

TEHNIKA KÕIGILE

INSENERIKOJA VÄLJAANNE

TELLIMISHIND:

aasta lõpuni 3 kr.,
üksiknumber 40 s.

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.

REDAKTSIOONI-KOLLEGIUM: ins. E. Avik, ins. P. Etruk, dr.-ins. H. Freymuth, ins. O. Hinto, dr.-phil.-nat. J. Hüsse, prof. L. Jürgenson, ins. E. Kimber, prof. P. Kogermann, arh. A. Kotli, dr.-ins. A. Laur, prof. O. Maddison, ins. H. Perna, ins. F. Peterson, ins. J. Roonemaa, arh. A. Volberg, ins. K. Zeren.

KUUKIRJA JUHATUS: Dr.-phil.-nat. A. Puksov, ins. J. Veerus, ins. V. Reinok, ins. A. Grauen.

TOIMETUS: Tegev- ja vastutav toimetaja: ins. A. Grauen, tel. 450-17. Kaastoimetajad: ins. A. Vellner, tel. 477-00/52 ja ins. H. Norman, tel. 476-92.

TOIMETUSE ja TALITUSE aadress: Vene t. 30, Tallinn, tel. 431-35. Toimetaja kõnetunnid: esmaspäeval ja reedel kl. 18—21. Kontor on avatud äripäevadel kl. 9—15. Tellimisi võetakse vastu ka postkontorites. Jooksev arve Krediid Pangas nr. 18994; Posti jooksev arve nr. 573.

KUULUTUSTE HINNAD: $\frac{1}{16}$ lk. 40 kr., $\frac{1}{8}$ lk. 20 kr., $\frac{1}{4}$ lk. 10 kr., $\frac{1}{2}$ lk. 6 kr., $\frac{1}{16}$ lk. 3 kr. 50 s. Kaantel ja tekstis 50% kallim.

I AASTAKÄIK

JUULI 1936

Nr. 4

Ehitusajandus.

Korstnatest ja nende ehitusviisidest.

Ins. E. Möttus.

Igas elumajas, milles on olemas küttekolle, on vajadus korstna järele. Küttekoldes tekivad kütteaine põlemise tagajärjel gaasid. Nende gaaside ja välisõhu rõhuvahe restipinnal kutsub korstnas esile nn. „korstnatõmbe“, mille mõjul sünnib küttekoldele vajalik õhu juurdevool, põlemisgaaside liikumine suitsukäikudes ja eemaldumine hoonest.

Küttekollete otstarbekohases kasutamises mängib väga tähtsat osa „korstnatõmme“. Tõmme on korstna pikkusest, põiklõikest, korstna ehitusest ja kuupmeetri õhu ja sama hulga suitsugaaside kaaluvahet. Tõmme on seda suurem, mida suurem on välisõhu ja suitsugaaside kaalu¹⁾ vahe. Kaalude vahe on omakorda temperatuuride vahet. Siit põhjus, miks korstnad suvel sagedasti ei tõmba ja ahjud ja pliidad suitsu ja pigilõhna sisse ajavad.

Halb tõmme korstnas on ka siis, kui gaasid korstnasse satuvad juba liialt jahtunult või viimases üleliiga jahtuvad. Viimane asjaolu on tingitud suurest sooja kaotsiminekest korstna seinte kaudu nende halva ehitusviisi või korstna seinteks tarvi-

tatud suure soojajuhtivusega materjalide tõttu. Kõige selle tagajärjeks on, et korstna seintele sadestub aur ühes teiste põlemisproduktidega, eriti nendega, mis on tekkinud kütteaine mitte täiusliku põlemise tõttu, tekitades korstna pigi. Mõjudes hävitavalt korstna seintele, tungib pigi neist läbi, rikkudes sagedasti suures ulatuses ka ruumide seinu. Tõmbe vähendamist korstnas põhjustab ka korstna pindade karedus, korstna lõõri suunamuutused ja mitmesugused takistused, eriti suitsutorude sissejuhtimisest tekkivad ebatihedused ja mehaanilised takistused toruotste korstnasse ulatavuse näol.

Küllaldaseks loetakse korstnatõmme ahju või pliita jaoks, kui see on vähemalt $1,3 \text{ kg/m}^2$, s. o. $1,3 \text{ mm}$ vee samba survet. Praktiliselt peab tõmme kustutama küünla, kui viimane asetada umbes 1 cm laiuselt avatud korstnas asuva puhastuse ukse prao juurde. Samuti peab tihakasti ukse avamisest tekkinud umbes $1,5\text{-cm}$ prao juurde asetatud küünla tuli tugevasti ukse vahele kistama.

Missugused on abinõud korstnatõmbe suurendamiseks.

Kõigepealt peavad korstna seinad olema õhu- ja niiskusetihedad ja võimalikult vähese soo-

¹⁾ 1 m^3 õhku 760 mm rõhu ja 15°C juures kaalub $1,293 \text{ kg}$, 1 m^3 suitsugaase 100°C juures kaalub umbes $1,000 \text{ kg}$.

jajuhtivusega. Edasi on olulise tähtsusega korstna seinte ehitus. Liidused e. vuugid peavad olema võimalikult õhukesed ja tihedad. Lähtudes sellest, on soovitatav korstnad laduda kuni katuseni hea seguga või saviga, mis võimaldab õhemaid liiduseid. Saviga ladumisel tuleb pöörata tähelepanu sellele, et kivid enne ladumist oleksid tublisti niisutatud, parem veel vee sees leotatud. Korstna otsad üleval pool katust tulevad aga laduda lubja- või tsementsegul, et nad ilmastikuloolele vastupidavad oleksid. Korstna seinte minimaalne paksus tuleb valida $\frac{1}{2}$ telliskivi, s. o. 12 cm, kui korstnad ehitada harilikudest telliskividest. Et suuremat tihedust saavutada, on soovitatav korstna välispinnad krohvida. Seestpoolt korstent krohvida ei ole soovitatav, kuna kõrgete temperatuuride mõjul sisemine krohv kergesti maha variseb ja kasu asemel annab kahju. Tõmbe soodustamiseks on tähtis korstna lõõri võimalikult sile sisemine pind. Selleks peab korstna ladumine olema eeskujulik. On soovitatav sisemised pinnad sauega siledaks määrida.

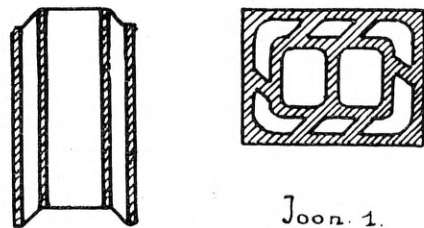
Peab ütlema, et korstnate praegune ehitusviis ei ole otstarbekohane. Kõigi abinõude peale vaatamata tõmbab ka telliskivikorsten enesesse niiskust. On sagedane nähe, et hoone ülemistel kordadel, kui tõmme on halb, mitte üksi niiskus, vaid ka korstna pigi läbi korstna seinte tungib, rikkudes seina tapeeti ja värvi. Niisugustel juhtudel tuleb korstna väliskrohv maha taguda, korstna kivide liidused tühjaks kratsida nii sügavalt kui võimalik ja uuesti tihedalt hea seguga täita ja välispinnad veetiheda seguga krohvida. Kui pigi on juba mõjutanud korstna kive, siis tuleb korsten selles osas uuesti laduda.

Uuendused korstna ehitusmaterjalide alal.

Otstarbekuse mõttes tuleks korstnate ehitamises ette võtta järgmised uuendused. Korstnad tuleks ehitada vormkividest, mis oleksid võimalikult pikad, et korstnas oleks vähem liiduseid. Sellejuures ei tohi kivide mõõtmed olla suuremad kui kaks töölist suudavad tõsta. Kivide materjal peab olema säärane, et korstna sisemistel pindadel tekkinud kondentsvesi mitte kividest ei imbuks. Kivide materjal peab olema võimalikult väikese soojajuhtivusega. Ta peab olema säärane, et korstna seinte paksusel maksimaalselt 12 cm korstna välispindade temperatuur jääks niivõrd madalaks, et see ei mõjutaks seinu. Kivide materjal peab olema ka säärane, millele mõju ei avalda põlemisproduktides sisalduvad keemilised ühendid, eriti väävelühendid. Kivide materjal peab niivõrd

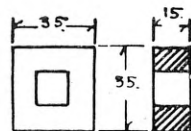
vastupidav olema, et ta korstna puhastamise abinõudest ei vigastuks.

Välismaal on säärsed korstna vormkivid ka juba tarvitusel. Paremaid tagajärgi on annud nn. Šoferkamin'id. Need on moodustatud ühest või mitmest korstnalõõrist, mis on ümbritsetud õhuvahedega. Lõõride nurgad on ümmargused. Kivide kõrgused $0,65 \div 0,70$ m. Kivid on valmistatud telliskivipurust ja portlandtsemendist ja tarbekorral raudarmatuuriga, nagu näidatud joon. 1.



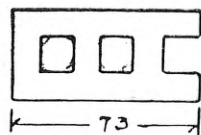
Joon 1.

Venemaal on katsetatud eriliste korstnaplokkidega. Nendest on ametlikult soovitatud tarvitamiseks ins. A. S. Nekrasovi korstnaplokkid. Neid valmistatakse ühe, kahe ja mitmelõõriliste korstnate jaoks. Lõõride suurus on valitud $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$. Kujult on lõõrid ruudukujulised ümmardatud nurkadega. Lõõridevahelised seinad on 8 cm paksud, välisseinad 10 cm paksud. Plokkide kõrgus on 15 cm. Siin on arvestatud sellega, et kivid liiga raskeks ei kujuneks. Kõige rohkem kahe mehega peab ilma eriliste abinõudeta võimalik olema nendest ehitust teostada. Üksikute plokkide (kivide) kaal $20 \div 50$ kg.

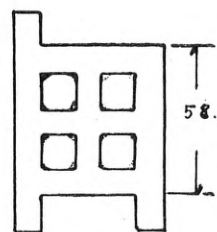


Joon 2

Joon. 2 on näidatud ühelõõrilise eraldiseisva korstna kivi.



Joon 3.



Joon 4.

Joonisel 3 on näidatud kahelõõrilise korstna kivi ja joonisel 4 neljalõõrilise korstna kivi.

Sellejuures on joon. 3 ja 4 näidatud korstnakividel (plokkidel) küljes üleminekuosad korstna ja seinte vahel (puust seinte puhul). Viimane võte on suure praktilise tähtsusega, kuna harilikult korstna ja puust seinte vahede kinnimüürimised telliskividega on väga ebaotstarbekohased: vajuvad ja pragunevad.

Need plokk-kivid on valmistatud tsemendist, telliskivipurust ja šlakist. Kivide tihukaal on $1500 \div 1700 \text{ kg/m}^3$. Kivide valmistamine sünnib vastavates tööstustes, kuid võib toimuda mõningate lihtsate seadiste abil ka ehituskohal.

Korstna ehitus sääraestest plokk-kividest on äärmiselt lihtis ja sünnib kiiresti, vene andmetel umbes 7 korda kiiremini kui harilikkudest telliskividest.

Tehniliselt on sääraesed korstnakivid-plokid osutunud väga otstarbekohasteks. Vähema arvu liiduste tõttu ja vertikaalliiduste puudumisel on tõmme nendes hea ja nad on tuleohutumad võrreldes harilikkudest telliskividest korstnatega. Korstna kaal sääraestest kividest on vähem kui harilikkudest kuni 60%, milline asjaolu annab võimaluse vähemate alusmüüridega hakkama saada ja teeb odavamaks ka veokulud.

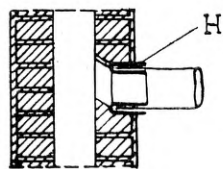
Suurim tagajärg saavutatakse aga kulude kokkuhoius materjalide peale (olemasolevatel vene andmetel kuni 79%) ja töö peale $61 \div 80\%$. Kulude kokkuhoiu illustreerimiseks tabel vene ajakirjast „Stroitel“ 1935. a.

Korstna lõõride arv	1 m korstna hind plokk-kividest	1 m korstna hind haril. telliskividest	Hinna vahe rublades	Kokkuhoiud %
2-he lõõriga	6.23	29.58	23.35	79
3-me „	8.22	36.34	28.12	78
4-ja „	10.42	49.23	38.81	79
6-e „	14.60	63.11	49.05	78

Korstna ja ahju ühendustest.

