareid kontaktahj, mis on täidetud katalüsaatoritega; neis toimub lõplik bensiinireaktsioon; edasi vesijahutid ja õli- ja vee-eraldid; lõpuks on veel seadmed väljuvatest gaasidest bensiini kinnipüüdmiseks aktiivsõega.

Oma kõrgeväärtuseliste uurimuste ja leiutiste eest on Fr. Fischer saanud paljude auavalduste ja teaduslike medalite osalises nii Saksamaal kui ka mujalt. On ju süte teadusliku uurimise suhtes Fischeri juhatusel olev instituut esimesi maailmas.

Toome veel mõningaid võrdlusi kahe süsteemi vahel. Nagu nägime oli süte hüdreerimisel I. G. tehastes suurem osa raskusi mehaanilist iseloomu, nagu sobiva aparatuuri loomine, vastupidavate metallide leidmine, talitus kõrgete rõhete all. Nende raskuste ületamine on seal nõudnud palju mehaanikainseneride kaastööd.

Fr. Fischeri süsteemis on raskused olnud peamiselt keemilist laadi: katalüsaatorite otsimine, gaaside puhastamine, reaktsiooni suunamise probleem jne. Aparatuuri asi polnud enam keerukas. Madalrõhkel töö on lihtne.

Huvitav on veel märkida, et kumbki pooltest oma võistleja meneluse edu hinnangus eksis. Fischer oli arvamisel, et Bergiuse söepulbri kasutamine on niivõrd tülikas ja keerukas toiming, et parem on jätta see ala kõrvale. Kuid Bergiuse hakkas tahkse söepulbri asemel tarvitama poolvedelat taignat ja saavutas sel teel edu. Bergiuse oma korda arvas Fr. Fischeri menelusest, et see läheb tema omast palju kallimaks. Tegelikult aga Fischeri seadistu on odavam ja seega ka Fischeri järele valmistatud bensiin on odavam Bergiuse omast. „Odavam“ on ta ainult suhteliselt, sest kallid on nad mõlemad, nii tema kui ka Bergiuse järele valmistatud bensiin. Nende omahind on

umbes 4 kuni 5 korda kõrgem naftabensiinist. Nii kallilt kätte tuleva kunstliku bensiini müük Saksamaal oli rahuajal võimalik ainult kõrge tollikaitse ehk tööstusele riigi poolt antud soodustuste alusel. Valmistajad ise kinnitavad küll, et kunstlik bensiin mõne aja järele osutub odavamaks maasõlibensiinist. Praegu sõjaolukorras on hinnaküsimus teisejärgulise tähtsusega. Peasi, et on võimalik bensiini saada. Selle kohta, kuidas kujuneb sünteetilise bensiini hind edaspidi, on raske midagi kindlat ennustada. Keemiatööstuses on juba mõnigi haru läbi elanud ootamatut suurt hinnalangust. Nii näiteks maksis 1 kg kunstlikult valmistatud sinist värvi i n d i g o t 1877. aastal 22 saksa marka, 1902. a. ainult 7,50 ja 1913. veel vaid 1,25 marka. Ka kunstsiidi hind on läbi teinud samalaadse hinnalanguse. 1913. a. maksis üks kilo viskoos-siidi 12,50 marka, 1930. a. 6,92 ja 1937. a. 4,25. Atsetaat-siidi hind oli 1924. a. 19,00 marka ja 1937. a. 5,30 marka kilo.

Rahvusvaheline olukord oli enne praeguse sõja algust järgmine. Bergiuse patente teostamiseks oli loodud rahvusvaheline kontsern, kuhu kuulusid Saksa keemiatööstuse poolt I. G., Inglismaalt British Imperial Chemical Industries, siis veel Hollandi, Inglise ja USA naftaseltsid — Shell, Dutch, Standard-Oil jne. Kokkuleppe kohaselt vahetasid kontserni kuuluvad ühingud vastastikku oma kogemusi, teadmisi ja patente. Praktist hüdreerimist teostatakse tänapäev kolmes-neljas riigis: Saksamaal mitmes kohas, Inglismaal ühes ainsas — Billinghamis ja USA kahes suures tehases Bay-Way's ja Baton Rouge's ja lõppeks ka Mandžukoos.

Mitmed neist ettevõttest pole puhttullikkuse põhimõttel asutatud, vaid igal maal on olnud oma erilised põhjused, mis põhjustasid raha mahutama sellisesse ettevõttesse. Saksamaal on hüdreerimist riiklikult toetatud, peamiselt riigi vajaduse tõttu saada omamaa toorainetest tööstusele ja eriti sõjaväele vajalikke vedelaid põletisi; Inglismaal, et vähendada tööpuudust; P.-A. Ühendriigis, et lahendada mõnda teaduselis-tehnilist probleemi jms. ■

GRAFIITLAAGRID ELEKTRIMOOTORITELE.

Ühes Saksa kaevanduses umbes 50 elektrimootorit võimsusega 5 ja 200 kW vahel on varustatud grafiitlaagritega. Laagrite määrimine toimub tavalisel viisil dünamoõliga lahtise õlitusrõnga läbi. Pikema töötamisaja järele (3600 kuni 10800 tundi) on selliseid laagreid lahti võetud ja leitud, et nii laagrite kui ka võllikaelte jooksupinnad olid eeskujulikus seisukorras. Kulumine olevat olnud väiksem kui muude laagrimaterjalide puhul. Üksikuid laagreid olevat lastud jooksta kaks nädalat ilma õlitamiseta. Need polevat rohkem kuumenenud ega suuremat kulumist näidanud kui õlitatud laagrid. Seda muudugi tänu grafiidi isemäärivale omadusele.

N.

Küsimusi keraamika alalt.

Valli Talvik,

Riigi Tarbekunstkooli keraamikatöökoja juhataja.

(Järg ja lõpp.)

Kristallglasuurid on liik glasuure, mille eriomaduseks on moodustada eseme pealispinnale mitmekujulisi mitmevärvuselisi kristalle. Kuna neid on tehniliselt raske kujundada ja teiseks need vaid ilulisi otstarbeid teenivad, siis tarvitatakse seda glasuuriliiki vaid kunstilises keraamikas. Kristalle saab moodustada mitmel viisil, millest tähtsamad oleksid alljärgnevad: 1) lastakse kahel eri koosseisus glasuuriliigil kõrgelt põletamisel nii sulada, et nad nõu pinnal üksteisesse valguvad; 2) tarvitatakse glasuurilisandina titaanhapendit ja molübdeenhapendit ja 3) tarvitatakse tsinkkristallglasuuri saamiseks tsinkhapendit. Kristallglasuuri saavutamine on seotud suurel määral õnneliku juhusega; ta nõuab suurt kütmise vilumust ja seetõttu on hinnaline glasuur. Seepärast enamasti tarvitatakse sellele glasuuriliigile aluskehakski hinnalisemaid materjale — kivisauet ja portselani.

Krakeleerglasuurid¹⁾. Tavalise glasuuri koostamisel arvestatakse niihästi savimassi kui ka glasuuri enda kokkutõmbuvusega. Kokkutõmbekoefitsient peab mõlemil olema võrdne. Krakeleerglasuur tekib siis, kui glasuur tõmbub ahjus enam kokku kui savi. Selle tõttu tekivad glasuuris peened juuspraod, mis hiljem värvitakse tumedaks ja jäävad nõu pinnale kauni võrkmustrina. Neid glasuure rakendatakse tihedakspõlenud esemeile, peamiselt kivisaukaubale²⁾. Selle glasuurimisviisi algkodu on Hiina.

Mattglasuurid on uuemal ajal hakanud asendama läikivaid glasuure, kuna nad mõjuvad kunstilisemalt ja peenemalt. Selline glasuur tekib mikroskoopiliselt peene kristallisatsiooni läbi, mis nõu pinnal mõjub tuhmilt, sametiliselt. Ühtlasi on see tehniliselt raskemini saavutatav kui kõrgläikeglasuurid, mille tõttu mattglasuur on hinnalisem. Kütmise poolest nõuavad need glasuurid samuti enam vilumust ja oskust kui harilikud kõrgläikeglasuurid.

Kõiki läikeglasuure on võimalik muuta mattglasuurideks sel teel, et vähendatakse glasuuri koostises ränihapendihulka või suurendatakse lubjahulka 20–50% või suurendatakse saviohusehulka. Ka on võimalik tsinkhapendi ja titaanhapendi abil glasuure materida. Boorhappe-

¹⁾ Krakeleeruma (pr. craquelé) = pragunema; krakelüür = pragude kogum portselani glasuuris; krakeleerglasuur = pragunevalt põletatud glasuur.

²⁾ Eelmises numbris on autori järgi „kivinõukaup“. Eelistatavam nimetus on „kivisaukaup“, sest ta valmistatakse eriti tihedaks põlevast rasvasest savist e. sauest (sau = puhas saviaine). Sõnad „nõu“ ja „kaup“ on justkui ühe ja sellesama mõiste kordamine; sellepärast sõna „kivinõukaup“ ei sobi. J. R.

glasuure ei saa üksi lubjaaine lisamisega materida, kuna nad siis looristuvad.

Soolaglasuure tarvitatakse kivisaukaubal. Põletuse lõppemisel visatakse ahju keedu-soola, mis seal sulades veeauru toimet laguneb ja leegiga edasi kandub. Naatrium ühineb saviesemel ränihapendiga ja savimullaga, moodustades õhukese ühtlase klaasitaolise kõva, mitte täiesti sileda pinnaga katte. Glasuuri kujunemine toimub 1150–1200°-ses kuumuses.

Saviglasuurideks nimetatakse savisid, mis omadustelt on kergestisulavad (1100–1300°) ja seetõttu glasuuritaval esemel klaasistuvad, enne kui ese ise hakkab sulama. Selle glasuuri materjaliks tarvitatakse pottsepa- ja mergel-savi. Rasvased savid ja puhas sau on tulekindlamad; nad muudetakse vajadusel sulavamaks seatinahapendi (menniku) lisandamisega. Viimase asemel võib tarvitada ka soodat, potast või booraksit. Neid glasuure tarvitatakse peamiselt kivisaukaubale.

Missugustele keraamilistele kaubaliikidele rakendatakse ülalloendatud glasuuriliike?

Madalkuumusekaupadele — pottsepa kaup, majoolika ja fajanss — tarvitatakse seatina-, alkali- ja inglistinaglasuure. Need glasuurid on tüüpilised eelloendatud kaubaliikidele. Kroompuna- ja lüsterglasuur on rohkem spetsiaalglasuurid vaid kunstilisele keraamikale; esimene neist kuulub vaid madalkuumusekaubale. Kõrgkuumusekaupadele — kivisau, portselan — rakendatakse kristall-, soola-, savi- ja krakeleerglasuure. Arusaadavalt on võimalik kõrgkuumusekaupadele rakendada madalkuumuseglasuuregi, s. t. savipõletus teostub kõrgel, glasuuripõletus aga madalal temperatuuril. Siiski mõned glasuurimisviisid, olenevalt masside koostisest, nõuavad just vastupidist menetlust, näit. kõvaportselan.

Keraamilistest maalimisviisidest.

Et värviline glasuurimine on täpsema joonistise või mõne konkreetse värvilise kujutise saamise mõttes üsna juhusest sõltuv kohmakas vahend (sulades valgub laiali), siis kasutatakse keraamikas ka maalimist. Tuntakse glasuurialust ja glasuuripealset maalimistehnikat.

Glasuurialune maalimistehnika seisneb selles, et värvid kantakse toorele valmistisele ja põletatakse koos (angoob-maalimine) või põletatud savile ja põletatakse siis ese uuesti. Hiljem kaetakse ese läbipaistva glasuuriga ja põletatakse veel kord.

Glasuuripealne maal kantakse, nagu nimetus näitab, glasuurile ja põletatakse ese

uesti, millejuures maal liitub tihedalt ja kõvasti glasuuriga.

Lihtsamad keraamilised värvid on värvilised savid (angoobid), mis kantakse toorele niiskele savile ja hiljem kaetakse läbipaistva glasuuriga. Selles tehnikas on teostatud kõik pott-sepakaup, näiteks triibud kaussidel jne. Kuna siin joonistis jääb veidi reljeefseks (pinnast esile kõrguvaks) ja on jämedatoimeline, siis ei sobi see viis peenema graafilise joonistise teostamiseks. Selleks kasutatakse nn. glasuurialuseid värve. Need on mineraalvärvid. Nendega maalitakse harilikult heledale põhjale. Sobivad fajansile. Kantakse õhukeselt korra põletatud esemele. Värvusteskaala on väga rikkalik. Maalitud ese kaetakse läbipaistva glasuuriga.

Lahustega maalimine toimub samuti valgele taustale. Metallisoolad lahustatakse vees ja need lahused võimaldavad õige õrnu ja pehmeid üleminekuid ning toone. Seepärast ei saa nende värvidega teostada graafilist, kindlakontuurilist maalingut.

Glasuuripealsed värvid on eriti harrastatavad majoolikas. Toorele glasuurile maalitakse pintslil abil ettevaatlikult majoolika-värvidega. See maalimisviis nõuab eriti arenenud kätt, sest glasuuri imunud pintslitõmbeid ei ole enam kergesti võimalik parandada või kustutada. Glasuur koos pealekantud värviga põletatakse ahjus kinnises kapslis, et ahju välismõjud (suuts jm.) ei pääseks rikkuma värvi pinda.

16. s. itaalia majoolikamaalijad hõlbustasid seda maalimisviisi, segades glasuuri hulka valget savi, mis andis glasuurile kõvema pinna jahuse asemel. Sellisel pinnal oli hõlpsam maalida peensuseni. Et aga peale põletamist aluspind jäi ktiivaks ja jahuseks, siis kaeti see veel kord läbipaistva glasuuriga, mida itaallased nimetasid *coperta's*. See teiskordselt peale kantud läbipaistev glasuur andis värvidele palju säravama väljanägemise.

18. s. püüti fajansil saavutada niisama rikkalikku värvusteskaalat nagu portselanmaaliski. Selle saavutamiseks segati värvained sulanditega ja asetati juba siledaks põletatud glasuurile ja põletati kolmandat korda madalalt, et alumine glasuur ei hakkaks sulama. Sellist maalimisviisi nim. *muhvli maalik's*.

Portselanmaal on glasuuripealne maal. Põletatakse koos kullaga madalalt ($600 \div 800^\circ$).

Tihti esinevaid tehnilisi vigu keraamikas.

Keraamikas oleneb asja õnnestumine nii paljudest eri faktoritest, et on peagu võimatu absoluutselt vältida vigu. Vigade tekkimisel on mõõduandvad savimassi- ja glasuurikoostis, põletustemperatuur, ahju konstruktsioon, põletuse käik, küttematerjal ja lõppeks töö käik ise. Alljärgnevalt loetleme mõningaid tüüpilisi keraamilise tööprotsessi vigu.

Vigu savimassi koostises:

1) Praod esemes. Savimass oli liiga rasvane.

Savi lahjendada lubja või liivaga.

2) Glasuurile tekivad kupud. Savimassis oli õhku.

Massi koostist muuta või ese kõrgemalt põletada.

3) Ese lõhkeb põletamisel. Savimassis oli kipsitükke või muid olluseid, mis ahjukuumuses paisudes lõhuvad eseme.

Massi tuleb puhastada.

4) Ese kooldub. Savi oli liiga rasvane. Lahjendada liivaga või lubjaga.

5) Glasuur ei püsi esemel. Savi pinnale eralduvad magneesiumi ja naatriumi soolad (näit. ahjukahvlite servadel).

Mõlemal juhul enne glasuurimist pesta glasuuritavat eset. Savimassile lisandada baariumkarbonaati.

6) Valatud nõu põhja tekivad toores olekus praod (fajanss, portselan).

Massi lisandada söögisoodat või vesiklaasi.

Vigu glasuurikoostises:

1) Praod glasuuris. Glasuurikoostis ei olnud kokkukõlastatud savimassi kokkutõmbumiskoeffitsiendiga.

Vea vältimiseks tuleb glasuurile lisandada ränihapendit ja lubiollust. Teiseks glasuuri võib kõrgemalt põletada.

2) Glasuur ei püsi savil. Glasuur oli jahvatatud liiga peeneks.

Tuleb vältida toorglasuuride liiga peeneks jahvatamist ja lisandada glasuurile dekstriini.

3) Värvide mahalangemine esemelt on tingitud sellest, et värvaine tõmbub kokku enam kui savi.

Lisandada poorsemaks tegevaid aineseid ja sideaineid (dekstriini).

Vigu töökäigus.

1) Treitud nõule tekivad toores olekus praod.

Savi oli liiga märg.

2) Valatud esemel tulevad peale põletamist nähtavale õhumullid.

Savil lasta pikemat aega seista, et see vajumisel vabaneks selles leiduvast õhust ja gaasist.

3) Glasuurile tekivad kupud.

a) Glasuuri oli kantud esemele liiga paksult.

b) Ahjukahvlitööstused tarvitavad kahvlite lihvimiseks ränikarbiidkäu. Viimase väikseimagi tolmu hulga sattumine glasuuri tekitab sellel kuppe.

Vea vältimiseks hästi puhastada.

c) Glasuur ei jõudnud ahjus veel siledaks sulada.

Põletada kõrgemalt ja kestmalt.

4) Glasuur ei püsi savil. Ese oli tolmu.

Enne glasuurimist eset puhastada niiske käs-naga.

5) E s e l õ h e n e b a h j u s. Kuivendatud on valesti või niiskena asetatud ahju.

Põletamiskäigu- ja temperatuurivigu.

1) E s e m e l o n k u p u d.

a) Kupud võivad olla tingitud sellest, et pealispind tihenes kiiremini ja ei lasknud eseme sise-muses tekkivaid gaase ja auru välja.

Seetõttu tuleb põletamiskäik reguleerida nii, et gaasid pääseksid esemest enne selle pealispinna tihenemist välja. Põletamist tuleb teostada suitsu-vabalt ja oksüdeerivalt (hapnikurikkalt).

b) Kupud võivad portselan esemel olla tingi-tud sellest, et eelpõletus ei olnud küllalt kõrge, milletõttu massi on jäänud süsihapugaasi (CO₂) või niiskust, mille tõttu eelpõletuse t^o alammäär peab olema vähemalt 900°.

d) Kupud võivad olla tingitud sellest, et gla-suuris eneses või massis leiduvad või tekivad põ-letamisel sulfaadid, mis võivad glasuuris kutsuda esile keemist. Sulfaate saab kõrvaldada, kui põle-tada järguti redutseerivalt. Tuleb põletada nii, et sulfaadid enne välja põlevad, kui glasuur jõuab klaasistuda.

2) E s e m e d l õ h k e v a d a h j u s. See on tingitud sellest, et temperatuuri liiga kiire tõst-

mise tagajärjel savis leiduv niiskus ei pääse läbi kiiresti tiheneva eseme pealispinna ja auruks muu-tudes lõhub eseme.

3) E s e j a g l a s u u r o n p r a g u n e - n u d. Põhjuseks oli temperatuuri kiire langeta-mine ja ahju liiga varajane avamine.

4) E s e m e p i n d o n v ä r v u s e l t e b a - p u h a s, glasuuri pind kare ja ku-puline, glasuuri värvus määrdunud, glasuur on tõmbunud kort-suliseks ja metallistunud. Põleta-miskäik on olnud redutseeriv, ahjus on leidunud liiga rikkalikult suitsu. Põletuseag oli liiga lühike.

Vigu küttematerjali alal.

E s e m e t e l g l a s u u r o n r i k u t u d p i n n a l t j a v ä r v u s e l t.

a) Niiske põletis tekitab ahjus auru või ahju-niiskus põhjustas seda.

b) Põletises oli väävelühendeid.

Vigu ahju konstruktsioonis.

Iga keraamiline kaubaliik nõuab erisugust, põ-letamistingimusele kohandatud ahjukonstruktsioo-ni. Paljusid vigu võib seletada ahju konstruk-t-siooni vigadega. Neist lähemalt edaspidi. ■

Vastuseid küsimustele.

Vastuseks lugejale K. V., Puurmannis. 1) On ole-mas mitmesuguse konstruktsiooniga ja efektiiv-susega regulaatorseadmeid, mille eemärk on ära hoida tuuleturbiini tiirude liigset tõusu. Niisugu-seid seadmeid aga, mis lubatavaist maksimaaltii-rudest allpool suudaksid hoida tuuleturbiini tiirude-arvu ja võimsuseanni konstantsetena hoolimata muutlikust tuulekiirusest, meie teada pole olemas ega saagi olla. Tuuleturbiinidest stabiilsemalt töö-tavad tuuledünamod, kus kasutatakse kas puht-elektrilist pingereguleerimist (näit. aglo-tuule-generaator) või sellele lisaks mehaanilistki regu-laatorseadet.

2) On olemas konstruktsioonilt mitmesuguseid automaatsidureid, mis lülitavad töomasina välja, kui see mingil põhjusel peaks kinni jääma.

3) Tuuleturbiiniga on võimalik dünamot käivi-tada tööstuslikuks otstarbeks, kui selle vooluga töötavad töömasinad ei vaja püsivat pinget.

4) Teie leiutis tuuleturbiini töö stabiliseerimi-seks tuleks kõigepealt tegelikus töös katsetada. Alles siis selgub, kas ja kui palju ta on väärt. Soo-vime edu Teie tööle ja palume meile teatada ta-gajärgedest. N.

Lugeja J. V., Raikülas. Teie soovide rahuldami-seks peaksime laskma valmistada keevitus-tran-sformaatori projekti ühes küllalt keerukate arvutustega, mida meil kahjuks tehni-lise nõuande raamides pole võimalik teha. Pea-legi pole sugugi kindel, kas teil olevalid transfor-maatoriosi üldse saab ära kasutada keevitustran-sformaatori valmistamiseks, sest teie poolt toodud

kirjeldus pole küllaldane selle otsustamiseks. Soo-vitame pöörduda lähima elektriinseneri poole või — veel parem — keevitustransformaatoreid val-mistava tehase poole, näit. A/s. „Volta“ või „Valdur“ Tallinnas. N.

Lugeja „HF“, Põlvas. „Aglo“-tuulegeneraatori täpset ehituskirjeldust meil pole võimalik tuua, kuna see on patendi läbi kaitstud. N.

Lug. V. P., Nõmmelt. Põrandate katmiseks on ole-mas eriti kõvad „extra hard“ puitmassist plaadid (masoniit, insuliit, celotex jt.), paksuti 3–5 mm, ulatuselt 30×30 cm kuni 120×300 cm. Kinnis-tatakse põrandale külmlüümiga või asfaldiga ning peenikeste naeltega. Põranda ebatasasused täide-takse kas tsement- või kipsmörtliga, millele soo-japidavuseks võib kleepida kaltsupappi; peale tu-levad liimil plaadid.