Nagu juba eelpool on märgitud, vähendab korstna tõmmet ka kõrvalõhu sattumine korstnasse kui ahju ühendus korstnaga ei ole tihe. Veel rohkem mõjutab seda asjaolu, kui ahju ühenduse toru ulatub korstna avasse ja vähendab selle põiklõiget. Ka ei tohi kunagi juhtida korstnasse ühel ja samal kõrgusel mitu suitsulõõri. Otstarbekohane on tarvitada suitsulõõride ja korstna ühendusteks erilisi ühendushülse, nagu näidatud joonisel 5.

Sellejuures tuleb ühendused teha mitte õige nurga all korstna sisemisele pinnale, nagu seda harilikult tehakse, vaid anda suun ülespoole.



Joon 5.

Veetavad lõõrid.

Ka veetavatele lõõridele, kui need on paratamatud, tuleb anda tõus korstna suunas. Üldiselt ei ole veetavad lõõrid mitte otstarbekohased. Korstna ja ahju ühendus peab võimalikult lühikene olema. Kui aga ahju asetus seda siiski tingib, siis on kõige soovitamam neid teha telliskividest nurkraudadel ja väljast plekiga vooderdada. Kui veetavad lõõrid on plekist, siis tuleb need teha kahekordsed. Veetavad lõõrid ei tohi pikemad olla kui 5,0 m ja neid tuleb varustada puhastamisustega, mille suurus olgu vähemalt $0,125 \times 0,25 \text{ m}$. Veetavad lõõrid peavad õigesuunalised olema. Nende põiklõige peab olema umbes $5 \div 10\%$ suurem kui see vajalik korstna ühenduse jaoks, kui ahi asub korstna juures.

Ka korstna lõõrid peavad olema õigesuunalised. Lubatud on korstnatele kivimajades, kui need asuvad seinte sees, kõrvalekaldumine vertikaalsuunast kuni 30° . Halb korstnatõmme hoonetes on sagedasti tingitud korstna ülekoormatusest.

Korstna põiklõike ja pikkuse arvutamine.

On olemas mitmesuguseid valemeid. Käsitlemiseks on üks lihtsamatest ja otstarbekohasematest Riedeli valem, mille järgi üksik kütteseadiste jaoks arvutatakse korstna põiklõige järgmiselt:

$$F = \frac{\text{põlemisgaaside maht}}{4320}, \text{ kusjuures maht tuleb}$$

võtta kuupmeetrites tunnis; siis saadakse korstna lõõri põiklõike pindala ruutmeetrites. Selle mahu saame, kui leiame vastavatest tabelitest tarvitatud küttematerjali ühe kg põlemisest tekkivate gaaside mahu ja korrutame selle tunni aja jooksul küttekoldes põletatava küttematerjal kg-de arvuga. Lisaks sellele tuleb võtta veel gaaside mahu suurendamine $\frac{1}{273}$ võrra 1°C kohta. Näiteks: kui puudega kütmisel ahjule, mille küttekoldes ära põleb tunni aja jooksul 10 kg puid. Vastavatest

tabelitest leiame, et 1 kg puid annab $8,4 \text{ m}^3$ gaasi. Suitsgaaside temperatuur arvatud 150°C , saame:

$$(8,4 + 8,4 \times 1 \times 150) \times 10 : 4320 \cong 0,03 \text{ m}^2.$$

273

Telliskivi suuruse juures $25 \times 12 \times 6,5 \text{ cm}$ saame säärase vajaliku põiklõike, kui valime korstna lõõri läbimõõdu

$$\frac{1}{2} \text{ kivi} \times 1 \text{ kivi} = 12 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} = 300 \text{ cm}^2.$$

Loomulikult on korstna tõmbe kohta tähtis osa veel korstna kõrgusel. Selle väljaarvutamiseks on ka mitmesugused valemid olemas. Kuid küllaldaselt on ka sellest, kui kinni pidada praktilisest nõudest, et korstna tipp peab kõrgemast ahjuühendusest olema kõrgemal vähemalt 30-kordse korstna lõõri läbimõõdu võrra. Ei ole seda nõuet tähele pandud, tuleb tõmbe parandamiseks tarvilisel määral korstent pikendada.

Korstna lõõride arvust.

Küttetehniliselt on kõige otstarbekohasem, kui iga kütteseadeldise (ahju ja pliidi) jaoks on oma korstnalõõr. Sellega välditakse kõrvalõhu sattumine korstnasse. Kuna see mitmekordsete majade juures nõuaks väga suure arvu korstna lõõre, tehakse lõõrid harilikult suuremad ja juhitakse sinna mitme kütteseadeldise põlemisgaasid. Loomulikult peab siin korstna põiklõige olema arvutatud vastavalt korstnasse juhivate suitsugaaside kogumahule. Kuid tegelik elu on näidanud, et siin liiga kaugele minna ei või. Kuna kõiki kütteseadeldisi harilikult ei kõeta korraga, tekib korstna ebaühtlane koormatus ja kõrvalõhu sattumine korstnasse mittekoetavatest ühendustest, mis halvab korstna tõmmet. Normaalselt ei tohi ühte korstnalõõri juhtida rohkem kui kolme ahju või kahe pliidi ühendused. Kõige otstarbekohasem korstna põiklõige on ümmargune, siis ruutpõiklõige ja siis pikergune põiklõige. Viimasel juhul on soovitatav külgede vahetõõr võtta $1:1\frac{1}{2}$. Harilikude eluruumide ahjudele tuleb arvestada alljärgnevat korstna lõõride põiklõigetega:

1 ahju jaoks 200 cm^2

2 „ „ 300 „

3 „ „ 450 „

iga ahju jaoks sellega keskmiselt 150 cm^2 .

Korstnate paigutamisest hoonetes.

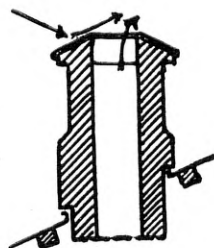
Hoone ehituse juures tuleb suurt rõhku panna korstna otstarbekohasele paigutusele. Korstnad tuleb paigutada võimalikult hoone sisemistesse seintesse või puust hoonetel hoone keskele. Paigutatakse aga korstnad siiski välisseintesse, siis tuleb

nende seinad ehitada vastavalt paksemad, et takistada suurt soojakaotust seinte kaudu ja sellega temperatuuri alanemist. Tähtis on siin hea müüritus. Korstna lõõrid on soovitatav ühendada gruppideks, et saavutada vähemat soojakaotust. Üksikud lõõrid ei tohi aga milgi tingimusel omavahel ühenduses olla. Üksikute lõõride vahelised seinad tuleb ehitada telliskividest korstnate puhul $\frac{1}{2}$ kivi = 12 cm paksused. Plokk-kivide juures on mindud kuni 8 cm . Väga otstarbekohane on kütteilõõride vahele mahutada õhu või ventilatsiooni lõõrid. Kütteilõõride soojuse mõjul tekib neis suurem õhuliikumine.

Puuosadest peavad niihästi korstnalõõrid kui ka ahju suitsulõõrid olema eraldatud vähemalt 15-cm. vahega, mis võib olla tühi või kividest müüritud. Tuleb hoolitseda lõõride korraliku puhastamise võimaluse eest. Korstnale nähakse selleks ette, harilikult keldris või seal, kust korstna lõõr algab, ühe meetri kõrgusel põrandast puhastamiseks. Ka ahju suitsulõõride alumises osas ja veetavates lõõrides tuleb ette näha puhastuse avaused. Tallinna linna korstnapühkimise sundmäärus näeb ette puhastusaukude suuruse suitsulõõridele ja korstna jalgadele $0,125 \times 0,125 \text{ m}$ ja pliitidele $0,10 \times 0,10$. Nendesse puhastusaukudesse peavad sissemüüritud olema tihedalt suletavad uked. Saksa määrused näevad ette plekkuste puhul kahekordsed uked, mis peavad olema suletavad võtmega. Saksamaal tarvitatakse heade tagajärgedega ka raiutud kivist uksi. Korstnate paigutuse kohta on veel tähtis, et nad oleksid võimalikult katuse harja lähedal. Korstna otsad peavad vähemalt $0,50 \text{ m}$ üle harja ulatuma. Selle nõude täitmine on loomulikult seda lihtsam ja otstarbekohasem, mida lähemal asub korsten harjale.

Korstnaotste tuulekaitsed.

Tuleb selle eest hoolitseda, et tuul korstna otsale halvasti ei mõjuks, takistades korstna tõmmet. Selleks asetatakse korstna otsa mitmesuguseid plekkist ja betoonist kaitseid. Sagedasti aga ei anna need soovitud tagajärge. Suuremaks veaks on asjaolu, et nende kaitsete abil ühendatakse mitmed



Joon. 6

korstnalõõrid ühte või jälle vähendatakse üksiku korstnalõõri põiklõiget. Loomulikult teeb säherdune asjaolu tõmbe tingimused paremuse asemel halvemaks. Väga lihtis, kuid siiski otstarbekohane abinõu on korstna lõõri seintele korstna otspinnas anda kallakud pinnad, nagu näidatud joon. 6.

Need pinnad tuleb katta kas plekiga või erilise betoonkividega, või ilmastikkutaluvate raiutud kividega. Otstarbekohane korstna otsa konstruktsioon on antud ajakirja „Tehnika Kõigile“ nr. 3-das. Vihmavee korstnasse sattumise vältimiseks on soovitatav ehitada eriline kate kas plekist või betoonist. ■

Põrandate, kõnnileede ja t. s. pindade betoonimisest.

Ins. A. Grauen.

Pindade betoonimisel on väga tähtis õige, profiilikohane pealispinna saavutamine. Sellepärast kõige esiteks tuleb planeerimistöö sooritada kuni 1÷2 cm täpsusega. Plaanumisse ehk alusesse betoonimisväljade äärde sisselöödud vaiade otspinnad peavad olema betoonpinna lõplikul tasemel. Vastavalt pinna koormusele betooni paksus (vaiade kõrgus) tuleb teha 10 kuni 20 cm. Vee äravoolu-võimalusi tuleb arvesse võtta. Vaiade külge, nende otspinna tasa lüüakse $\frac{1}{2}''\div\frac{3}{4}''$ paksused ja $3''\div 5''$ laiused vuugilauad, või kui-



Joon. 1. Hoovikatte valmistamine. Esiplaanil näha maha laotud paekonkrad; keskel tööline tambib keskkihti, teine paneb sellesse peenemaid kive; tagaplaanil käib pealispinna hõõrumine.

dagi teisiti, vastavalt kohalikele oludele asetatakse piirdelauad, mille järgi rihitakse pealispind.

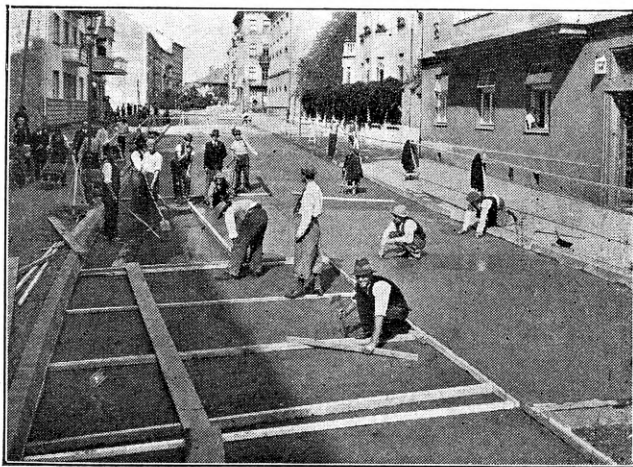
Aluskiht tehakse kas betoonist 1:(3÷4): (6÷8) või enne laotakse maha suuremaid kive (paekonkrad, või klombitud või munakivid), mille vahe valatakse täis vedelat segu 1:4. Selle aluskihi peale tuleb kandekiht kruusabetoonist, segu 1:(5÷7), muldniisket konsistentsi. See kiht tuleb hästi kinni tampida; ta pealispind jääb 1÷2 cm allapoole lõplikku pealispinda. Enne kui aluskiht on tarduma hakanud, s. o. kohe peale tampimise lõpetamist, tuleb panna peale pealiskih



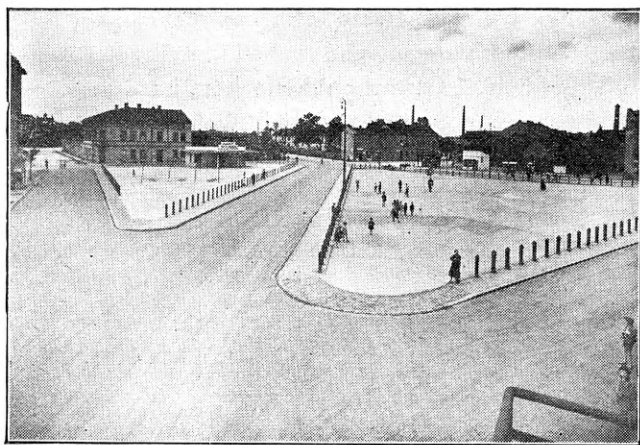
Joon. 2. Hoov on valmis ning lastel lõbu ta puhtal pinnal mängida.

segu, mis olgu aegsasti valmis tehtud. Pealiskihhi segu tehakse: puhtast liivast ($0\div 5$ mm) — 1 osa, pestud peenkruusast või killustikust ($5\div 12$ mm) — 1,5÷2 osa ja tsemendist 1 osa.