Praegusel ajal plaatide import on takistatud.

Lug. G. O., Pärnust. Loodame tuua mõnes lähe-mas numbris kirjutise keevitamise trans-formaatorite üle.

Lug. R. M., Kanepist. Vastus lokomobiilide ja traktorite võimsuste kohta ilmub järgmises numb-ris. A.

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

Raadiotehnikas tarvitavad isoleermaterjalid.

Ins. V. Tamera.

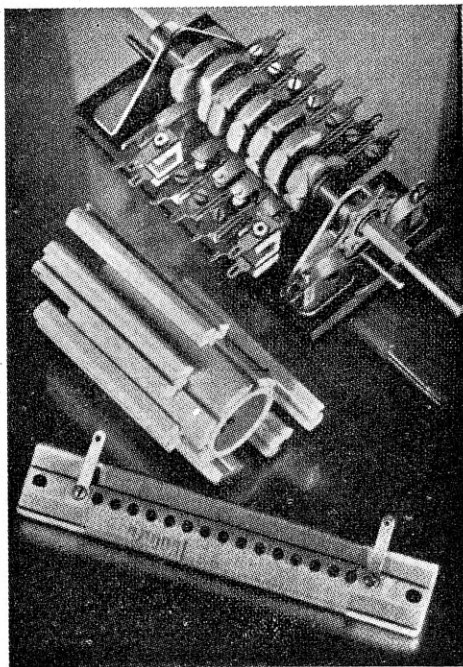
(Järg ja lõpp.)

b) Orgaanilised ainesed.

Orgaanilised isoleerained koosnevad üldiselt mitmesuguste ainete segust, millest vaid üksikud võivad olla orgaanilised. Järjekindluse mõttes vaatleme selle peatüki all kõiki selliseid aineid, millel vähemalt üks komponent on orgaaniline. Siia hulka võivad kuuluda ka sellised ainesed, mida ei saada otse loodusest, vaid valmistatakse kunstlikult, kui vaid nende valmistus kuulub orgaanilise keemia valdkonda.

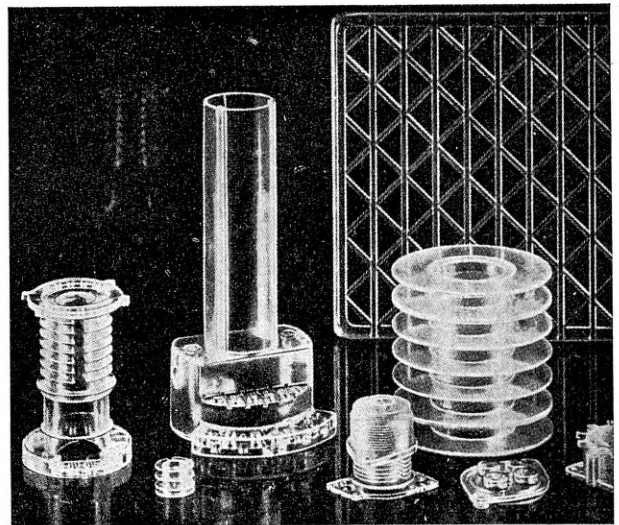
1. Kunstsarv. Esimesi kunstaineid on galaliit, mida ta keemilise koostise tõttu võib nimetada sünteetiliseks sarveks. Ta valmistatakse piima valkainest — kaseiinist — formaldehüüdi abil. Omadusilt on ta väga sarnane loomulikule sarvele. Ta laseb end kergesti saagida, treida, puurida, poleerida, värvida ja soojalt stantsida. Ei kardada rasva, eetri, bensiini jne. mõju. Kuna ta pole niiskusekindel, siis ei sobi ta heaks isoleeraineks, kuid teda võib tarvitada näiteks nuppude, skaalade, pistikupeade jne. valmistamiseks. Veel üheks galaliidi halbuseks on asjaolu, et ta annab mehaanilistele pingetele ajajooksul järele ja seetõttu hakkavad kõik sellised ühendused mõne aja möödudes logisema.

2. Parafiin on valge, kristalne aine, mis esineb maaõlis kui ka kivisöe, pruunsöe, puidu,



Joon. 7. Frekventast isoleeosad: ülalt alla lainelüliti, poolikeha ja traattakistuse alus.

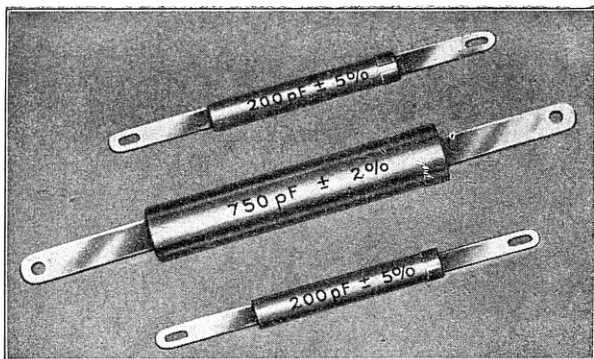
turba jne. kuiv-destillatsiooni saadustes. Evib kõrget läbilöögipinget ja võrdlemisi madalat dielektrilist konstanti. On erakordselt vastupidav kõige kangematelegi keemilistele reagenssidele. Parafiini sulamistäpp on varieeruv, tõustes kuni 90°. Parafiini tarvitatakse poolide, puidu ja teiste materjalide immutamiseks. Viimasel ajal tõrjutakse aga parafiin teiste paremate immutusainete poolt üha järjest kõrvale. Eriti kardetav on tarvitada sellist parafiini, mis pole küllalt puhas kõrvalaineist nagu happed, väävel jne.



Joon. 8. Trolituulist isoleerkehad.

3. Trolituul kujutab endast sünteetilist ainet, mis on üles ehitatud bensoolalusel, kuuludes termoplastiliste pritsmaterjalide liiki, kuna temast pritsmenetlusel on võimalik valmistada igasuguse kujuga esemeid. Trolituuli peamiseks eemuseks on ta erakorraliselt väike kaotegur. Tavaliselt valmistatakse trolituuli läbipaistvana, kuid on võimalik teda valmistada ka igasuguses värvuses. Trolituulisse ei tõhu ei alused ega happed; samuti pole ta tundlik vee suhtes. Niisutamisel ei teki pealispinnale veekihti. Trolituuli on kerge töödelda: lõigata, saagida, puurida ja üksikuid osi bensooliga lahustades kittida. Trolituuli taamuseks on ta väike vastupidavus temperatuurile; juba alla 100° muutub ta pehmeks.

Trolituuli ja vilgukivi segu kannab nimetust ameniit, mil on trolituuli omadused, kuid mis lühiajaliselt talub kõrgemat temperatuuri. Tema soojajuhtivus on nii väike, et on võimalik toimetada isegi juotmisi materjali lähedal. Ameniidi



Joon. 9. Troopikakindlad kondensaatorid kondensats.

kaotegur on suurem kui trolituulil, kuid ei ületa steatiidi oma.

Trolituuli turustatakse peale valmis vormitükide veel lehtedes ja profiilmaterjalina.

Peamiseks tarvitusalaks on kaovaeste pooli-kehade, lambihoidjate, lainelülitite jne. valmistamine. Ka kondensaatorite dielektrikuna leiab trolituul laialdast tarvitamist.

4. Bakeliit on keeruka keemilise ehitusega aine, mis saadakse kipsisöe ja põlevkivi fenoolide, formaldehüüdi jt. ainete abil. Bakeliit on algastmes vaigusarnane ja lahustub alkoholis, atsetoonis jne. Selles olekus ta kannab nimetust bakeliit A ehk resool. Kuumutamisel muutub bakeliit paksuks ja hiljem kõvaks; edasisel soojendamisel läheb üle astmesse B, millisena ta nimetatakse resitooliks, mis enam ei lahustu ülalolevad vedelikes. Edasisel kuumutamisel läheb bakeliit üle kolmandasse olekusse, kus ta pole lahustatav ega sulatatav ja on erakordselt vastupidav atmosfäärilistele, keemilistele ja mehaanilistele mõjudele. Värvuselt on ta läbipaistev, värvitu või helekollane; ei juhi soojust ega elektrit; talub kuni 300° kuumust. Kõrgemal temperatuuril söestub. Niiskuse, lahjendatud hapete ja aluste suhtes on ta ebatundlik. Selles olekus kannab ta nimetust bakeliit C ehk resiit. Bakeliiti tarvitatakse väga laialdaselt.

Resool on turul vedelikuna ja leiab tarvitamist tselluloosi, puuvilla, isoleeritud juhtmete jne. immutamiseks ja sideainesena teiste pulbrikujuliste ainete ühendamisel. Teatud temperatuuril muutub ta kõvaks ja on müügil tükkidena või pulbri-
nina, mis lahustatuna alkoholis või atsetoonis annab lakkeid. Sellise materjaliga kaetud esemed, kui kattmaterjal hiljem kuumutamise teel on muudetud resiidiks, on väga vastupidavad mehaanilistele ja keemilistele mõjudele. Peamiselt aga tarvitatakse resooli immutusainesena ja sideainesena pressmasside valmistamisel.

Ka resitooli võib, lahustatult teatud vedelikes, tarvitada eespoolmainitud otstarveteks.

Resiiti turustatakse igasuguses värvuses tükkidena, pulkadena jne. Ta laseb end kergesti töödelda.

5. Tselluloosist valmistatavad kunstained. Tuntuim tselluloosist koos-

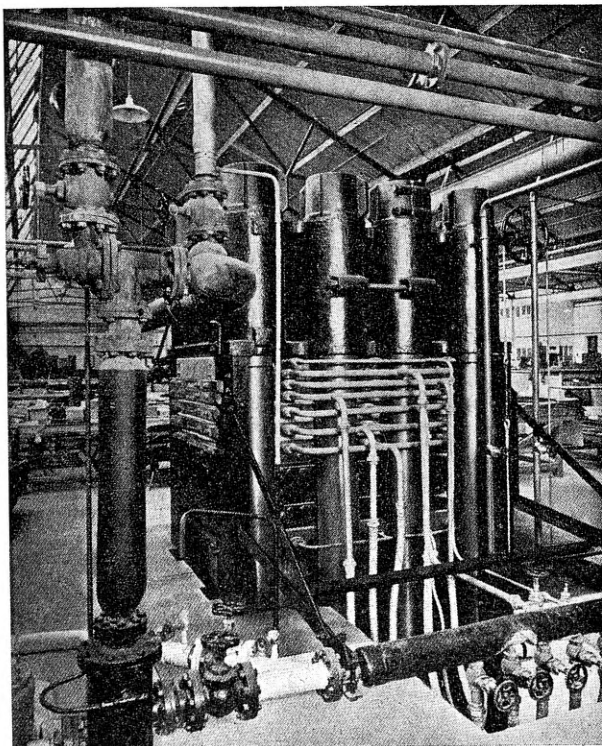
nev aines on paber, mis aga alles peale immutamist resooliga või teiste ainestega muutub isoleeraineseks, kuna ta nendeta on liiga hügrokoopne.

Teine tselluloosisaadus on tselluloid. Tselluloidi valmistatakse hästi puhastatud, paberiks muudetud puuvillast, mis nitreeritakse eriliseks kolloodiumvillaks; siis lisandatakse talle vastav hulk kamprit ja alkoholi, sõtkutakse rullide vahel põhjalikult läbi ja pressitakse poleeritud plaatide vahel läikivaiks tükkideks. Puhtana on tselluloid läbipaistev, elastiline ja kergesti ümbertöeldav. On hea isolaator. Aga oma kerge süttivuse pärast ei leia viimasel ajal enam suurt tarvitamist.

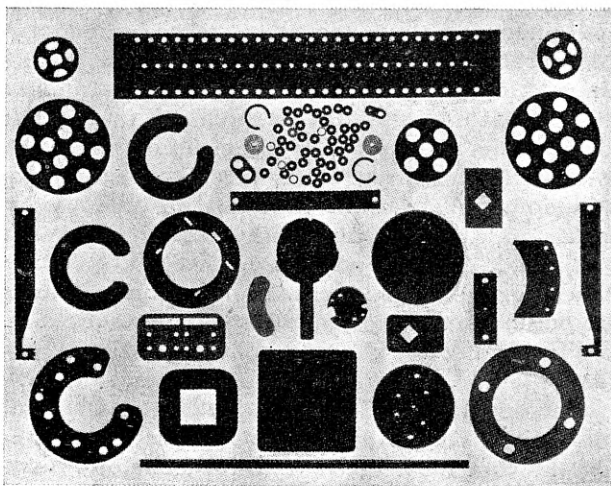
Rohkem tarvitamist on leidnud tselloon, mis valmistatakse tselluloosatsetaadist ja kamp-rist. Ei võta nii kergesti tuld kui tselluloid. Tsellooni valmistatakse pulkades, torudes ja plaatides, mida on kerge ümber töödelda. Umbes samaste omadustega isoleeraine on troliiit.

6. Kombinatsioonid. Kui eespoolmainitud isoleeraineid otstarbekalt kombineerida ja lisandada teatud täiteaineid, siis saame uued ained, mida tänapäeva raadiotehnikas tarvitatakse väga laialdaselt. Siia kuuluvad presspapp, kõvapaber ja pressmassid.

Presspapp koosneb peamiselt täitematerjalita sulfiittselluloosist ja saab tugevust vildistamise ja surve läbi. Viimaseks tööprotsessiks on kalandris pealispinna läikivaks muutmine. Ühe tööprotsessiga on võimalik valmistada presspappi paksusega 0,1–5,0 mm. Parema kvaliteediga on nn. väärisspresspapp, mille tooraineseks on lina, kanep või manilla (vanad kaltsud). Mitme kihi ülestikku liimimisega on võimalik valmistada kuni



Joon. 10. 4000 t bakeliidi press.



Joon. 11. Kõvapaberist stantsitud osad.

50 mm paksusega isoleerplaate. Paremate isoleerivate omaduste saavutamiseks kasutatakse imutamist õlidega või katmist mitmesuguste lakkidega.

Veel suuremaile nõudeile vastab nn. kõvapaber. Kõvapaber koosneb paberist, mis on imutatud bakeliitlakiga, liimitud paljude kihtidena ülestikku ja muudetud kuumutamise teel kõvaks materjaliks. Kõvapaberit tuntakse väga paljude erinimetuste all, nagu: pertinaks, turboniit, trolitaks, vahneriit jne. Tavaline kõvapaber on kihiline materjal ja tema dielektrilised omadused pole kuigi head. Paremate omadustega on homogeenne kõvapaber. Kihitu struktuur saavutatakse sel teel, et toores tselluloos segatakse homogeenelt bakeliit-toormaterjaliga. Homogeenset kõvapaberit tuntakse nimetuste all super-pertinaks, super-vahneriit jne.

Kõvapaberit valmistatakse peale mitmesuguses paksuses plaatide veel torudena ja profiilmaterjalina.

Presspapp ja kõvapaber leiavad raadiotehnikas laialdast tarvitamist. Tähtsamate tarvitamisaladena võiks nimetada: transformaatorite ja paispoolide mähisekehad, isoleerivad vahekihid, võnkepoolide mähisekehad, lambihoidjate plaadid, konstruktiivsed tükkosad jne.

Kui isoleeraineselt nõutakse suurt mehaanilist pidavust, siis tarvitatakse paberi asemel puuvillavõi asbestikudet, imutatakse see bakeliitlakiga ja muudetakse bakeliit resiidiks.

Kui bakeliit resoolina või resitoolina segada peenendatud asbestikiududega, saadakse mitmekülgset kasustatavat pressmassi, mille bakeliiti võib kõrge rõhke all temperatuuril umbes 100°C muuta resiidiks; seeläbi materjal saab erakordselt suure pidavuse. Sellest materjalist on vastavate vormide abil võimalik valmistada igasuguseid esemeid nagu raadioaparaadi nuppe, lambisokleid, lambihoidjaid ja isegi raadioaparaadi kaste jne. Pressimiseks on vajalikud küllalt keerukad pressid, kuna pressimine peab toimuma soojalt, kusjuures pressimine ja kõvakmuutumine

toimub üheaegselt. Bakeliit-pressmassi mehaaniline tugevus ja isoleeromadused on head, kuid kaotegur on suur. Materjal on vastavate tööriistadega kergesti töödeldav; kuid töötlemine pole soovitatav, kuna vormist tulles evib materjali pealispind tugevat läiget, mis ümbertöötlemisel kaob. Bakeliit-pressmassi (nimetatakse ka bakeliidiks) valmistatakse igas värvuses.

7. L a k i d. Isoleerlakke kasutatakse raadiotehnikas väga mitmesugusel kujul. Õlilakke kasutatakse näiteks eespoolmainitud isoleerlõdvikute valmistamisel, kusjuures lakk muutub õhuga kokku puutudes oksüdeerumise tagajärjel kõvaks. Üldiselt peavad isoleerlakid peale isoleerivate omaduste evima küllaldast keemiliste ja mehaaniliste tõhude taluvust. Kuivavuse järele tehakse vahet õhus- ja ahjuskuivavate lakkide vahel. Varemalt tarvitati lakina šellaki ja kolofooniumi lahust piirituses ja tsapoonlakki, millised aga tänapäeval on asendatud bakeliit- ja tselloonlakkidega. Lakke on võimalik valmistada igasuguses tiheduse ja kõvaduse astmes. Kontsentreeritud lakke tarvita-des on võimalik juhtmeid katta emailtaolise kihiga, mis talub kuni 100° temperatuuri ja normaalsel temperatuuril pole tõhutav vee, rasva, õli, petrooli, bensiini, gaaside, aurude, amoniaagi või lahjendatud hapete poolt. Lakkisolatsiooniga kaetud traat leiab raadioaparaatide ehituses väga laialdast tarvitamist.

Tähtsamate isoleerainete andmed.

Isoleeraines	Pealispinna-takistuse võrdlusarv	Läbilöögitu-gevus kV/mm	Dielektriline konstant	Kaotegur tg δ 10 ⁻⁴	
				10000 k Hz	50000 k Hz
Ameniit	5	60	3,5	—	8—11
Bakeliit-pressmass	3	8—10	5—8	160	260
Frekventa	41	47	5,6—6,1	—	2
Galaliit	—	10	—	—	—
Kondensa C	4	15	80	3,2	2,8
Klaas	5	10—30	6,5—7,5	5,3	7,3
Kvartsklaas	5	25	4,2	1,8—2,8	1,7
Kvarts	5	30	3,8—4,7	1,0	1,1
Kõvapaber	3—5	15—35	4,5—6,0	280	1000
Mikaleks	4	30—42	6,1	20	20
Mikaniit	3	16—28	3,5—5,0	—	—
Parafiin	4	15—70	2,1	—	—
Portselan	5	34—38	5,4—5,8	55	85
Presspapp	—	10—13	3,4	370	—
Steaatiit	4	11	6,4	20	15
Tempa	4	20	14	1,0	0,8
Trolliit	5	45	4,9—6,2	—	290
Trollituul	5	50	2,1—2,5	1,5	2,0
Tselloonlakk	3—5	3,5—17	—	—	200—1000
Vilgukivi	4—5	135—250	7,0	1,7	1,7

Elmises tabelis on lõppeks toodud andmed tähtsamate isoleerainete elektriliste konstantide kohta. Toodud arvud pole kindlad ega absoluutsed, kuna nad on saadud mitmesugustest allikatest ja sageli on toodud valmistaja firma andmetel, mille tõttu võivad teatud lahkuminekud tekkida, näiteks erinevate mõõtmismeetodite tagajärjel. ■

(Joon. 9 on f-alt „Hescho“ Hermsdorf/Thür.)

Valguselektrilised rakud.

Alfred Suits.

Valguselektrilisteks rakkudeks nimetatakse lülituselemente, mille abil on võimalik tekitada elektrilist pinget või kontrollida elektrivoolu tugevust valgusega kiiritamise teel. Kontrollivate suurustena on seejuures kasutada kaks valguse põhilist omadust: lainepikkus (resp. sagedus) ja valguse intensiivsus. Tänapäeva tehnika kasutab seda valguselektriliste rakkude kaudu antud võimalust sageli (vt. TK nr. 10 — 39, lk. 308 ja nr. 11 — 39, lk. 350), kuigi ei või ütelda, et tehnika oleks sel alal läbinud oma võimaliku edu kõrgpunkti. Põhjus selleks on käsitletava ala noorus. Sellest hoolimata on juba praegu valguselektriliste rakkude rakendusala tehnikas nii palju, et parema ülevaate mõttes tuli jagada materjal kahte ossa, millest käesolev tutvustab valguselektriliste rakkude olu, ehitust ja iseärasusi, kuna nende rakendamist tehnikas käsitleb peatselt järgnevat iseseisevat artikkel.

1. Valguselektrilistest nähtustest ja nende avastamise ajaloost.

A. 1839 avastas E. Becquerel, et kahe elektroliidiga oleva metallplaadi vahel tekib plaate valgusega kiiritamisel pinge. Hiljem, a. 1873 pani W. Smith tähele, et seleeni takistus muutub seleeni valgusega kiiritamisel. A. 1876 uurisid W. G. Adams ja A. E. Day vooluringi lülitatud seleeni omadusi valgustamisel. Peagu samaaegselt pani H. Hertz tähele, et elektroodide vaheline läbilöögipinge väheneb, kui elektroode kiiritati teise sädemevälba¹⁾ valgusega. Ergutatuna H. Hertzi poolt, avastas W. Hallwachs a. 1887, et negatiivselt laetud metallplaat kaotab oma laengu, kui teda kiiritada ultravioletsete kiirtega. Positiivselt laetud plaadi puhul seda nähtust ei esinenud. Kogutud materjali põhjal tõestasid P. Lenard ja J. J. Thomson, et valgus vabastab metallist elektrone²⁾. Kirjeldatud nähtusi nimetatakse valguselektrilisteks.

Eristatakse kahesuguseid valguselektrilisi nähtusi. Ühel juhul valguselektriline protsess toimub materjali sees — sisemine valguselektriline efekt (näit. seleeni puhul). Teisel juhul väljuvad elektronid kiiritatud metallplaadist — välimine valguselektriline efekt.