Piimatalituste ja t. sarnaste tööstuste põrandate pealiskihhi segusse tuleb veel lisandada $\frac{1}{3}$



Joon. 3. Krakovis on palju linnatänavaid kaetud käsitsitambitud betooniga. Tampimine sünnib pikiteed asetatud I rauaga.



Joon. 4. Turukate tsementbetoonist on põline, ei tolma, ega haise.

osa puzzolanat. Pealiskihi segu konsistents peab olema muldniiske, kuuma ilmaga veidi märjem.

Pealiskihit peale asetatud ja hästi kinni tambitud, kraabitakse ta pealt üleliigne segu rihtlaltiga maha, ühtlasi täites ja hästi kinni hõõrudes madalamad kohad, vuukide ääred ja nurgad. Nüüd hõõrutakse hõõrilauaga (puusilendi) pealispind tasaseks. Sellejuures tuleb veidi tsemendipiima välja. Raudtalaga tampimine annab pealispinnale õige taseme.

Kui pealispind on juba tahenenud, peab seda hõõruma terassilendiga, millega saavutatakse enam-vähem sile ja hästi kõva pealispind. Augukesed ja ebatasasused tuleb täita tsemendiseguga 1:2; milgi tingimusel aga pole otstarbekohane puhast tsementi peale riputada nagu mõned teevad: puhas tsement muudab pealispinna ajajooksul karvpraoliseks. Samuti pole ka soovitatav terassilendiga hõõruda liiga vara, s. o. siis, kui hõõrumisel veel tsemendipiima peale tõuseb: see tsemendipiim ja lämukiht, mis pealispinnale ilmub, kulub ruttu ära. Pealispinna all peavad olema just jämedad kruusaterad ja kivikillud, mis on hea „kulumiskiht“.

Valmiskiht tuleb kohe katta kottidega, paberiga või õlgedega, et ta mitte ei kuivaks. Betoon tuleb hoida niiske vähemalt 3 nädalat.

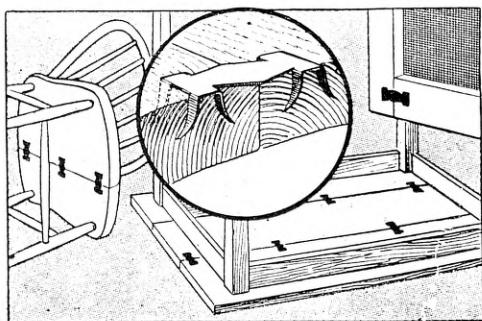
Kui toimida täpselt eeltoodud juhiste järgi, siis kate tuleb hea.

Juurdelisatud joonistel on näidatud: joon. 1 — hoovikatte valmistamine, joon. 2 — valmis hoovikate (Kreutzwaldi t. 19/21, Tallinnas), joon. 3 — betoontee ehitamine Krakovis, joon. 4 — betooniga kaetud turuplats Krakovis. ■

PRAKTILISI NÄPUNÄITEID.

Metallkinnitised puuühendite kõvendamiseks.

Joonisel näidatud väiksed metallkinnitised on kohased igasuguste puuühendite kõvendamiseks ja neid saab kasutada nii asjaarmastaja kui ka elukutseline puusepp ja tiser. Kinnitised on



varustatud kõverate kisadega, mis sissetagumisel tõmbavad ühendi servad tugevasti kokku. Roostetamise vältimiseks kinnitised on kaetud kaadmiumiga.

Eriti kohasteks tuleb lugeda neid kinnitisi igasugusel kodusel puuesemete valmistamisel ja parandamisel. ■

Pudelilakk. Pudelikorkide kinnilakkimiseks ei tarvitata kallist kirjalakki, vaid valmistatakse sulatis järgmise koostisega:

kolofooniumi	42%
parafiini	3%
tärpentiini	5%
kriiti	10%
barüüt- või tsinkvalget .	35%
Rootsi punast rauamulda	5%

100%.

Kirjalakk sisaldab kolofooniumi asemel šelakit. ■

Tavott on 15÷23% lubjaseebi emulsioon mineraalõlis, mis selle mõjul omandab tuntud pooltahke kuju. Kasulik lisand on 1/2÷2% koloidaalset grafiiti. Lubjaseepi saadakse lubjapiimast ja rasvajätistest. ■

***Tehnika on see, mis aitas
luua nüüdisaja ainelised
hüved!***

Mootori silindrite remondist.

J. Lutsar.

Silindrid ehk õigemini silinderplokk on tähtsamaid ja kallimaid mootori osi. Ta korrasolekust oleneb mootori võimsus, põleüsekulu jne. Ploki vigastusi võib iseloomult liigitada kahte liiki: 1) silindrite loomulik kulumus ja 2) erakorralised vigastused, nagu kriimustused, sooned ja mõrad silindrite peegelpindades; praod veesärkides; konarused, praod ja rakud klappipesades jne. Kõikide mainitud vigastuste kõrvaldamine nõuab eriabinõusid ja äärmiselt täpsat ja asjatundlikku tööd. Vastasel korral vigastuste kõrvaldamise asemel plokk muudetakse kõlbmatuks ja ta tuleb asendada uuega. Mõistagi, see pole odav.

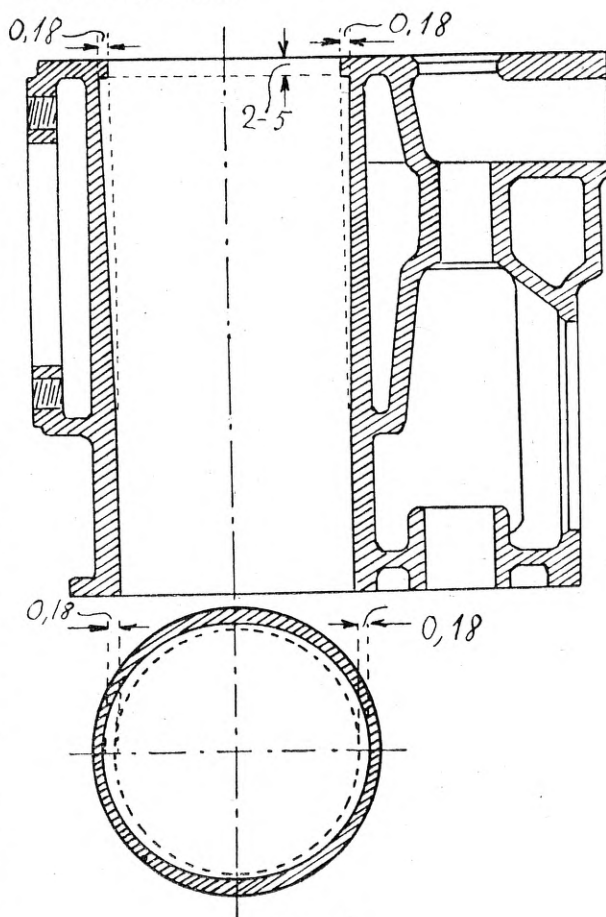
Silindrite loomulik kulumine on tingitud kolbide ja kolvirõngaste alalisest hõõrdumisest silindriseintel. Selle tagajärjel silinder saab ovaali kuju, mille suurim telg asub kepsu õõtsumistasapinnas. Pealeselle silindri ülemine osa kulub tugevamini, kui keskmine ja alumine, seega silinder muutub ka kooniliseks.

Kulumise suurus sõltub väga mitmesugustest põhjustest: eeskätt silinderploki materjalist, kolvi kiirusest, s. o. tiirudearvust, kolvirõngaste hõõre tugevusest (nende laius ja surve silindri seintele), määrdõli omadustest, masina töötingimustest jne. Silindrid valatakse kallist peeneteralisest malmist, mille tõmbtugevus peab olema vähemalt 17 kg/mm^2 ja kõvadus Brinelli järgi mitte alla 200. Kõige paremaks materjaliks loetakse malm, millele on lisandatud umbes 10% nn. Mayari malmi. Sellist nime kannab rauamaagi sort Kuuba saarelt, mis sisaldab veidi kroomi ja niklit. Silindrimalm 10%-lise Mayari malmi lisandusega evib tõmbtugevuse 26 kg/mm^2 , paindtugevuse 3 kg/mm^2 ja kõvaduse Brinelli järgi $223-229$. Umbes samasugused omadused on malmil, mis sisaldab süsnikku 3,14%, räni 2,07%, mangaani 0,55%, kroomi 0,42%, niklit 1,57% ja vaske 0,10%. On selge, mida kõvem on silindrite materjal, seda väiksem nende kulumine. Kahjuks aga kõvadust võib tõsta ainult teatud piirini, mille määrab surve silindris, ploki üldine kaal, valmistavus, s. o. valatavuse, puuritavuse ja lihvitavuse nõuded, valmistamise odavusnõue jne.

Eelpool tähendasin, et silindrite kulumist põhjustab kolvide ja kolvirõngaste hõõrdumine,

mis omakorda sõltub kolvirõngaste lausest, nende survest silindri seintele, materjalist jne. Järelikult pole kaugeltki ükskõik, missugusest materjalist ja missugustes mõõtmetes rõngad valmistada. Seda sama võib ütelda ka kolbide kohta.

Igatahes silindrite peegelpinna kõvadus peab olema selline, mis võimaldab masinal ära sõita normaalsetes tingimustes vähemalt 40.000 km, ilma et silindri kulumus (läbimõõdu suurenemus) ületaks 0,18 mm.



Joon. 1.

Kulumisest põhjustatud ovaalsus algab umbes $60-70 \text{ mm}$ kaugusel silindri ülemisest servast ja evib maksimumi $2-5 \text{ mm}$ allpool ülemist äärt, nagu näidatud suurendatult joonisel nr. 1, kus punktiiriga on märgitud silindri kulumata algkuju. Kohal, kus esimene kolvirõngas tõuseb oma maksimaal-kõrguseni, kui kolb on ülemises surnudpunktis, tekib silindris järk. See on soovimatu, kuid kahjuks paratamatu ja konstruktiiv-

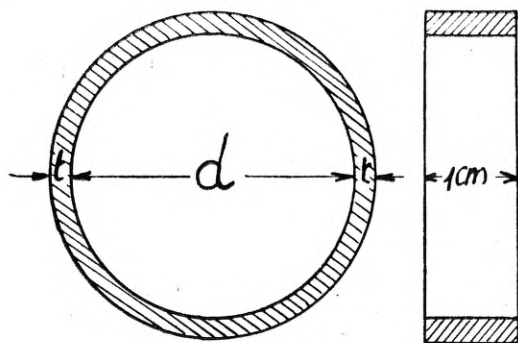
selt kõrvaldamatu nähe. Selline järk soodustab tahma ja koksiosakeste kogunemist oma alla, mis suurendab ülemise rõnga kulumist. Halvemal juhul võib rõngas, põrgates vastu järku, kergesti murduda.

Silindrite kulumist võib lugeda normaalseks, kui kulumus 40.000 km sõidu järele ei ületa kulumas osas 0,18 mm. On aga kulumus mainitud sõidu järele suurem, siis on tegemist mingi erilise põhjusega (pehme silindrimaterjal, ebanormaalsed kolvirõngad, puudulik õhupuhas-tus jne.). Harilikult on silindri kulumus 20.000 km sõidu järele 0,09 mm ja 40.000 km järele 0,15 mm. 0,18 mm kulumine ei avalda veel märkimisväärset mõju mootori töötamisele. Isegi 0,2-mm-lise kulumuse juures silinder töötab veel võrdlemisi rahuldavalt, kuid seda tuleb lugeda lubatava kulumuse äärmiseks piiriks. Suurema kulumuse puhul tuleb silindrid kas lihvida või puurida. Millist neist viisidest kasutada, oleneb kulumuse suurusest. Ovaalsuse puhul alla $0,2 \div 0,25$ mm on küllalt silindrite lihvimisest, kuna suurema kulumuse puhul tuleb neid puurida.

Kulumuse suurus määratakse indikaator-tüüpi mõõteriistade abil, mis võimaldavad mõõtmisi täpsusega kuni 0,01 mm.