Välimise valguselektrilise efekti nähtuse ligemal uurimisel selgus tõik, millele alul kuidagi ei suudetud seletust leida. Nimelt leiti, et ühest ja sellest samast metallist valgus vaid teatava sageduseni (resp. lainepikkuseni) vabastab elektrone. Niipea kui valguse sagedus muutub vähemaks (lainepikkus suuremaks) teatud kindlast suuru-

sest, ei suuda ükskõik kui tugev valgustus vabastada ühtki elektroni. Mõne teise metalli puhul on see kriitiline valgussagedus teine. Lõppeks leiti, et see valguse intensiivsusest täiesti olenematu kriitiline sagedus on materjali konstant ja nimetati teda piirsageduseks ehk punapiiriks ν_0 . Kuna mõistusepärast just valguse intensiivsus pidi olema teguriks, mis paiskab metallist elektrone, siis oldi ummikus.

Lahendus saabus, kui füüsikud leidsid, et ka energia on energia väiksemate olelevate põhiosakeste täisarvuline summa, samuti kui aine on aine väiksemate olelevate põhiosakeste — aatomite — täisarvuline summa. Väideti, et valguse energia on täisarvukordne hulk valguseenergia alghulki — kvantide. Tunnetati, et kvandi suurus on määratud nn. Planck'i konstandi $h = 6,55 \cdot 10^{-27}$ erg sec ja valguse võnkearvu (sageduse) ν sec⁻¹ kaudu:

$$1 \text{ kvant} = \text{Planck'i konstant} \times \text{valguse võnkearv} = h \cdot \nu \text{ (erg)}$$

Kuna elektronide vabastamiseks metallist on nõutav teatud energiahulk E, siis võib valgusega kiiritamine tulla sellega toime vaid siis, kui metallis absorbeeritud valgus sisaldab samasuure või suurema hulga energiat — s. t. kvante. Järelikult $h \cdot \nu \geq E$

Kuna selles võrrandis muutuv on vaid valgussagedus ν , siis ongi siin vastus meie alul lahendamata jäänud probleemile. Üleliigne sisendatud valguseenergia muutub väljuvate elektronide kiineetiliseks energiaks.

$$\text{Energiat } E \text{ võib füüsikas tõestatud võrrandi } h \cdot \nu = e \cdot V$$

(kus e on elektroni laeng) põhjal väljendada potentsiaallävana V, mida elektronidel tuleb ületada metallist väljudes. Tabelis I on toodud mõnede metallide potentsiaallävad voltides (metall-

Tabel I.

Metall	Potentsiaallävi, voltides	Punapiir, Å ³⁾
Hõbe	4,61	2680
Kuld	4,90	2520
Kaadmium	4,00	3100
Elavhõbe	4,53	2735
Volfram	4,50	2700
Molübdeen	4,15	3000
Plaatina	6,30	1960
Liitium	2,28	5400
Naatrium	2,46	5000
Kaalium	2,24	5500
Rubiidium	2,15	5700
Tseesium	1,90	6500

³⁾ Å = Ångström (valguse lainepikkuse mõõduühik). 1 Å = 10⁻⁸ cm (vt. „Tehnika Kõigile“ nr. 3 — 39. a., lk. 89, 90).

¹⁾ Sädemevälj = Funkenstrecke = sädeme tee ulatus.

²⁾ Elektron — vt. TK nr. 3 — 39. a., lk. 90.

list vaakuumi astumisel) ⁴⁾ ja punapiirid, millest nähtub, et tundlikemaiks metallideks valguselekt-rilistes rakkudes on leelismetallid: naatrium, lii-tium; kaalium, rubiidium ja tseesium.

Ent ka valguse intensiivsus on oluline: ta mää-rab vabastatud elektronide hulga, s. o. valgus-elekt-rilistes rakkudes fotovoolu suuruse.

2. Valguselekt-riliste rakkude lügid.

Valguselekt-rilised rakud jagunevad kolme põ-hiliselt erinevasse rühma. Need on:

A. Emiteerivad ⁵⁾ valguselekt-rilised rakud, tehnikas tavaliselt foto-rakkude nimetuse all tuntud. Oluliselt nad koosnevad katoodist ja anoodist suletuna klaas-kolbi (vt. joon. 2, TK nr. 10 — 39, lk. 306). Anood ühendatakse alalispinge-allika plusnäpsiga (anood- ehk imevpinge). Eelkirjeldatud põhjus-tel valgus vabastab katoodist elektrone, mis ka-toodist väljudes satuvad anoodi elekt-rilisse välja ja nii imetakse anoodile — tekib nn. foto-vool. Emiteeriva valguselekt-rilise raku analoog on tavaline raadiolamp selle vahega, et raadio-lambis annab elektronide emiteerimiseks vajalise energia katoodile antud soojahulk. Pealeselle ra-diolamp evib vähemalt üht võre elektronidevoolu kontrollimiseks; fotorakus aga tekitab ja kontrol-lib elektronidevoolu valguskiir.

B. Fotoelemendid ehk nn. tõe-kiht-rakud põhjenevad seni alles täiuslikult selgitamata nn. tõkekiht-efekt-il, mis seisneb sel-les, et juhi ja pooljuhi kokkupuutepinnal tekib vahekiht, nn. tõkekiht, mis valgustamisel tekki-vale elektronidevoolule avaldab pooljuhist juhi poole vähemat takistust kui vastassuunas. Välise valguselekt-rilise mõju (vt. lõige 1) tõttu poolju-his vabanenud elektronid astuvad läbi tõkekihi juhile, mille tõttu tekib potentsiaalidevahe pool-juhi (enamasti seleen või vaskalahapend Cu_2O) ja juhi (enamasti õilismetall või vask) vahel. See-ga on fotoelement täiesti iseseisev pingeallikas ja võimaldab fotovoolu ühegi abipingeta, millest ka nimetus — fotoelement.

C. Takistusrakud on oma olult valgus-tundlikud takistused. Takistusraku toime põhje-neb sisemisel valguselekt-rilisel efekt-il, mis aval-dub selles, et valgustamisel tekivad takistusemuu-tused takistusematerjali kristallstruktuuri muutu-mise tõttu. (Takistusraku analoog on voolujuht, mille elekt-riline takistus muutub temperatuuriga).

3. Tehnilised põhinõuded valguselekt-rilistele rakkudele.

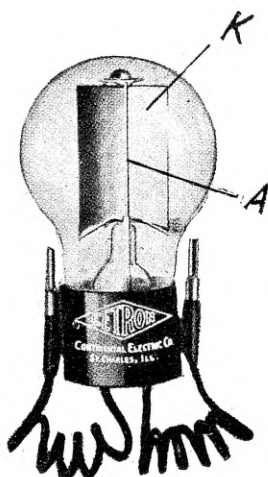
Valguselekt-rilisele rakule esitab tehnika järg-misi üldnõudeid:

A. Suur tundlikkus. Valguselekt-riline rakk peab evima suurt tõhutegurit, s. o. muutma

⁴⁾ Nagu fotoelementide juures näeme, on potentsiaal-läved ja punapiirid elektronide üleminekul teise keskusse siintooduist erinevad.

⁵⁾ Sõnast „emittere“ (lad. k.) = välja saatma.

võimalikult palju valgusenergiat elekt-riliseks. Tundlikkuse suurust iseloomustab fotovoolu (avaldatud mikroamprites: $1 \mu A = 10^{-6} A$) ja val-guselekt-rilise raku aktiivsele osale langenud val-gusvoo suhe (valgusvoog lumenites; 1 lumen (Lm) on valgusvoog, mis langeb 1 hefneriküün-last (HK) 1 m raadiusega kuulj 1 m² suurusele pinnale; kõikides suundades seega 1 HK saadab välja valgusvoo 4π Lm). Näit.: valguselekt-rilise raku tundlikkus $30 \mu A/Lm$ tähendab, et see rakk annab tema aktiivse osa kiiritamisel valgusvooga 1 Lm fotovoolu $30 \mu A$.



Joon. 1.
Fotorakk CETRON
tüüp CE-3; A — anood,
K — katood.

B. Spektraaltundlikkus. Vastavalt rakuülgile ja temas kasutatud ainetele ei ole val-guselekt-riline rakk ühtlaselt tundlik kõigi elekt-ro-magnetilise spektri (kuhu kuuluvad ka valguslai-ned) kiirte vastu. Tehnika esitab selles mõttes valguselekt-rilistele rakkudele mitmesuguseid nõu-deid. Näit. rakkudelt, mis peavad reageerima vaid elekterhõõglampidele, nõutakse suurt tund-likkust punase piirkonnas, kuna elekterhõõglam-bid kiirgavad selles spektriosas maksimaalset val-gusvoogu. Samuti võib tehnika nõuda valguselekt-rilisi rakke, mis evivad maksimaalset tundlikkust infrapunase piirkonnas; selliseid rakke mõjutab meile nähtamatu valgus (valgussulg kaitseks va-raste vastu) ⁶⁾.

C. Fotovoolu lineaarsus. Fotovooll loetakse siis lineaarseks, kui ta suureneb proport-sionaalselt valgusvoole.

D. Inertsivabadus. Teatud olukorras (näit. helifilm) valgusrakk peab reageerima aja-lise nihketa (hilinemiseta) kiiretele valgusimpuls-sidele, s. t. tal ei tohi olla inertsit.

E. Stabiilsus. Valguselekt-riline rakk peab olema sõltumatu kliimaatilistest tingimustest (niis-kus, temperatuur) ja töötamisaja kestvusest. Ta peab taluma transporti ja põrutusi.

F. Pikk eluiga.

G. Hind, mis võimaldab tema rakendamist majanduslikult.

(Järgneb.)

⁶⁾ Vt. „Tehnika Kõigile“ nr. 11 — 37. a., lk. 347.

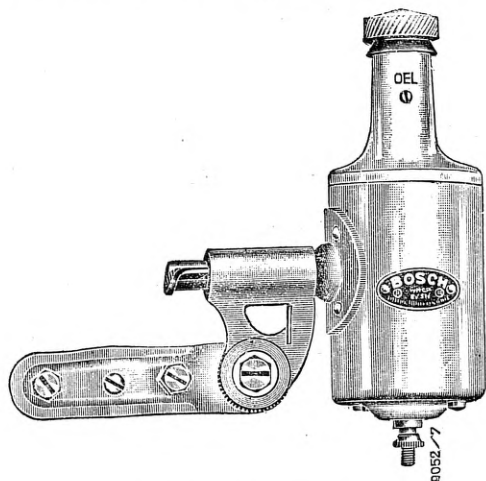
Elektervalgustus jalgrattal.

Ins. Fr. Haidak.

Moodse aja valgustus — elektervalgustus — leiab kasutamist ka jalgrattal. Tavaliselt on energia-allikaks jalgrattal väike vahelduvvoolugeneraator e. dünamo,¹⁾ mille võimsus tavaliselt on 3 vatti ja pinge 4,5 või 6,0 volti.

Joonisel nr. 1 näidatud dünamo on kinnistatud jalgratta esikahvli külge nii, et teda ajab ringi esiratas. Mõnikord, näiteks ETK jalgratastel, dünamo on ehitatud esiratta rummu sisse. Dünamos tekitatud vahelduvvool juhitakse kahe juhtme kaudu jalgratta esilaternasse (vt. joon. 2). Mõnedel dünamoil kasutatakse teiseks juhtmeks raamistikku, kuid selline moodus ei ole soovitatav, sest dünamo ja laterna kinnistuskohdades elektriline takistus võib olla suur, eriti kui sinna roostet vahele koguneb.

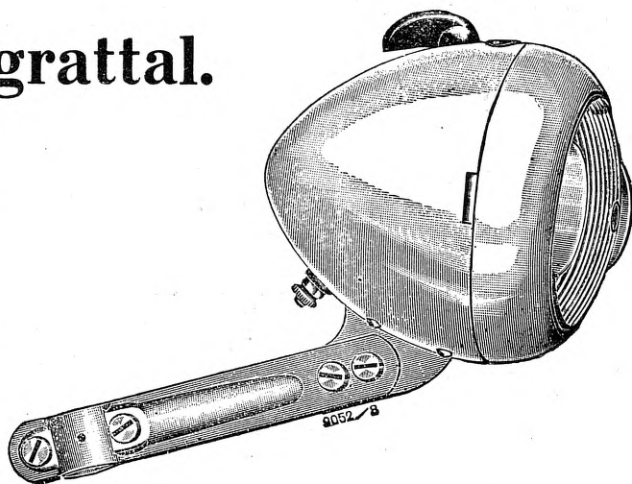
Sellise, vaid dünamost ja laternast koosneva seadme kasutamisel on puuduseks see, et aeglasel sõidul on dünamo pööretearv väike, seega elektripingeline on madal ning elektrilamp (pirn) laternas annab puudulikku valgustust, mis on eriti vastuvõetamatu halva tee puhul. Selle puuduse kõrvaldamiseks on viimasel ajal mõned laternad va-



Joon. 1. Jalgrattadünamo.

rustatud vastava ruumiga, kuhu võib asetada tagavara-elektriallika — kuivelementidest koosneva patarei. Patarei lülitatakse käsitsi sisse tasasele sõidule üleminekul, seisul või mõnel muul juhul, milleks on laterna peal vastav lüliti (vt. joon. 2). Patareina leiavad kasutamist peamiselt kuivelementid ja väga harva raamistik-akumulaator, kuna seatina-akumulaator aga ei sobi selleks konstruktiivseil põhjuseil. Akumulaatori laadimiseks jalgrattadünamo ei kõlba, kuna see annab vahelduvat voolu. Akumulaatori kasutamisel järelikult tuleb see aegajalt jalgrattalt maha võtta ja täis

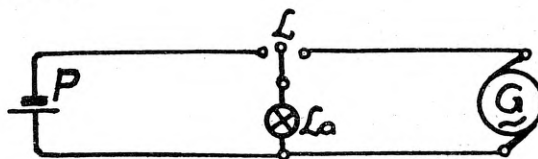
¹⁾ Vahelduvvoolugeneraatori nimetamine dünamoks ei ole tehniliselt küll õige, aga ometi on jalgrattadünamo nimetus üldiseks saanud.



Joon. 2. Jalgratta esilatern.

laadida lasta. „Bosch“ 6-V jalgratta aku maksab 12 kr.

Joonisel 3 on toodud jalgratta elekterseadme lülitusskeem, kus G on dünamo (generaator), P — patarei, L — lüliti ja La — lamp. Lüliti (L) keskseisul lamp (La) on välja lülitatud, vasakpoolisel seisul lülitatud patareile ja parempoolisel dünamole. Kui jalgratta raamistikku kasutatakse teise juhtmena, siis on selle külge ühendatud dünamo ja patarei miinuspoolused. Taskulambi patareil on miinuspooluseks pikem näps (tsingi küljes olev).



Joon. 3. Jalgratta elekterseadme skeem.

Jalgratta esilaternas olev lamp on laterna peegli tulipunktis (fookuses) ja näitab valgust vajalikku kaugusse ette. Kui aga laternas on kaks elektrilampi, siis teine lamp on asetatud kõrgemale ja annab valgust ainult maha jalgratta ette; teda kasutatakse teise sõiduki vastusõidul tolle pimestamise vältimiseks ja sõitmisel udus. Kahe lambiga laterna lülitil on 5 seisangut. Üldiselt on kahe lambiga laternad otstarbekohasemad, sest siin võib kasutada eri lampe dünamolt ja patareilt. Näiteks tulipunktis olev lamp võib olla 6-voldilise dünamo puhul 6-voldine ja teda saab toita ainult dünamost tuleva vooluga; ülal olev lamp võib olla 4,5-voldine ja teda saab toita ainult patareist, milleks tavaline taskulambipatarei sobib hästi. Kui dünamo- ja patareipinged on võrdsed (kas 4,5 või 6 volti), siis loomulikult võib mõlemaid lampe kasutada nii dünamo- kui ka patareivoolult. 6-voldiseid kuivelementidest koosnevaid patareisid kõnesolevaks otstarbeks meil on saadaval ainult suuremates linnades.

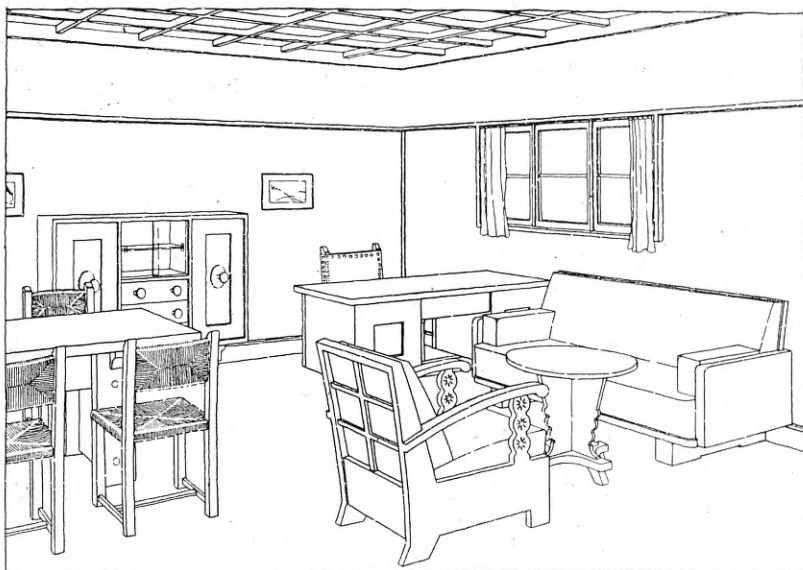
Suurema pingega puhul, kui lambile on ette nähtud, põlevad lambid ruttu läbi. Näiteks 6-voldise dünamoga 4,5-voldise lambi või koguni 3,5-vol-

ELUTOA SISUSTAMISEST.

Harri Velbri,

Põllutöökoja meeskäsitöö konsulent.

Joon. 1



Viimase aja korteriruumi jaotuses esineb üha sagedamini kolme toa: söögi-, võõrastetoa ja kabineti ülesannete koondamist ühele võrdlemisi avarale ruumile, nn. elutoale, mis siis on sisustatud vastava mööbliga nii, et seal on võimalik võtta vastu külalisi, einestada ja töötada. Selleks on elutupa paigutatud mööblit järgmiselt: kirjutuslaud, diivan, diivani-laud ja puhketool moodustavad elutoa puhkenurga, kus on võimalik vastu võtta külalisi ja korraldada diivanil magamisase. Ööbima jäävale külalisele; teiseks, sama kirjutuslaud, kirjutuslauatool ja raamatukapp moodustavad töönurga peremehele; kolmandaks, lauanõudekapp, söögilaud ja -toolid moodustavad einetamisruumi.

Sageli ehitatakse söögiruum elutoa orvana või ta on eesriidega suletava kaarvahesena läbi eraldatud elutoast, mis võimaldab lauakatmist häirimata külalisi.

Silmas pidades, et meie inimeste suurema osa sissetulekud on piiratud ja et seetõttu saame vaid väikese summa kulutada kodu sisustamisele, vajame kodu sisustamiseks hästi läbikaalutud kava ja hinnalt odavat mööblit, et vähese kuluga sisus-

tada kodu otstarbekalt, kaunilt ja küllalt muga-

vasti. Loomulikult, mööbli odav hind tingib ka mööbli lihtsa vormi ja odava materjali. Kuid sealjuures mööbli lihtne vorm ei tohiks olla labane ega igav, vaid ta konstruktsioon, kuju ja osade proportsioonid olgu niisugused, et mööbel mõjuks kaunilt ning küllalt väarikalt ja oleks oludele vastavalt esinduslik ning otstarbekas. Ta peaks olema valmistatud kodumaa puidust kas vineerplaat-, sörestik- või läbipuit-tarindis.

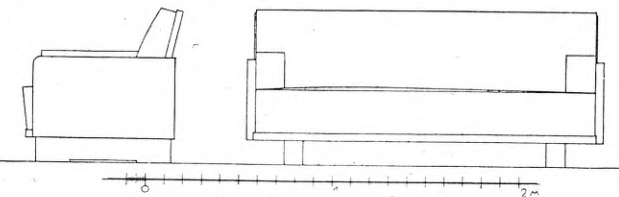
Suuruselt otstarbekas mööbel on tavalisti ka väiksemõõtmeline ja kerge. Säärased mööbel- esemed sobivad igasse ruumi ja on kergesti ümberasetatavad.

Joonisel 1 toodud elutoa mööbel on mõeldud maaelamu või linnakorteri suurema elutoa sisustamiseks. Selle valmistamiseks sobib männi-, kase-, lepa- ja veel paremini tamme-, saare- ja jalakapuit. Elutoa mööbli kirjeldamist algame puhkenurga diivaniga. Joonisel 2 toodud diivani

dise taskulambipirni toitmisel põlevad lambid õige ruttu läbi. Ümberpöörduvalt — kui vooluallika- pinge on madalam elektrilambile ettenähtud pin- gest, siis lamp põleb liiga tumedalt ja ei anna va- jalikku valgustust. Läbipõlenud patarei tuleb kohe kõrvaldada laternast, sest muidu võib tekkida la- ternakesta sööbimist.

Dünamote hind on sõltuvalt tüübist ja ehitusest kr. 5,50 kuni 9,— ja laternate hind kr. 2,50 kuni 6,—.

Juhtumil, kui jalgratta laternas ei ole aset pa- tarei paigutamiseks, jääb võimalus meisterdada väike kastike, paigutada see jalgratta raamistiku külge, asetada kastikesse patarei ja viia sealt juht- med laternasse. Ühtlasi tuleb kombineerida vaja- lik lüliti ja lülitused teha vastavalt joonisele 2. ■

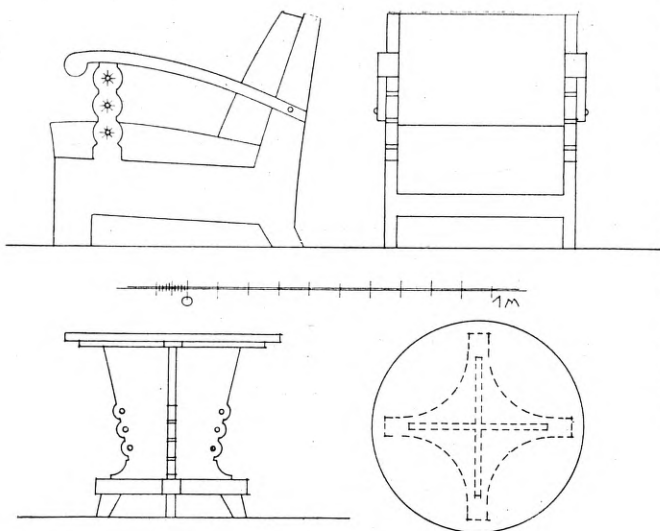


Joon. 2.

mõõtmed on: pikkus 191 cm, laius 76 cm, istme kõrgus 40 cm, istme sügavus 55 cm, seljataguse kõrgus 87 cm. Diivani tarind ja osade mõõtmed selguvad joonisest.