Sageli küsitakse, mitu korda võib silindreid puurida või lihvida. See oleneb kõige pealt silindriseinte paksusest, materjali tõmbtugevusest, kulumuste suurustest jne. Igatahes võib puurida ja lihvida, kuni silindriseinte tugevus seda lubab, mis kindlaks tehakse järgmistel alustel: Normaalselt gaaside rõhk plahvatuse momendil silindris ei tõuse üle 20 atm. Tuleb aga silmas pidada, et süüte korratuse puhul võib see rõhk mõnikord tõusta kuni 27 atm. ja üksikutel juhtudel, — detonatsioonide korral kuni 85 atm. või isegi kõrgemale. Arvestada tuleb igal juhul 27-atm.-lise rõhuga.

Võtame mingi silindriosa läbimõõduga d cm, kõrgusega 1 cm ja seinapaksusega t cm [joon.



Joon. 2.

nr. 2]. Plahvatusrõhu mõjul, võtame selle $p = 27 \text{ kg/cm}^2$, silindriseintes perpendikulaarselt silindri teljele tekkivate pingete arvutamiseks tuleb kasutada valemit:

$$d p = \frac{2 t K_z}{x}, \text{ kus}$$

K_z tähistab silindrimaterjali tõmbtugevust, mille võtame ülaltoodu kohaselt 1700 kg/cm^2 . x on ohutuse koefitsient [näitab, mitu korda pinge on väiksem tõmbtugevusest].

Kui võtame $x = 4$, siis leiame, et silindri seinapaksus peab olema:

$$t = \frac{d p x}{2 K_z} = \text{ca. } 0,032 d \text{ cm} = \text{ca. } \frac{d}{30} \text{ cm.}$$

Teoreetiliselt see silindri seintepaksus peaks olema küllaldane, kuid tegeluses ta võib osutada veidi nõrgaks, eeskätt sellepärast, et silindrid valatakse harilikult ühes ploki ja töötletakse ainult seestpoolt. Sellepärast silindri seinapaksus võetakse väikese lisatagavaraga ja nimelt $t = \frac{d}{30} + 0,3$

cm. Viimane paksus on täiesti küllaldane valmistamisel valatud silindritele. Ta võimaldab ohutult lihvimisi ja puurimisi kokku kuni ühe millimeetri võrra.

Nagu eelpool tähendasin, tuleb silindreid puurida või lihvida siis, kui kulumine on jõudnud lubatavuse piirini, s. o. kuni 0,2 mm. Normaalsel tingimustel masin peaks siis olema ära sõitnud vähemalt 40.000 km. On aga tegemist erakorraliste vigastustega silindriseinte kriimustuste, soonte jne. näol, siis tuleb teostada lihvimisi või puurimisi ka varem.

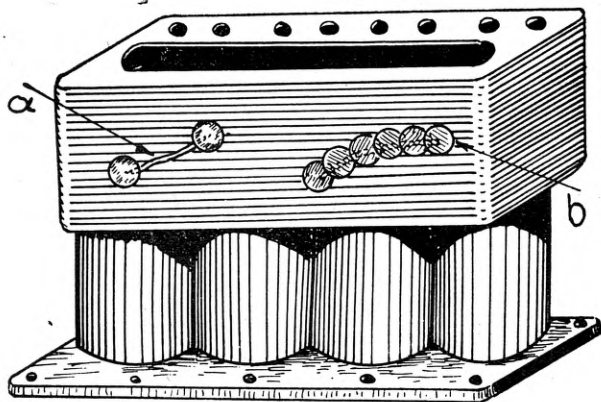
Puudulik õlitamine ja õhuga sisseimetud tolmu kiirustavad tublisti silindrite kulumist, mis pärast õlitamisele ja õhu puhastamisele tolmust tuleb panna erilist rõhku. Pealegi nimetatud defektid võivad põhjustada ka silindrite peegelpindade kriimustusi. Sügavamaid kriimustusi ja sooni kutsuvad esile lahti põrunud kolvisõrmed ja murdunud rõngad.

Pragusid silindriseintes on võimalik kõrvaldada ainult kinnikeevitamise teel. Võib ka asetada silindrisse erilised kestad, mis moodustavad uued peegelpinnad.*) Suuremad praod ja mõrad veesärkides kõrvaldatakse samuti kinnikeevitamise teel. Siin peab aga tähendama, et keevitamine nõuab teostajalt suurt vilumust ja kohaseid

*) Igal juhul peavad aga silindrite läbimõõdud jääma muutmata.

abinõusid. Prague kinnikeevitamisel vigastatud koha lähem ümbrus kuumendub kuni malmi sulamistemperatuurini. Kui nüüd ploki teised osad jäävad külmaks, tekivad keevitatud koha ümbruses jahtumisel suured sisemised pinged ja nende tagajärjel uued praod. Sellise nähte vältimiseks on vaja kogu plokk kuumendada võimalikult kõrgema temperatuurini. Teiselt poolt aga kõrge temperatuuri juures võivad ploki õrnemad kohad läbi põleda, mispärast tegeluses teda keevitamisel kuumendatakse ainult kuni $600\div700^{\circ}\text{C}$. Väiksemates töökodades kasutatakse mitmesuguseid ploki-kuumendamiseviise, kuid kõik nad ei anna soovitavaid tulemusi. Otstarbekohast kuumendamist võib teostada ainult erilistes ahjudes.

Väiksemad praod veesärkide seintes võib kõrvaldada järgmisel viisil: Prao a (joon. nr. 3) otsad piiratakse aukudega, mille läbimõõt tuleb võtta umbes $3\div3,5\text{ mm}$. Pärast seda ühele aukudest lõigatakse sisse vint ja keeratakse sinna punasest vasest neet. Edasi puuritakse järgmine auk nii, et ta esimest veidi katab, lõigatakse samuti sisse vint ja keeratakse ka sinna punasest vasest neet. Nii tehakse auk-augu järele kuni prao lõpuni,

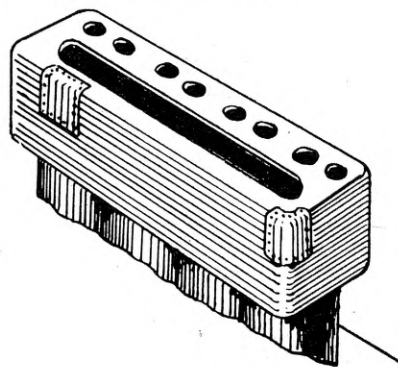


Joon. 3.

kus juures viimane [vaata b] peab prao otsa piirama. Pärast seda kerge haamri löökidega pinnitakse kogu ahelik üle. See pragude kõrvaldamiseviis on küll lihtis ja paistab primitiivsena, kuid sellegi peale vaatamata annab häid tulemusi.

Suuremad praod veesärkide seintes tuleb katta lappidega (joon. nr. 4). Selleks võetakse tükk $3\div5\text{-mm}$ -paksust punasest vasest plekki, mis katab kogu prao tagavaraga üle äärte $10\div15\text{ mm}$. Lapile antakse haamri abil täpselt sama kuju, mis on ploki pinnal vigastatud kohas. Pärast seda puuritakse lapi äärtesse $3\div5\text{-mm}$ -lise läbimõõduga augud $8\div10\text{-mm}$ -vahedega. Vastavalt lapi aukudele puuritakse samasugused au-

gud ka veesärgi kehasse ja lõigatakse vinnid. On see tehtud, kaetakse lapp seestpoolt tinamennigiga, kinnitatakse kruvide abil tugevasti ploki pinnale ja needitakse ääred hästi ligi.



joon. 4.

Konarused ja rakud klapipeadel, vastavalt nende iseloomule, kõrvaldatakse kas lihvimise või puurimise teel. Kui pesad on juba niivõrd kulanud, et vigastusi mainitud viisil enam ei saa kõrvaldada, või on rakud liiga sügavale sisse põlenud, siis puuritakse nad välja ja asetatakse sisse puksid. Praod tuleb igal juhul kinni keevitada.

Lõpetades käesolevat lühikest ülevaadet silinderploki vigastustest ja nende kõrvaldamisviisidest, peab kord veel alla kriipsutama, et silinderplokk on tähtsamaid ja kallimaid mootori osi. Ta parandusi võivad teostada ainult töökojad, kus on olemas vastavad abinõud, mõõteriistad ja vilunud tööjõud. Vastasel korral ei maksa parandustöid üldse ette võtta. Vaevalt seda söandabki teha töökoda, kellel on kallis hea nimi ja kes ei taha oma abitarvitajaid eemale peletada.

Lõpuks olgu tähendatud, et pärast silindrite puurimist, tuleb vahetada ka kolvid ühes nende rõngastega. See küsimus on ka väga tähtis, mispärast peatume tema juures üksikasjalisemalt mõnes järgmises numbris. ■

Lükkimine raudteedel kiireneb.

Viimastel Ameerika andmetel on oodata, et seal lähemal ajal pannakse käiku mõned reisirongid kiirusega $160\div190$ kilomeetrit tunnis. Võimsad vedurid, — täielikult voolujognelistatud ja kerged terasvagunid, mis on suutelised liikuma säärasel suurel kiirusel, on juba valmis ehitatud. Lahendamata olevat seni vaid mõned liikumise ohutust puutuvad küsimused.

Ühtlasi, kuna samuti järjest suureneb tarvitajaskonna nõudmine kiiremate vedude järele, on kaalumisel, tõsta mõnede kaubarongide kiirus $95\div110$ kilomeetrit tunnis. ■

Elektri soendusaparaatide küttekehade materjaliandmeid ja arvutusluseid.

Dr.-ins. H. Freymuth.

Majapidamisliku elektri kohta madala tariifi kehestamise tõttu elektrivoolu levimine majapidamistes on võtnud viimastel aastatel eriti suurt hoogu.

Eestis võib praegu arvata ligikaudu 6000 voolutarvitajat, kes voolu kasutavad majapidamistariifiiga; muidugi veel rohkem on selliseid



Joon. 1. Elektriline kohvikann.

voolutarvitajaid, kes elektrivoolu tarvitavad majapidamislikuks otstarbeks, kasutamata eritariife ja erivoolulugejaid. Majapidamisliku voolu tarvitajate koguarvu on statistika puudusel raske kindlaks määrata. Kindel aga on, et elektrilisi majapidamistarbeid kasutavad vähemalt paarikümmendtuhat elektrivoolu tarvitajat, kes, kui neil muid elektrilisi majapidamisriistu ei ole, vähemalt kasutavad elektritriikrauda. Vähemal arvul kasutatakse elektrilisi keedunõusid, kütteplaatte, praeahje, kiirkeetjaid, kütteahje, elektriboilereid, soenduspatju, elektri-jootmiskolbisid jne.

Suuremal arvul neid aparate on küttelelement imporditud välismaalt, kuid neid valmistatakse ka kodumaal. Hoogsamat aparateide levimist takistas kodumaal valmistatud kütteaparaa-

1. Takistusjuhtmete materjal, selle omadused ja kasutamisevõimalused.

Takistusjuhtmete materjal	Ligikaudne keemiline koostis, %	Sulamis-temperatuur °C	Lubatud maksimaalne temperatuur °C	Eritakistus	Temperatuuri koefitsient	Kasutamisevõimalus
Kroomnikkel	kroomi 20 niklit 77 mangaani 2	1400	1150	1,1	0,00009	Soendustakistused temperatuuridele kuni 1100°C: triikraud, kütteplaadid, keedunõud, praeahjud, kiirkeetjad, ahjud jne.
Konstantaan	vaske 54 niklit 45 mangaani 1	1276	600	0,49	0,00004	Täppistakistused, mõõtetakistused, mõõteriistade eeltakistused, ampermeetri šundid ning muud takistused, mis nõuavad püsivat, temperatuuri tõusust olenematut takistussuurst.
Nikeliin I	vaske 54 niklit 26 tsinki 20	1146	500	0,43	0,00023	Mootorite käivitid, väljaregulaatorid ja koormatustakistused, mille juures temperatuuri tõus on tähtsusetu,
Nikeliin II	vaske 67 niklit 30 mangaani 3	1180	500	0,40	0,00015	
Nikeliin III (uus hõbe)	vaske 58 niklit 22 tsinki 20	1123	500	0,36	0,00030	

tide kiire läbipõlemine, mille tõttu tarvitajaskond muutus tagasihoidlikuks elektri-tarberiistade muutmise suhtes.

Kütteelementide kiire läbipõlemise üheks põhjuseks on küttekeha valmistamisel ebaõige materjali tarvitamine, arvutamisel mitte kõigi asjaoludega arvestamine, nagu lubamatult kõrgete temperatuuride hoidmine aparaatides ning takistusjuhtme liiga suure pinnakoormuse lubamine. Eriti viimasele asjaolule on seni pööratud vähe tähelepanu.