Joonisel 3 toodud puhketool on läbipui- dust.

Joonisel 4 toodud diivani laua plaadi lä- bimõõt on 70 cm ja laua kõrgus 60 cm. Laua- plaat, püstükid ja jalad on valmistatud 3-cm-pak- sustest laudadest, mille paksus peale töötlust jääb umbes 2,5 cm.



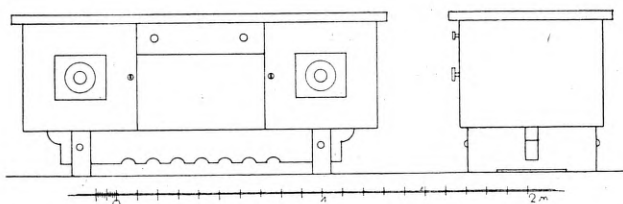
Joon. 3 (ülal). Joon. 4 (all).

Joonisel 5 toodud kirjutuslaua plaadi pikkuseks võib võtta 160÷180 cm, laiuseks 70÷80 cm, kõrguseks 78 cm. Kirjutuslaua kapid on varustatud tellitavate riiulitega või väljatõmmatavate madala eestükiga sahtlitega. Keskmise sahtli eestüki laius (kõrgus) on 15 cm; see asub kirjutuslaua uste pinnast külgakappide ukseraamistiku paksuse võrra taamal.

Joonisel 6 toodud kirjutuslaua tooli mõõtmed ja ehitusviis selguvad joonisest. Kirjutuslauatooli põhi ja leen on kaetud helepruuni naha või mööbliriidiga, mis on kinnistatud toolile tumedaks oksüdeeritud suurepealiste ilunaelttega. Kirjutuslaua tooli polster on ilma vedrudeta, mererohi- või jõhvtäitega.

Joonisel 7 toodud raamatukapi ukсед ja sahtlid on varustatud treitid ja poleeritud ke-taskäepidemetega. Sobivaks materjaliks käepidemete valmistamiseks on õuna-, pirni-, kirjukase-, kirjuvahtra- jne. puit. Soovikorral võib käepidemed kaunistada rahvusliku ornamendi motiivides lõigetega. Tarindite detaile käsitlen lähemalt omaettes kirjutuses; allpool vaatleme lühidalt pindade värvimisvõimalusi.

Elutoa mööblit sobib värvida peitsitehnikas vastavalt puidule, millest mööblit on valmistatud. Kui mööbel on valmistatud okaspuidust, siis on kõige sobivam see värvida veekindla peitsiga või erilise okaspuidu nn. arti-paratsidoolpeitsiga. Kui elutoa mööbel on valmistatud tam-

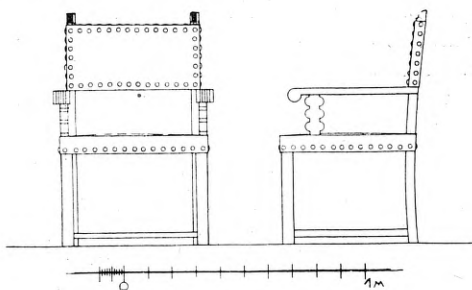


Joon. 5.

me-, saare- või jalakapuidust, siis tuleb mööbel peitsida nn. arti-tammepuidupeitsiga.

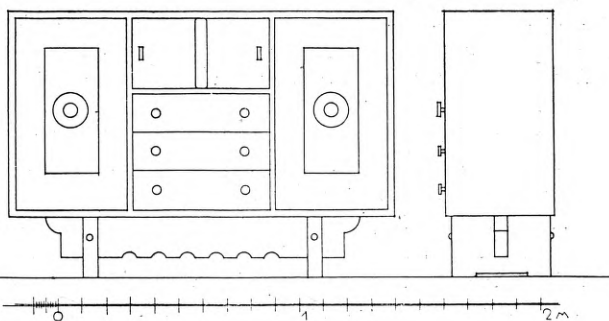
Peitsimisele tuleva mööbli pind tuleb väga hoolikalt siluda sellekohase siluhöövliga ja siis hästi rikkalikult niisutada puhta tulise veega pintsi, käsna või lapi abil.

Veega niisutatud pinnal höövli jäljed või mõne muu tööriistaga tehtud mõlgid ja augud tursuvad üles. Niisutatud pinnal lastakse ära kuivada ja siis lihvitakse hästi peenikese liiva või klaaspaberiga piki puitu, sest põiki puitu lihvimisest jäävad lihvimisjäljed paistma. Pärast niisutamist ja lihvimist tuleb asuda pinna eelpeitsimisele parkhappe lahusega. Eelpeitsiga viime puidusse parkhapet. Kuna tammepuit iseenesest sisaldab küllaldaselt



Joon. 6.

parkhapet, siis kuuluvad eelpeitsimisele vaid kuusk, mänd, saar ja jalakas. Kui mööbel on valmistatud kase- või lepapuidust, siis tuleb see peitsida hariliku vees lahustuva aniliinpeitsiga ja siis kas vahatada või poleerida. Aniliin- kui ka pähklipeits ei vaja eelpeitsimist, vaid need tuleb kohe pärast pinna niisutamist ja lihvimist kanda pinnale vastavalt peitsipakendile trükitud eeskirjale.



Joon. 7.

Eelpeitsi valmistamiseks võetakse ühe liitri vee kohta mõnda allpool nimetatud parkainet:

100 g tehnilist tanniini või 20 g pyrogallushapet või 10 g gallushapet või 10 g brenskatehiini. Olenevalt sellest millisest parkainest või parkainete segust on valmistatud eelpeits, saame järelpeitsile kas kollakas-pruuni, rohekas-halli, pruunika või mõne muu värvustooni. Kuid nende kõike võimaluste kirjeldamine ei mahu praeguse kirjutise raamidesse, seepärast pean piirduma alltooduga.

Kuna eelpeitsi lahus ise on värvitu, siis tuleb lahusesse panna natuke pähklipeitsi, et eelpeitsimisel oleks võimalik jälgida, kas mõned kohad pole jäänud ilma eelpeitsita, sest järelpeits annab tooni ainult eelpeitsiga kaetud pinnale, kuna eelpeitsita koht jääb valgeks.

Eelpeitsiga kaetud pinnal lastakse kuivada 12 tundi ja kaetakse siis järelpeitsiga ilma eelpeitsi lihvimata, sest lihvimisega kõrvaldaksime puidusse viidud parkhappe. Järelpeitsiks võime kasutada kas arti-paratsidool-okaspuidu- või artitampepuidupeitsi. Kauplusest peitsi ostes, valime vastavast peitsikaardist sobiva tooni ja valmistame peitsikaardis antud juhise järgi peitsilahuse, millega katame eelpeitsiga peitsitud pinna. Kui soovime mööbeleseme peitsida veekindlalt, siis tuleb järelpeits valmistada järgmiselt:

Tammepruuni tooni saamiseks võetakse 50 g bikromaat-kaaliumi ja 10 g vasevitriooli. Need sulatatakse 0,9 l vees, millele juurde lisatud 0,1 l 30%-list ammoniaaki.

Helepruuni tooni saamiseks võetakse 25 g bi-

kromaat-kaaliumi ja 5 g vasevitriooli ning lahustatakse 0,9 l vees, mille hulka on lisandatud 0,1 l 30%-st ammoniaaki.

Järelpeits kantakse eelpeitsiga kaetud pinnale hästi märjalt, lastakse tal võimaluse korral 12 tundi kuivada ja siis lihvitakse pind mererohu või jõhviga piki puitu.

Vertikaalpindu peitsides kas eel- või järelpeitsiga, tuleb tööga minna alt ülespoole, sest vastu-suunas peitsimisel valguvad peitsinired kuivale pinnale ja peitsi kuivades pind jääb laiguliseks.

Peits tuleb lahustada kas savikausis või mõnes emailitud nõus, sest plekk- või malmnõust suurem osa peitse võtab soovimatu tooni.

Peits kantakse pinnale kas pehme pintsli, käsna või jänesekäpa abil, millest küüned on välja võetud.

Kui soovitakse pinnale anda suuremat läiget, siis tuleb pind pärast mererohu- või jõhviga lihvimist kas vahatada või lakkida nitrotselluloos-lakiga, mis annab vee- ja alkoholikindla pinna, või poleerida nitro- või šellakpolituuriga. ■

Bibliograafia.

Ä. Veski: „Tellisehituse käsiraamat“, II täiendatud trükk. K/Ü-se „Ehituskivi“ väljaanne.

Viimastel aegadel on suurenenud üldine huvi ehitustehniliste ja ehitusse puutuvate küsimuste vastu TK lugemise seas. Kahjuks ei ole meie ehitusoskuslik tase suutnud sammu pidada ehitustegevuse arenguga. Selle tagajärjeks on meil arvukas hulk asjatundmatult, ebaotstarbekalt ehitatud külmi, niiskeid ja inetuid elamuid. Nende pahede kaotamiseks meie ehitustegevusest ei piisa ainuüksi seaduste ja määruste väljaandmisest, vaid siin tuleb otsida minna rahva juurde, näidata teid ja võimalusi, kuidas tuleb ehitada ja mis tuleb ehitamise juures tähele panna, et hoone saaks kõigiti otstarbekohane. Üheks sääraseks rahva õpetamise vahendiks on vastavasisuline hea raamat.

Ehitustehnilist kirjandust meil on väga vähe. Paljud raamatud, mis sel alal on ilmunud, käsitlevad peamiselt meile võõraid ja meie kliimale ja harjumustele mittevastavaid ehitusviise. Suur samm on sel alal nüüd edasi astunud „Tellisehituse käsiraamatuga“. Raamat on koostatud Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi juhataja prof. L. Jürgenson'i kaastööl. Raamatu esimene trükk ilmus l. a. kevadel ja müüdi paari kuuga läbi. Sügisel ilmus „Tellisehituse käsiraamatu“ teine trükk, mis on sisuliselt täiendatud, võrreldes eelmise trükiga.

Nagu K/Ü-se „Ehituskivi“ juhataja esimehe hr. B. Grünberg'i eessõnast selgub, on kõnesolev käsiraamat kirjutatud peamiselt talupidajatele tulekindlate ehitiste püstitamisel vajalike selgituste andmiseks. Tegelikult aga võiks teda soovitada kõigile ehitusajandusega tegelevaile isikuile alates müürsepat ja lõpetades inseneriga.

Käsiraamatus on ülevaatlilikult kirjeldatud elamu ehitamise tarindid, alates alusmüüridega ja lõpetades katuste ja korstnatega. Raamatu sisu ülevaatlikumaks ja selgemaks tegemiseks on raamatus toodud rikkalikult jooniseid. Joonised, mis eranditult on originaalsed, on ülevaata-

likud ja selged. Vaadeldes jooniseid ja lugedes nende allkirju, saab kogu raamatu sisust põhjaliku ülevaate teksti lugematagi. Tähelepanu väärrib, et raamatus on käsitletud rida uusi ja otstarbekaid ehituskonstruksioone.

Näitena võiks siin tuua kõrgkivide kasutamist välisseinte ladumisel, õhkvahegeda seinte ladumist seniste massiivseinte asemel, milline viis annab kokkuvõidu nii kivide hulga poolest kui ka küttekuludes. Seniste akende sardbetoonisilluste (raudbetoonülesillete) asemel on raamatus soovitatud sardtellisilluseid, mis võtavad vähem terast ja on palju soojapidavamad.

Erilist tähelepanu pühendab autor raamatus elumiseinte soojapidavusele ja majanduslikkusele. Käsitletavaid küsimusi läbib põhimõtte: saavutada võimalikult odavalt soojapidavaid, kuivi ja otstarbekaid elamu-välisseinu, lagesid jne., mis oleksid teostatavad meie materjalist. Meil seni kasutamata seisnud pilliroo autor on oma raamatus esile tõstnud kui odavaima isoleermaterjali roogplaadi näol. Elumiseinte soojapidavuse kohta on raamatus toodud eri peatükk, kus võrreldakse mitmesuguste seinatüüpide soojapidavust. Seinte soojapidavuse ülevaatlikumaks tegemiseks on igale seinatüübile juurde lisatud küttepuidu kulu kilogrammides, mis iga seinatüübi kohta läheb aasta jooksul asjatult kaduma. Sääraste seinte soojapidavuse võrdluse läbi on igal raamatu kasutajal otsekohe selge, millist seinatüüpi eelistada ja millist mitte, kuna raamatus on ka toodud igale seinale kuluv materjali-hulk ja selle maksus.

Peatükis „Laastid ja krohvimine“ on toodud veekindla väliskrohvi tegemise kirjeldus. Veekindel krohv on aluseks elumuseina kuivusele ja seega ühtlasi ka seinatüüpide soojapidavusele.

Üldiselt „Tellisehituse käsiraamat“ on kasulik ja korraliku sisuga raamat, mis meie ehitustehnilist kirjandust rikastab. Odava hinna tõttu (50 senti) on ta igale asjast huvitatule kättesaadav.

VISOLETTKLAAS — oma vaatevälja valgustav suurendusklaas.

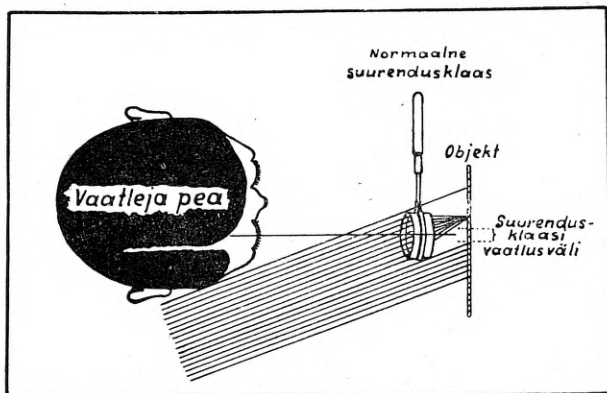
Suurendusklaase võib jaotada kolme rühma:

1. Lihtsad mõlemalt poolt kumera pinnaga läätsed, mis tarvitatakse peamiselt lühinägeliste inimeste poolt lugemiseks ja mille läbimõõdud on kaunis suured. Tihti neid nimetatakse „lugemisklaasideks“.

2. Ühelt poolt kumera ja teiselt poolt lameda pinnaga läätsed, mis vaatlemisel asetatakse lameda pinnaga otse vaadeldava objekti peale. Need on nn. „lugemiskivid“ ehk „kirjamarkide suurendusklaasid“.

3. Kallid anastigmaatilised mitmest läätest koosnevad suurendusklaasid, mis ei muuda kujutust oma vaatevälja terves ulatuses.

Neist suurendusklaasest lubavad täieliku suurendusvõime kasutamist ainult mitmest läätest koosnevad suurendusklaasid, sest lihtsate läätsede puhul nende täielise suurendusvõime kasutamisel muutuvad suurenduse piirjooned „tunnikujulisteks“. Et vältida kuju muutumist, hoitakse lihtsad suurendusklaasid objektile lähemale, millejuures saadakse küll väiksem, kuid normaalsete piirjoontega kujutus.



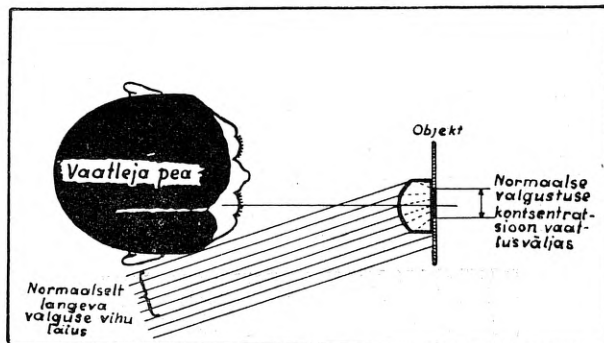
Joon. 1. Harilik suurendusklaas koondab vaateleja pea kõrvalt langevad valguskiired väljapoole vaatlusvälja.

Suurendusklaasi ligidal hoidmisel harilikult ikka vaadeldav objekt satub vaateleja pea varju, mistõttu veelgi väheneb suurendusklaasi suurendusvõime, sest halvasti valgustatud objekti detaile ei näe ka kõige parema anastigmaadi läbi. Et seda viga parandada, kasutatakse isegi kunstvalgustuse allikaid objekti valgustamiseks, kuid neidki on vaateleja pea tõttu võimalik kasutada vaid külvalgustusena.

Iga külvalgustus aga on palju nõrgem otsevalgustusest. Pealeselle, nagu jooniselt nr. 1 näeme, harilik suurendusklaas koondab vaateleja pea kõrvalt langevad kiired klaasi taha, klaasi vaatevälja äärele.

Siit on vaid üks samm mõttele, et kas ei oleks võimalik kuidagi konstrueerida suurendusklaasi, mis ära kasutaks kõik tema peale langevad valguskiired oma vaate-

välja valgustamiseks kas või suurendusvõime arvel, sest, nagu juba nägime, nõrgalt valgustatud objekti detaile ei võimalda näha ka kõige suurem suurendus.



Joon. 2. Vaatlusvälja valgustumine läbi visiolettklaasi, mida vaateleja pea enam ei sega.

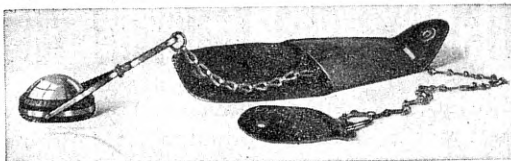
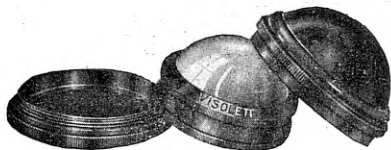
Uurides valguskiirte käiku kumerates läätsedes optikud leidsid, et paralleelsed valguskiired, langes poolkera kujulise otsaga klaasilindrile selle silindri telje suunas, koonduvad selle silindri keskohta. Uurides edasi mitmesuguse kallakusega klaaspoolkerale langevate paralleelsete kiirte käiku klaaskehas, leiti üllatavalt, et need kiired on kõige tihedamaks koondunud umbes $1,25 r$ kaugusel klaaskera kiirdpunktist (r on klaaskera raadius). Allapoole seda kaugust kiired jälle hajuvad laiemale, kusjuures $1,25 r$ kaugusel on kõik kiired koondatud pinnale, mille suurus on umbes pool silindri ristlõikepinnast (klaaskera poolituspinna suurus).

Nüüd ei olnud enam raske teha järeldust, et kui lõigata poolkerakujulise otsaga klaasilindrilt $1,25 r$ pikkune ots, lõikepind poleerida ja asetada niisugune klaaskeha vaadeldava objekti peale, siis kõik valguskiired, mis kusagilt langevad selle poolkera peale, koonduvad just vaadeldava objekti peale. Et ka külgedelt langevad kiired koonduvad just vaatlusvälja keskohta, siis ei takista niisuguse suurendusklaasiga töötamisel klaasi telje suunas asuv vaateleja pea. Sellele uuele põhimõttele vastavalt konstrueeritud suurendusklaasi nimeks pandi — „visiolettklaas“.

Visiolettklaas seega erineb tavalistest suurendusklaasidest selle poolest, et ta asetatakse otse vaadeldava objekti peale, kusjuures just keskmine osa klaasi vaatevälja on eriti hästi valgustatud. Nn. „lugemiskivid“ asetatakse küll ka otse vaa-



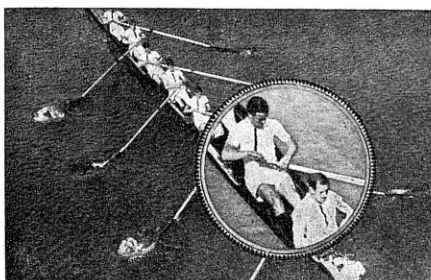
Joon. 3. Visiolettklaase valmistatakse läbimõõduga 28, 39, 60, 75 ja 90 mm.



Joon. 4.
Kasaskandmiseks
kohandatud
visolettklaasid.

deldava objekti peale, kuid nende põhja kaugus poolkera kiirpunktist on harilikult 1,6 r või enamgi, et saada suuremat suurendust; kuna 1,6 r kaugusel valguskiired juba hajuvad, ei või siin enam juttugi olla intensiivsest vaatlusvälja valgustusest ja „lugemiskivi“ võrdseks seadmisest visolettklaasiga.

Visolettklaasi suurendus ei ole küll suur, kõigest 1,75 korda; kuid tänu ta vaatlusvälja heale val-



Joon. 5. Visolettklaasi mõju pisifoto vaatlemisel.

gustusele on visolettklaasi suurendusmõju tihti suurem, kui 3-8 korda suurendaval harilikul suurendusklaasil, mille vaatlusväli on nõrgalt valgustatud.

Võrreldes teiste lugemisklaasidega visolettklaasil on see suur paremus, et ta terve oma alumise pinnaga asub vaadeldava objekti peal, mille tõttu iga segav mõju on kõrvaldatud. Seetõttu ta on sobiv väikeste numbrite lugemiseks sõiduplaanidest, sõidukaartidest ja telefoniraamatutest, eriti veel poolpimedates telefoniputkades. Visolettklaasiga on võimalik isegi poolpimedas teatris etenduse ajal lugeda kava.

Ka fotograafias on visolettklaasil suur tööpõld, eriti nüüd, kus pisifoto on suures moes. Enamikul pisifotosid on liiga lühikese fookusekauguse tõttu ebaloomulik perspektiiv. Pisifotode vaatlemisel läbi visolettklaasi on nad heledad ja plastilised. Et pisikaamera omanik ainult osa omast piltidest suurendab, siis pole paremat abinõu suurendamisele minevate piltide valimiseks kui visolettklaas.

Väga kasulik on visolettklaas ka riidetööstuses, kus temaga on eriti hea uurida riide kudet ja lugeda niitude arvu, asetades viimaseks otstarbeks klaasi ja riide vahele seib, mille keskel on teatavate kindlate mõõtmetega neljakandiline mulk. Visolettklaasi põhja alla kinnikeeratav klaasseib sellesse söövitatud maastaabiga teeb visolettklaasi ka väga kohaseks kaartide uurimiseks, s. o. nendelt kauguste mõõtmiseks. ■

Saksakeelest „Orpho“ järelle A. S.

Maitsekalt môõdukate

hindadega igasuguseid

trükitöid valmistab

J. ROOSILEHT & KO

TRÜKIKODA

Tallinn, Lühijalg 4

Kõnetraat 429-24

KÖITEKODA

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

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

Ilmus trükist 12. aprillil 1940. a.

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