Ülaltoodud põhjustel ei ole üleliigne, kui peatuda mõne reaga kütteelementide materjali omaduste, tarvitamisvõimaluste ja arvutuse juures.

2. Kroomnikli eritakistus sõltuvalt temperatuurist.

18°C	1,09	400°C	1,155	700°C	1,160	1000°C	1,175
200°C	1,115	500°C	1,170	800°C	1,160	1100°C	1,205
300°C	1,130	600°C	1,168	900°C	1,162		

3. Lindi normaalmõõtmel millimeetrites.

0,1×0,4	0,1×0,7	0,1×1,0	0,2×1,5	0,3×3,0.
0,1×0,5	0,1×0,8	0,12×1,2	0,15×2,5	
0,1×0,6	0,1×0,9	0,15×1,5	0,1×2,5	

4. Soovitavad traadi ja lindi minimaalmõõtmel sõltuvalt temperatuurist.

500÷600°C	: traadi läbimõõt 2,9 mm,	lindi laius 1,0 mm.
kuni 800°C	: „ „ 4,0 „ „ „ 2,0 „	
„ 1000°C	: „ „ 6,0 „ „ „ 3,0 „	
üle 1000°C	: „ „ 7,0 „ „ „ 3,5 „	

5. Kroomnikli maksimaalkoormused amprites sõltuvalt takistusjuhtme läbimõõdest.

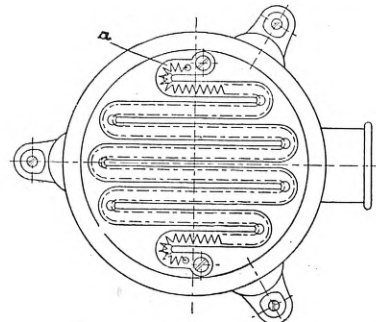
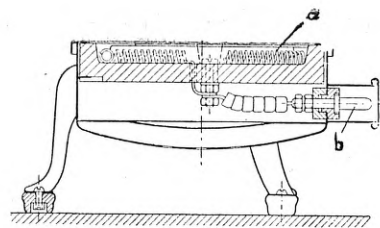
Juhtme läbimõõt	Lubatud maksimaalkoormus	Juhtme läbimõõt	Lubatud maksimaalkoormus
0,03 mm	0,2 A	1,1 mm	23 A
0,05 „	0,4 „	1,2 „	26 „
0,08 „	0,8 „	1,3 „	29 „
0,10 „	1,2 „	1,4 „	32 „
0,15 „	1,9 „	1,5 „	36 „
0,20 „	2,7 „	1,8 „	47 „
0,25 „	3,6 „	2,0 „	55 „
0,3 „	4,5 „	2,5 „	76 „
0,4 „	6,0 „	3,0 „	99 „
0,5 „	8,2 „	3,5 „	122 „
0,6 „	10,3 „	4,0 „	146 „
0,7 „	12,5 „	4,5 „	170 „
0,8 „	14,8 „	5,0 „	193 „
0,9 „	17,3 „		
1,0 „	20,0 „		

6. Takistusjuhtme maksimaalsed pinnakoormused wattides ruutsentimeetri kohta (W/cm²).

a) Küttekehad hea jahutuspinnaga (näiteks vee- või õhuvool) — 6 W/cm².

b) Lahtised küttekehad (soendustraata lah-tises õhus):

kuni 500÷600°C	— 2,5 W/cm²
„ 800°C	— 1,5 W/cm²
„ 950°C	— 1,0 W/cm²
„ 1100°C	— 0,3 W/cm²



Joon. 2. Elektripliit.

d) Kinnised küttekehad (nagu triikrauas, pliidis jne.):

kuni 500÷600°C — 1,25 W/cm²

„ 800°C — 0,75 W/cm²

„ 950°C — 0,5 W/cm²

„ 1100°C — 0,15 W/cm²

7. Valemid küttekehade arvutamiseks.

Takistuse arvutus Ohmi seaduse järgi:

$$R = \frac{U}{J}, \text{ kus } R \text{ on juhtme takistus oomides,}$$

U „ pinge voltides,

J „ voolutugevus amprites.

Takistuse arvutus sõltuvalt juhtme pikkusest, põiklõike suurusest ja juhtmematerjali eritakistusest:

$$R = c \frac{L}{s}, \text{ kus } c \text{ on juhtme eritakistus,}$$

L „ juhtme pikkus meetrites,

s „ juhtme põiklõike mm².

Juhtme põiklõike arvutus sõltuvalt juhtme läbimõõdest:

$$s = \frac{\pi d^2}{4}, \text{ kus } \pi \text{ on võrdne } 3,14 \text{ ja}$$

d on juhtme läbimõõt mm.

Küttekeha võimsus sõltuvalt pingest, voolu tugevusest ja takistusest:

$$N = U \cdot J = \frac{U^2}{R} = RJ^2; N \text{ on võimsus wattides,}$$

Takistusjuhtme pinnakoormus:

$$\text{Lindi tarvitamisel: } w = \frac{N}{20(a+b)L}$$

$$\text{Traadi tarvitamisel: } w = \frac{N}{10 d \pi L}$$

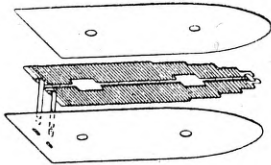
w on pinnakoormus watt/cm².

a on lindi laius mm.

b on „ paksus mm.

Arvutusnäide.

Arvutada triikraua küttekeha, mille temperatuur on 700°C ning mille võimsus on 800 watti lülitatult 220-voldilisele pingele.



Joon. 3. Elektri-triikraua element.

A. Kõrge temperatuuri tõttu tuleb valida küttekeha juhtmematerjaliks kroomnikkel.

$$\text{Voolutugevus } J = \frac{N}{U} = \frac{800}{220} = 3,6 \text{ amprit.}$$

Võtame juhtmeks peenima lindi, mõõtmetes 0,1 × 0,4 mm.

Kroomnikli eritakistus 700°C juures on 1,16.

$$\text{Juhtme takistus } R = \frac{U^2}{N} = \frac{220^2}{800} = 60,5 \text{ oomi.}$$

$$\text{Juhtme põiklõige } s = a \cdot b = 0,4 \times 0,1 = 0,04 \text{ mm}^2.$$

$$\text{Juhtme pikkus } L = \frac{R \cdot s}{C} = \frac{60,5 \times 0,04}{1,16} = 2,1 \text{ m.}$$

$$\text{Juhtme pinnakoormus } w = \frac{N}{20(a+b)L} = \frac{800}{20(0,4+0,1) \cdot 2,1} = 38 \text{ watt/cm}^2.$$

Nagu näha pinnakoormuse tabelist, ei tohi kinniste küttekehade pinnakoormus 700°C juures ületada 0,75 W/cm²; seega valitud juhe, mõõtmetes 0,1 × 0,4 mm, on liiga peenikene.

B. Kordame arvutust võttes juhtmeks lindi mõõtmetes 0,15 × 2,5 mm.

$$\text{Juhtme põiklõige on } s = a \cdot b = 2,5 \times 0,15 = 0,375 \text{ mm}^2.$$

Juhtme pikkus on:

$$L = \frac{R \cdot s}{c} = \frac{60,5 \times 0,375}{1,16} = 19,6 \text{ meetrit.}$$

$$\text{Pinnakoormus } w = \frac{N}{20(a+b)L}$$

$$= \frac{800}{20(2,5+0,15) \cdot 19,6} = 0,77 \text{ W/cm}^2.$$

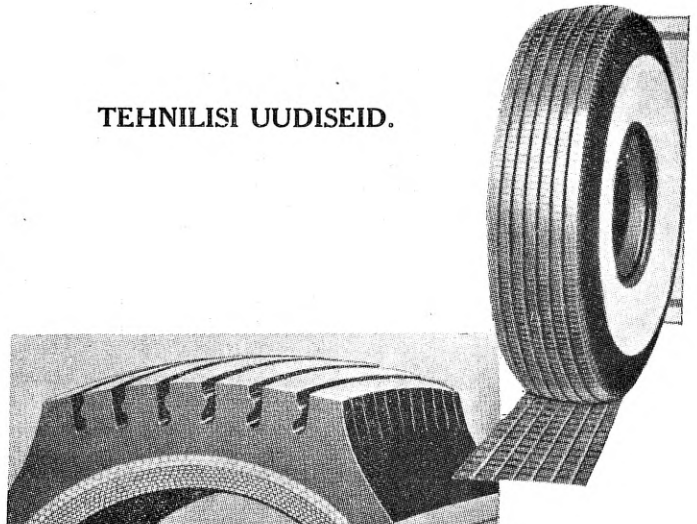
Pinnakoormus on 0,15 × 2,5-mm. juhtme puhul lubatavates piirides.

Arvutusest selgub, et 800-watist triikraua küttekeha on võimalik valmistada:

0,1 × 0,4-mm lindist, mille pikkus on 2,1 m, või 0,15 × 2,5-mm lindist, „ „ „ 19,6 „

Kui soovitakse, et küttekehal oleks küllaldaselt pikk iga, siis tuleb kasutada 0,15 × 2,5-mm. linti. ■

TEHNILISI UUDISEID.



Uut tüüpi autokummi tald võimaldab kiiremat pidurdamist.

Üksikud ribad, millest koosneb joonisel näidatud uuetüübilise autokummi tald, on ristisuunas läbilõigatud selleks, et saavutada teepinda haaravate „näppude“ efekti. Seda tüüpi autokummid võimaldavad peatada autot kahel kolmandikul sellest teekonnast, mida vajavad harilikud mitte-libisevad kummid kõige halvemal teel. Talla omapärase ehituse tõttu vedel pori surutakse kummi ja teepinna vahelt välja, millega saavutatakse kindlam haaramine. Tegemist on siin umbes samasuguse põhimõttega, millel töötab auto esiklaasi puhkija.

Sedatüüpi kummid, mis samuti tähtis, hoidvat ära auto viskumise võimaluse pidurdamisel. Kummid peatavad auto muutmata sõidusuuna. ■

Elektromootorite ehitusviisid.

Ins. Rein Rava.

Elektrimootori ehitusviis oleneb tingimustest, milles mootor peab töötama. Mootori valikul tuleb tähele panna, et valitud tüübi ehitusviis oleks säärane, mis pakuks mootori sisemusele küllaldast kaitset tolmu, niiskuse, kahjulikult mõjuvate gaaside, võõrkehade sissetungimise jne. vastu. Kuna mootorite töötingimused erinevad, siis vastavalt sellele on mootorite ehitusviisid mitmesugused.

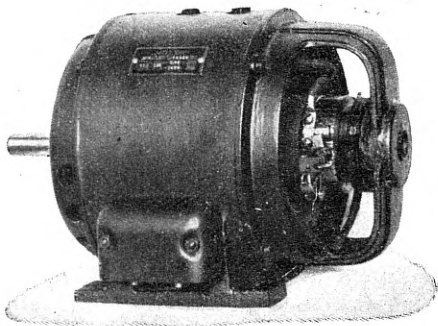
Teisest küljest tuleb hoolitseda, et mootor saaks küllaldaselt jahutatud, sest mitte kõik mootoris juhitud elektrienergia ei muutu mootoris mehaaniliseks tööks, vaid osa muundub soojuseks. See soovimatu soojus tuleb mootorist jahutamise teel kõrvaldada, sest liiga suure soenemise korral võib mootor ülekuumeneda, mille tagajärjeks oleks paratamatult mähiste isolatsiooni rikendumine. Elektrimootoritel kasutatakse peaaesjalikult õhujahutust, millejuures välisõhk juhitakse läbi mootori soenenud osade. Õhu liikumist läbi mootori tekitavad mootori enda pöörlevad osad või mootori völli paigutatud tuulutaja (ventilaator), mis imeb ümbritsevast ruumist mootoris õhku ja surub selle läbi mootori. Erandjuhtudel kasutatakse elektrimootorite juures vesijahutust, kuid seda väga harva.

Elektrimootorite ehitusviis on üksikutele teha- tel erinev. Võrreldes üksikuid tüüpe, võib mootoreid ehitusviisi järgi liigitada kolme peärühma:

- 1) lahtised mootorid,
- 2) kaitstud mootorid ja
- 3) kinnised mootorid.

1. Lahtised mootorid.

Lahtiste mootorite laagrikilpidel on suured avad, nii et kontaktrõngad (või kommutaator — alalisvoolumasinail) ja harjad on peaaegu kait-



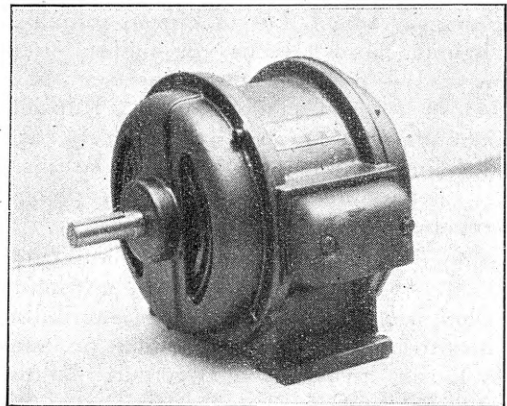
Joon. 1.

seta võimalikkude mehaaniliste vigastuste vastu (joon. 1). Samuti ei paku laagrikilbid ka mootori sisemusele kuigi suurt kaitset, kuid võimaldavad head jahutust. Lahtistel mootoritel võivad

rikkeid põhjustada niiskus ja mehaanilised vigastused. Üldiselt on mootorite isolatsioon küllalt vastupidav harilikule õhuniiskusele, kuid mähistele sattuvad veetilgad ja -pritsmed võivad isolatsiooni ajajooksul rikkuda. Lahtine ehitusviis ei takista ka tolmu ja võõrkehade sattumist mootoris, mille tagajärjel võivad tekkida mähiste kui ka staatori ja rootori vigastused. (Staatoriks nim. mootori paigalseisvat, rootoriks — pöörlevat osa). Eeltoodust selgub, et seda liiki mootorit ei ole otstarbekohane kasutada seesugustel kohtadel, kus on karta vee sattumist mähistele — näiteks lahtise taeva all; samuti mitte ruumides, kus on rohkesti tolmu. Ühtlasi ka kaitistes, kus õhk sisaldab mootorile kahjulikke gaase või auru (näiteks hapete ja leheliste aurud keemiatööstustes), ei ole lahtine mootor vastuvõetav, sest seesugustes ruumes hävineb mootori isolatsioon kiiresti. Lahtised mootorid on kohased kasutamiseks normaalsetes töötingimustes, s. t. säära- stes kinnistes ruumides, kus pole erilist soojust, niiskust, tolmu ega kahjulikke gaase. Kus aga töötingimused lubavad, on alati soovitatav kasutada lahtist mootorit, kui kõige kergemat ja odavamast tüüpi.

2. Kaitstud mootorid.

See ehitusviis pakub mootori sisemusele küllaldast kaitset mehaaniliste vigastuste vastu. Kaitstud mootori laagrikilpidele antud kuju tõttu



Joon. 2.

on võõrkehade juhuslik sattumine mootori sisemusse raskendatud. Laagrikilp takistab ka voolu juhtivate mootori osade (kontaktrõngad ja harjad) juhuslikku puudutamist. Joonisel 2 on näha kaitstud mootori ehitusviis: kinnine laagrikilp on varustatud lõhedega, mis võimaldavad õhu läbivoolu. Tuleb tähendada, et mõned tehased saavutavad sama eesmärgi teistsuguse laagrikilbi ehitusviisiga.

Kaitstud mootoritel on õhu läbivool mõningal määral pidurdatud. Vajaliku hulga jahutusõhu mootorisse juhtimiseks on enamasti kõik selle tüübi mootorid varustatud tuulutiga. Ühes jahutusõhuga on aga õhus leiduval niiskusel, tolmul ja keemiliselt mõjuvatel gaasidel võimalus pääseda mootori sisemusse. Küll aga takistavad laagrikilbid veepritsmete ja langevate veetilkade satumist mootorisse.

Kaitstud mootorid on sobivad kasutamiseks väljaspool hooneid (mootor on kaitstud vihma ja veepritsmete eest) ja seal, kus mootorit käsitavad eriteadmisteta isikud.

Kaitstud mootorite liiki kuulub ka kapseldatud kontaktrõngastega mootor. Sellel tüübil on kontaktrõngad ja harjad asetatud laagrikilbiga ühes tükis valatud kinnise kapsli sisse, nii et kontaktrõngad ja harjad on täielikult eraldatud mootorit ümbritsevast õhust. Kapsel on varustatud lahtikäiva kaanega, mis tarbekorral võimaldab juurdepääsu kontaktrõngastele ja harjadele. Seesugune ehitusviis võimaldab vältida mõningaid mootori rikkeid ja õnnetusi. Teatavasti võivad kontaktrõngaste ja harjade vahel tekkida väikesed sädemed mootori töö ajal või mootori mähise otsesidestamisel ja harjade ülestõstmisel. Kui mootor on üles seatud ruumi, milles leidub kergesti tuldvõtavaid aineid, võivad sädemed kontaktrõngastel põhjustada tulekahju. Kontaktrõngaste asetamisega kinnisesse kapslisse on see hädadoht kõrvaldatud.

Kapseldatud kontaktrõngastega mootor on kohane kasutamiseks tuleohtlikkudes ja tolmustes käitistes, näiteks põllumajanduses, puidutöökodades, veskites jne., kui muud töötingimused ei nõua kinniste mootorite kasutamist. Seda tüüpi mootorit kasutatakse ka juhul, kui mootor asetseb seesugusel kohal, kus ta kiiresti tolmutub, kuid kuhu ligipääs järelevalveks või puhastamiseks on raskendatud — näiteks mootori asetsemisel seinal või lae all tolmustes töötubades. Kapseldatud kontaktrõngastega mootori juures tuleb kasutada kinnist käimalaskjat, sest ka käimalaskjas võib peituda tulehädadohtu kas juhuslikust sädemest või kuumenenud käimalasketakistusest.

Mõned tehased kasutavad kontaktrõngaste ja harjade kapseldamise asemel jahutusõhu kurna. Õhukurn asetatakse mootori laagrikilbi külge. Mootorisse imetav jahutusõhk on sunnitud läbima kurna, kusjuures õhk vabaneb tolmust ja süttimisvõimelisest prügist ja mootorisse pääseb ainult täiesti puhas õhk. Kurnad vajavad puhastamist teatud ajavahemiku järele, sest ummistunud kurnad ei lase enam mootorile tarvilikku jahutusõhku läbi, mille tagajärjeks on mootori ülekuumenemine ja mähiste isolatsiooni hävimine.

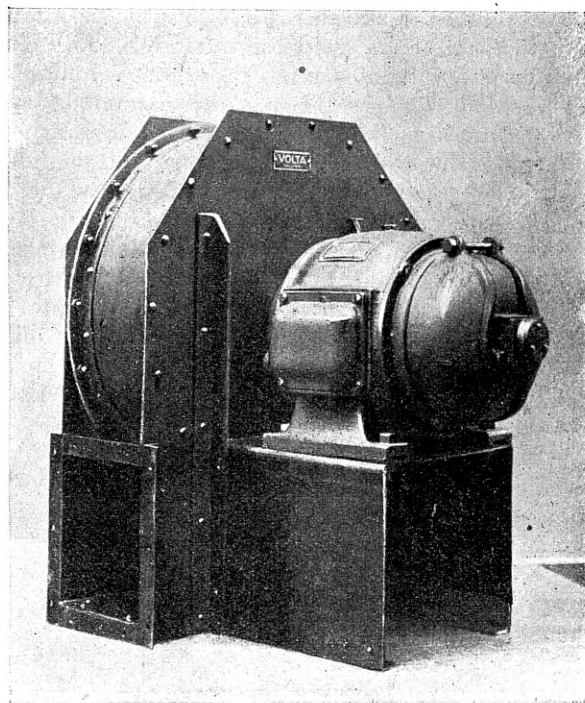
3. Kinnised mootorid.

Kinniste mootorite kest ja laagrikilbid on ilma ühegi lahtise avata, milletõttu mootori sisemus on täiesti kaitstud välise õhu, niiskuse, gaaside, tolmu ja võõrkehade sissetungimise vastu.

Laagrikilbid on varustatud tihedalt suletavate kaantega, mille kaudu tarbekorral avaneb ligipääsu võimalus kontaktrõngaste ja harjade juurde — järelevaatamiseks ja kordaseadmiseks.

Kinniseid mootoreid kasutatakse:

- 1) väga tolmustes ruumides;
- 2) keemiatööstustes, kus õhk sisaldab mootorile kahjulikke gaase (näit. hapete ja leheliste aurud) või kergesti plahvatavaid või süttivaid gaase;
- 3) väga niisketes ruumides. Täiesti vee all töötamiseks tavalised kinnised mootorid ei ole kasutamiskõlblikud.



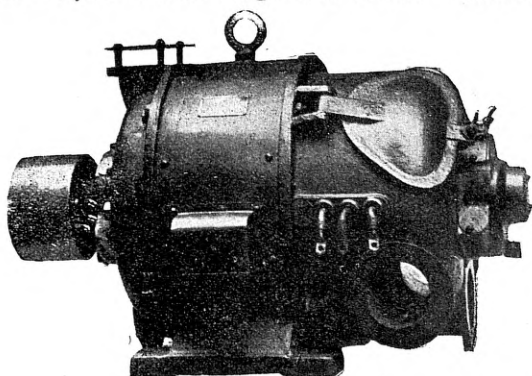
Joon. 3.

Olenevalt mootori jahutusviisist jagunevad kinnised mootorid järgmistesse alarühmadesse:

- a) kapseldatud mootorid;
- b) tuulutatavad kinnised mootorid;
- c) kinnised mootorid jahutuskestaga.

Kapseldatud mootoril (joon. 3) puudub jahutussead. Mootor jahtub ainult sel määral, kui palju jahutab teda ümbritsev õhk ning kui palju soojust kiirgub mootori kesta kaudu. Arvesse võttes kapseldatud mootorite puudulikku jahutust, ehitatakse need mootorid massiivsetena. Selle tõttu on need raskemad ja kallimad, kui sama võimsusega ning sama tiirude arvuga lahtised ja kaitstud mootorid. Hinnavahe on suhteliselt seda suurem, mida suurem on mootori võimsus. Tavaliselt kasutatakse väiksema võimsusega kapseldatud mootoreid. Suurema võimsuse puhul tarvitatakse tuulutatavat või jahutuskestaga kinnist mootorit.

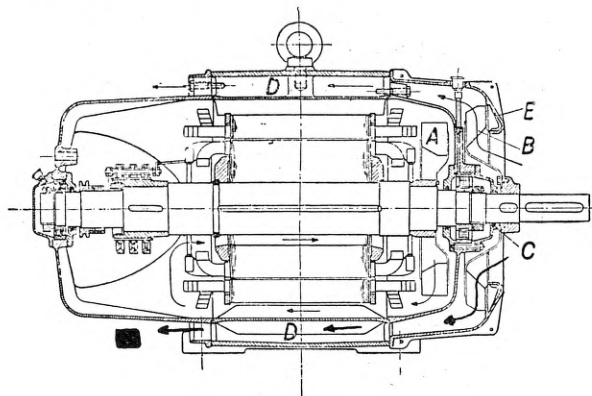
Tuulutatav kinnine mootor on varustatud õhuavadega, nagu see näha joonisel 4. Mootori võllile asetatud tuulutaja imeb ühest laagrikilbi avast õhku sisse ja juhib läbi mootori; soenenud õhk väljub teisest laagrikilbi avast. Mootoris



Joon. 4.

imetavat jahutusõhku võetakse torustiku kaudu mõnest teisest, puhtast ja tolmuva õhuga ruumist. Harilikult juhitakse mootorist tulev soenenud õhk teise torustiku kaudu tööruumist ära. Õhu torustik peab olema küllaldase läbimõõduga; ühtlasi on soovitatav, et torustikul oleks vähe käänakuid.

Selle mootoritüübi kasutamist raskendab teataval määral jahutusõhu torustik. Sellepärast väiksema võime juures tuulutata vaid kinniseid mootoreid peagu üldse ei kasutata, vaid eelistatakse kapseldatud masinaid.



Joon. 5.

Jahutuskestaga või nn. mantelmootori ehitusviisi selgitab joonis 5. Nagu jooniselt näha, on mootori sisemine kest kinnine, ilma ühegi lahise avata. Rihmaseibipoolse laagrikilbi võlli ava on varustatud tihendusega C, nii et mootori sisemus on täielikult eraldatud välisõhust ja tolmu, niiskuse jne. pääsemine mootorisse on täiesti välistatud. Sisemise kesta kohale on asetatud teine kest, mis ulatub ka rihmaseibipoolse laagrikilbi peale. Mootori jahutamine toimub järgmiselt. Mootori võllile asetatud tuuluti B surub välisõhu nooltega näidatud suunas läbi mootori kestad vahel olevatest õhukanalistest D. Suurematel mootoritel on sisemine kest varustatud ja-

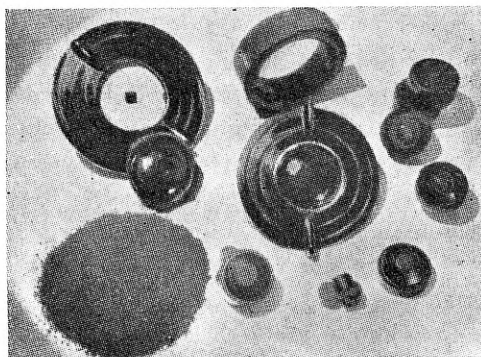
hutusribidega, nagu see on näha alumises õhukäigus D. Mootori sisemuse jahutamiseks on teine tuuluti A, mis asetseb samuti mootori võllil. Tuuluti A paneb mootori sisemuses oleva õhu liikuma nooltega näidatud suunas. Rootori läbinud soenenud õhk jahtub kokku puutudes laagrikilpidega ja mootori kestaga, mida omakorda jahutab väliskesta alt tuuluti B abil läbipuhutav välisõhk.

Ajajooksul kogub õhukäikudesse tolmu, mis tuntavalt halvendab mootori jahutusvõimalusi. Sellepärast tuleb tolmu õhukäikudest vahete-vahel kõrvaldada. Tolmu kõrvaldamise hõlbustamiseks on tehtud kergesti mahavõetavaks laagrikilbi kohale asetatud kattekest E. ■

PRAKTILISI NÄPUNAITEID.

Sojaubadest valmistatakse auto-osi.

Sojauba, mis seni oli vaid tähtsamaks toiduaineks Hiinas, leiab järjest suurenevat tarvitamist



tööstuses, eriti lakkide ja mõnede auto-osade, nagu süütejagaja kaaned, armatuurilaua instrumendide karbid, ornamendid jne., valmistamisel. Oad jahvatatakse peeneks pulbriks, millest vajalikud esemed pressitakse välja esialgul ligikaudsetes mõõtudes ja lõplikult hüdraulilise pressi all.

Pildil sojauba pulber ja sellest valmistatud auto-osad. ■

Katuseplekki

„BINGLEY“ ja teised margid

soovitab

V. VUNDER
Suur Patarei 6.

Tsementimise praksis.

Ajakirjast „Metaux et Machines“, juuni 1935. a.

K. P.

(Järg.)

II. Tsementimise teostamine.

Mainitud viisil ettevalmistatud tsementimis-kastid juhitakse ahju. Enne seda paigutatakse kastidesse pehmest terasest proovivardad, mille üks ots torgatakse tsementimisvahendisse kuni kokkupuuteni tsemenditava esemega, kuna teine, haaramise kergenduseks kõveraks keeratud ots ulatub kastist välja. Need proovivardad võimaldavad kontrollida tsementimise käiku. Tsementimiskäigust pildi saamiseks võetakse välja üks proovivarras, karastatakse ta, murtakse katki ja tuvatatakse (tehakse kindlaks) tsemenditud kihi pak-sus. Kahekordne karastus kergendab seda tuvastamist. Paremat tagajärge annab murrukoha katmine mingi sööbiva vasesoola-lahusega. Sel teel tsemenditud kord ilmub palju selgemalt.

Muidugi sarnase kontrollimisviisi vastu ei või olla absoluutset usaldust, sest igakord proovivar-dad ei kuumendu ega tsementu samal määral kui nendega kokkupuutel olevad esemed, isegi siis, kui kasutatakse prooviks vardaid samast terasest kui tsemenditavad esemed.

Siiski juhtub võrdlemisi harva, et proovivar-dad tsementuvad teisiti kui tsemenditavad ese-med, ja selletõttu seda proovimisviisi kasutatakse võrdlemisi sagedasti. Olgu veel juhitud tähelepanu sellele, et peab olema ettevaatlik tsementi-mise toimingul, kui tarvitatakse värsket tsementi-misvahendit.

Tsementimistemperatuur. Tse-mentimine algab ainult transformatsiooni- (sei-sundi muutumise) temperatuuri ületamisel. Ta kiirus suureneb temperatuuriga. Võib tekkida kiusatus tõsta tsementimistemperatuuri eesmärgiga vähendada protsessi kestust. Kui sel tempera-tuuri tõstmisel on palju halbusi:

- a) Tekib riisiko saada liiga habrast ja pin-nal liiga suure süsinikusisaldusega tse-menditud kihti.
- b) Antakse metallile jäme kristallisatsioon, mis selle muudab pärast raskesti regene-reeritavaks ¹⁾.

¹⁾ Regeneereima = jämedakoetiselisest (jämeda-struktuurilist) metalli tagasi viima peenekoetiseliseks.

- c) Tsementimiskastide oksüdeerumine ja kulumine suureneb.

Eelmistel põhjustel harilikult ei tõsteta tse-mentimistemperatuuri üle 950°C ja korralikul tsementimisel ei ületata kunagi 1050°C. Teata-vaid terasesorte tsemenditakse temperatuuril alla 950°C.

Tsementimiskastid asetatakse ahju sääraselt, et nende kuumendus toimuks ühtlaselt. Igasugu-ne kuumenduse ebakorrapärasus toob kaasa eba-korrapärase tsementimise. Kuid temperatuuri tõstmisel on korratud vältimatud isegi ühe ja sama kasti juures eriti siis, kui kastil on suured mõõted. Kasti sisemus saavutab tsementimistem-peratuuri palju aeglasemalt kui seinte ligiduses asuvad kihid. Samuti on vajalik vältida ühe suu-re kasti kasutamist suure arvu väikeste esemete tsementimiseks. On palju parem kasutada mitut vähemat kasti.

Tsementimise kestust ei või ette kindlaks määrata. See oleneb tsementimisvahendi loo-must, esemete kujust, kasti mõõtmetest, tsemen-timistemperatuurist ja terase loomust. Caron'i tsementimisvahendi tarvitamisel eeldatakse sage-dasti, et tsemenditud kiht keskmiselt kasvab 0,1 mm võrra tunnis 900°C juures. Kuid ei tule usaldada seda arvu. On kindlaks tehtud suured lahkuminekid sellest. Selletõttu on vajalik jäl-gida tsementimiskäiku proovivarraste abil.

III. Soojuskäitlus pärast tsementimist.

Tsemenditud esemeid peab karastatama. Normaalkäitlus koosneb kahekordsest karastami-sest:

- a) Karastusel 870°C÷900°C on eesmär-giks regenereerida eseme sisemust, mille kristalliline struktuur pikaajalisel kuumu-tamisel kõrgel temperatuuril muutus jä-medaks.
- b) Teiskordne karastus madalama tempera-tuuri juures (800°C ligiduses) peab and-ma nõutava pinnakõvaduse.

Karastustemperatuuri ja karastusvanni loomu (vesi või õli) on vaja muuta vastavalt tsemendi-tava terase omadustele. Eelmiste valikul on ots-

tarbekohane käia terase valmistaja juhtnööride järgi.

Mõnikord karastatakse ainult üks kord teatud keskmise temperatuuri, näiteks 850°C juures. Kuid teadagi ei ole see parim soojuskäitlus, mis pärast tuleb igal juhul soovitavamaks lugeda kõikide vastutusrikaste esemete kahekordset karastust vaatamata sellega seotud kõrgematele kuludele. Tuleb ette, et taas-soojenduse vältimiseks karastatakse esemeid otsekohe peale tsementimiskasti võtmist ahjust. Sel talitusviisil on järgmised pahed:

- a) On võimatu vältida tsemendi märksa osa ärapõlemist.
- b) Karastamine ei teostu kindlal ettemääratud temperatuuril.

On otstarbekohasem vee- ja gaasikindlal kasatil lasta esmalt jahtuda loomulikul teel ja siis sooritada kahekordset karastamist.

Mõnikord tsemenditud esemeid seesmistepingete ja tsemenditud kihi hapruse vähendamiseks lõõmutatakse¹⁾ kergelt üle. Kuid sellejuures ei tohi ületada 170°C÷180°C, kui ei soovi ta vähendada tsemenditud kihi kõvadust.

B. TSEMENTIMINE VEDELADE TSEMENTIMISVAHENDITEGA.

Sulatatud tsüaanhappesoolade vannil on olemas energiline tsementimisomadus, mille tõttu on võimalik tsementida esemeid neid suputades²⁾ vastava temperatuurini soojendatud tsüaanhappesoola vanni. Tsemenditud kiht tekib sel viisil palju kiiremini kui tsementimisel kõva tsementimisvahendiga. Ta sisaldab mitte ainult süsiniku vaid ka lämmastikku. Karastamisel ta muutub äärmiselt kõvaks.

Vedela tsementimisviisi paremused on:

- a) tsementimiskastide mittevajadus;
- b) ajasääst ettevalmistuses ja tsementimis-toimingus;
- c) tsemenditava eseme ühtlane soojendus madalama temperatuurini, kui oli võimalik kõva tsementimisvahendi kasutamisel.

Teisest küljest heidetakse sellele menetlusele ette järgmist:

- a) süsiniku ülekanne toimub liiga kiirelt, mille tõttu tekib habras tsemenditud kiht;
- b) hügieenilised halbused: kui mitte just mürgiste, siis vähemalt väga vastikute

gaaside levimine ja vajadus teotseda äärmiselt ohuka ainega.

Kuid kasutadaolevate vannide juures on tehtud edusamme ja on võimalik saavutada väga häid tulemusi, kasutades harilikke, tsüaanhappe soola suure sisaldusega vanne õhukeste kihtide tsementimisel ja erilisi vanne juhtudel, kui soovitakse saada sügavamat tsementimist. Pealeselle hügieenilisest seisukohast kõikide halbuste vältimiseks varustatakse ahjud suitsuvarjuga ning tuleb toimida tsementimisel vastava ettevaatusega (kindad, pihid, käte pesemine jne.).

Tsementimisvahendid. Tarvitavad tsementimisvahendid on valmistatud tsüaanhappu naatriumi alusel. Ei tarvitata puhtaid tsüaanhappesoolasid. Segatakse mitmesuguseid naatriumi, kloori ja süsiniku soolasid mitmesuguses vahekorras, et vältida kadusid oksüdeerumise tagajärjel. Tsüaanhappu naatriumi sisaldus tsementimisvahendis võib kõikuda 40 kuni 70% vahel. Märkime siinkohal, et tuntud prantsuse tsementimisvahendi „Cément Electro“ (valmistaja Société d'Electrochimie et d'Electrometallurgie d'Ugine) sisaldab 74 kuni 76% tsüaanhaput naatriumi ja 24÷26% teisi naatriumisoolasid.

Mainitud vedelat tsementimisvahendit kasutatakse temperatuuril 850°C. Ta on kasutatav õhukese tsemenditud kihi saamiseks väikestel esemetel, millel ei tule töös taluda suuremaid pingeid ega põrutusi.

Kuid kui soovitakse saada paksemat tsemenditud kihti ilma ülekarbureerimise (süsinikuga ülekuüllastamise) ohuta, siis on vajalik tarvitada erilisi tsementimisvahendeid nagu „Durferrit C3“ ja „Durferrit C5“ eelmainitud vabrikult või „Perlitex'i“ (valmistaja Société des Produits Houghton).

Tiiglid. Tiigleid kuumendatakse 900°C temperatuuri ligiduseni. Tiigli materjaliks võib tarvitada pehmet terasplekki. Malmi ei ole soovitatav tiigli materjaliks tarvitada, kuna sulatatud tsementimisvahend otsekohe hakkab sööbima sellesse. Leegilt tekitatava sööbimise vältimiseks on kasulik tarvitada oksüdeerumatuid kroonnikkelteraseid.

Tsementimisvahendi ülemise pinna ligiduses asuvate osade oksüdeerumiskadude vältimiseks on tarvis tiiglid varustada kaanega. Tsementimisele tulevad esemed puhastatakse rasvast ja roostest. Nad paigutatakse metallvõrgust korvi ja suputatakse või riputatakse puhastamisvanni.

¹⁾ Meil tarvitatakse harilikult sõna „hõõgutatakse“, kuid see ei ole kohane, sest hõõgutamise sõna ei rõhuta niivõrt kuumust, kui selle juures tekkivat helendust. (Ka tuletikk hõõgub lapsel suus, kui ta pimeduses teistele tontidele näidata.)

²⁾ Suputama = vedelikku lasta = versenken.

Tsementimistemperatuur. Harilikkudest tsüaanhappe sooladest valmistatud tsementimisvahendite kasutamisel on tsementimistemperatuur 850°C . Eriliste vannide kasutamisel see tõuseb $900-930^{\circ}\text{C}$. Toimingu kestus oleneb tsementimisvahendist, tsemenditavast terasest ja temperatuurist. Loetakse, et harilikkude tsementimisvahendite tarvitamisel süsinik tungib ühe tunni jooksul 0,3 mm sügavusele ja eriliste vannide tarvitamisel 0,6 mm sügavusele. Toimingu kestus pikeneb tunduvalt, kui soovitakse saavutada paksemat tsemenditud kihti, kuid ta on tunduvalt lühem sellest, mis on vajalik kõva tsementimisvahendi tarvitamisel.

Soojuskäitlus peale tsementimist. Karastamist võib ette võtta otsekohe peale tsementimist. Esemed võetakse vannist; neil lastakse nõrguda mõni minut vanni kohal, mille järele asutakse karastamisele. Kuid sarnase talitusviisi juures ei ole võimalik jälgida täpselt karastustemperatuuri. On parem lasta esemel enne jahtuda ja asuda pärast nende taaskuumendamisele kindla temperatuurini ning siis teostada karastamist.

C. TSEMENTIMISEL ETTETULEVAD PUUED JA TSEMENTIMISE KONTROLL.

Tsementimine peab andma küllalt rahuldavaid tagajärgi kui tarvitatakse vastavaid tsementimisvahendeid ja tsementimiseks kohaseid teraseid. Kuid võivad ette tulla järgmised ebasoovitavad nähted:

a) Mitteküllaldane pinnakõvadus, mis võib tekkinud olla asjaolust, et tarvitati nõrgaksjäänud või halba või ebaühtlast tsementimisvahendit, või pärast tsementimist ettevõetud ebakohase soojuskäitluse tagajärjel [karastustemperatuurist mittekinnipidamine, dekarbureerimine (süsiniku väljapõletamine jne.)]. Ka on mõnikord leitud pinnakõvaduse vahesid pinna eripunktides. Mitmed esemete partiid on pehmed ilma nähtava põhjusega. Üldiselt tuleb need nähted panna tarvitatava terase arvele, sest tarvitatava terase valmistusviisil on suur tähtsus. Kui tarvitatakse oksüüdrist pahasti puhastatud terast, siis on tsementimise tagajärjed kahtlase väärtusega. On kindlaks tehtud ka mangaani küllaldase sisalduse soodustav mõju (0,5%) tsementimise tagajärgedele.

b) Tsemenditud kihi haprus: juhtub mõnikord, et tsemenditud kiht on äärmiselt habras. Ta eraldub kildude näol karastamisel või põru-

tustel. Sarnane nähe võib olla kõrgel temperatuuril ettevõetud liiga kiire tsementimise tagajärjeks. Liigselt süsinikuga küllastatud tsemenditud kiht neob¹⁾ sisemise pehmema metalliga halvasti.

c) Tsemenditud esemed võivad muutuda väga hapraks, kui neid kuumendada kõrgel temperatuuril, kui nende juures ei ole ette võetud eelkarastust, mille eesmärgiks on terase regeneratsioon.

Tsementimise kontroll nõuab kahte järelekatku:

- a) tsemenditud kihi kõvaduse järelekats,
- b) selle kihi sügavuse järelekats.

Mis puutub tsemenditud kihi kõvadusse, siis piirdatakse töökojas sagedasti selle kõvaduse hindamisel kõvaduseprooviga viili abil katsudes, kas viil „võtab“. Sarnane puht subjektiivne (isiku tunnetel põhinev) katsumine ei või olla küllaldane vastustusrikka tsementimise kontrollil.

Peab olema abinõu, mis lubab mitte ükski hinnata kõvadust, vaid seda ka mõõta. Siin ei ole kõlvulised kuuliga kõvadust mõõtvad masinad. Mõõtmiseks on vajalik kasutada skleroskoopit või teemant-teravikuga masinaid. Tsemenditud kihi väikese paksuse juures on tarvilik kasutada nõrga survega töötavaid teemant-teravikuga masinaid, nagu „Rockwell Superficial“ või Microdurometre E. P.

Et määrata eseme tsemenditud kihi paksust, ei piisa tsemenditud kihi paksuse järelekatsumisest pehmest terasest proovivardal. On vajalik kontrollida seda esemel enesel. On tehtud ettepanek kasutada viisi, mille juures võrreldakse Herberti pendliga mõõdetud pinnakõvadust Brinelli kuuli abil mõõdetud näiva kõvadusega. Selle viisi halbuseks on eseme tsemenditud pinna rikumine. Vastandlikult eelmisele lubab Microdurometre E. P. hinnata eseme tsemenditud kihi paksust jätmata pinnal märgatavat jälge.

Kokkuvõte. Tsementimise kontrollile peab andma suurt tähtsust. Ainult tõsise kontrolli kaudu on võimalik täieliselt juhtida seda õrna toimingut. Kui hoiduda tsementimisest kõrgel temperatuuril, tarvitada häid tsementimisvahendeid ja häid tsementimisteraseid, ning kui soojuskäitlus on õige, sisaldades üldiselt kahekordset karastamist, siis võib saada tsemenditud esemeid, mis rahuldavad nii vastupidavuselt kulumisele kui ka sitkusest. ■

¹⁾ Nidu, g. neo — sisemine side, sisemine ühendus. Sellest tegusõna: niduma, mina neon jne.

KASEIINLIIM.

Dipl. keemik V. Lindquist.

Kaseiini tarvitamine liimivalmistamiseks põhjeneb ta omadusel moodustada leeliste mõjul venivaid ja ajajooksul iseenesest tarduvaid lahuseid. Mõjurina kasutatakse kustutatud lupja koos mõne naatronleelist sisaldava ainega, nagu vesiklaas, sooda, booraks j. m., mõnikord ka ammoniaaki. Kuiv valmistis on müügil külmlüümi nimetuse all. Selle tarvitamine on äärmiselt lihtis. Tuleb vaid seda segada ettekirjutatud veehulgaga, enamasti 2÷3 osa külma vett ühe osa külmlüümi-pulbri peale. Vesi valatakse juurde järkjärgult, et vältida tompude tekkimist. 10 minuti jooksul on kaseiin sulanud ja liim tarvitamisvalmis. Külmlüümi-valmististe koostised kõiguvad järgmistes piirides: kaseiini 50÷60%, kustutatud lupja 20÷30%, muid aineid ~ 10%, niiskust ~ 10%. Suuremad tarvitajad valmistavad liimi ise kohapeal. Kuna kord tardunud liimi enam kasutada ei saa, tuleb valmistada vaid samaks päevaks vajalik hulk.

Kaseiini või kohupiimapulbrit saadakse lehmapiimast, mille sees teda leidub 2÷4,5%. Hea kaseiin on helekollakat värvi, mäheda lõhnaga, ei sisalda rasvaolluseid üle 2% ja on peaaegu happevaba. Kaseiini tuhasisaldus oleneb saamisviisist: 1) Orgaaniliste hapetega (näit. piimahappega) sadestatud kaseiin ei sisalda tuhka üle 3%; 2) tugevhapetega (väävel- või soolhappega) sadestatud — mitte üle 4,5%; 3) vasikamaoga sadestatud — mitte üle 8,6%. Õhukuiv kaseiin sisaldab 10÷12% niiskust. Soodsaim terasuurus on 1÷1½ mm. Sõredam kaseiin lahustub pikaldaselt, kuna peenemat võib jahuga võltsida.

Lubi peab olema rasvane ja võõrolluste sisaldusega mitte üle 5%. Kui liimi valmistatakse kohapeal, tarvitatakse naatronleelist veeklaasi kujul. Külmlüümi-pulbrites leidub see sooda, booraksi või naatrium-sulfaadi näol.

Liimi koostisest olenevad selle omadused:

1) **Tardumisaeg.** Selleks loetakse aeg, mis kulub liimi valmisamisest kuni tardumise alguseni. Üleminek tardunud olekusse on õige pikaldane ja aeglustub veelgi, kui:

a. liim sisaldab vähe naatronleelist ja lupja (harilik tardumiskestus on 5÷12 t., kuid võib valmistada mitu päeva vedelana seisvaid liime);

b. on võetud rohkem vett, s. o. liim on vedelam;

c. temperatuur on madal (suvel, kui liimi temperatuur tõuseb kuni 20÷22°C, kaseiin lahustub kiiremini ja tursub põhjalikumalt, milletõttu liim tuleb venivam ja tardub ennem);

d. liimis on soolasid, mis mõjuvad tardumist aeglustavalt, nagu vasesulfaat, karbamiid j.t.

2. **Veekindlus.** Liim on veekindel, kui sellega kokkuliimitud esemed võib asetada külma kui ka kuuma vette küllalt pikaks ajaks, et puit läbi imbuks veega, ilma et liimitud ühenduskohadel ilmneks tunnuseid algavast lahtiminemisest. Tisleriliim ei ole veekindel, kuna ta lahustub vees. Lubja ühend kaseiiniga on vees täiesti lahustamatu. Ta imbub pikapeale küll veega, kuid ei pehmene. Selletõttu üksi lubjaga valmistatud liim on kõige veekindlam. Naatronleelise ühend kaseiiniga on vees osaliselt lahustuv, kuid evib selleest teisi väärtuslikke omadusi: kaseiin sulab täielikumalt ja tekib venivam liim, mis paremini tungib puukiudude vahele. Tarvituselolevad kaseiinliimid on segud naatron- ja lubikaseiini. Nad on kõrgel määral veekindlad ja rahuldavad isegi lennukiehitusel ülesseatavaid nõudeid. Kaseiinliimiga valmistatud maalrivärve saab nende veekindluse tõttu tarvitada majade värvimiseks.

Kõrvalise kasutoova nähtena liimi tardumisel tekivad lubja ühendid teiste liimi koostisse kuuluvate lisanditega: veeklaasi, sooda või naatriumsulfaadiga, millistel ühenditel on suur veekindlus, kõvadus ja sidumisevõime. Kui liimitud esemeid tuleb hiljem saagida või hõõveldada, siis tööriistad nüristuvad nende lisandite esinemise puhul rutem.

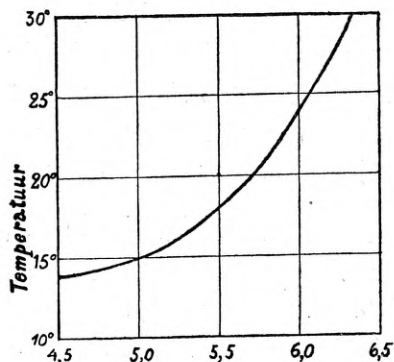
Vasesoolad, nagu vaskkloriid ja -sulfaat, 2÷3% kaseiinihulgast võetuna, mõjuvad seni seletamatul viisil kaseiinile, tõstes liimi veekindlust.

3. **Tõmbpidavus.** Kaseiinliim on sama pidav kui tisleriliim. Kahe lapiti kokkuliimitud lauati lahtirebimisel sageli katkevad ennem puidukiud kui liim. Täit pidavust liimitud esemed omandavad alles 10÷14 päeva pärast.

4. **Väljaandvus.** Saagiseks e. väljaanniks nimetatakse paraja venivusega liimi kg arvu, mis saadakse 1 kg kaseiinist. Suurem väljaand tähendab kaseiini kokkuhoidu, kuid on vaja pidada teatud piiri, kuna liimi pidavus oleneb kaseiini hulgast.

Parema väljaandvuse saamiseks on vaja silmas pidada järgmist:

1. Tähtis tegur on kasutatava vee ja tööruumide õhu temperatuur. Mida kõrgem see on, seda enam võib võtta vett, et saada hariliku venivusega liimi.



Väljaandvus (kg. liimi 1 kg. kaseiinist)
Joon. 1.

2. Kaseiini päritolu mõjutab väljaandvust. Mida enam see sisaldab tuhkluseid, seda enam vett ta vajab lahustamiseks. Alljärgnevas tabelis on võrreldud kolm erineva tuhasisaldusega kaseiiniliiki.

Kaseiini sadestamisviis	tuha %	vee hulk 1 kg kaseiini kohta
püimahappega . . .	2,5	2,4
väävelhappega . . .	4,0	2,8
vasikamaoga . . .	8,6	3,9

3. Mida sõredam on kaseiin, seda enam vett nõuab ta lahustamiseks, s. o. seda suurem on väljaandvus.

Kaseiinliimi võib tarvitada kõikideks puidutöödeks, väljaarvatud värviliste väärtpuuliikide liimimiseks, kuna ta rikub nende värvi. Leelis tekitab nendes leiduva tanniiniga pruune plekke. Liiga kõrge leelissisaldusega liim võib ka puukiudusid pehastada.

Kokkuliimimiseks kaetakse liimitavad pinnad kõva pintslil abil õhukese liimikorruga, pannakse kokku ja hoitakse pressi all kuni 5 tundi, mille jooksul liim kuivab täiesti.

Lahtiselt liim tardub 5÷12 tunni jooksul, olenevalt koosseisust. Liimiga kaetud esemed võivad enne kokkupanemist õhu käes seista lühemat aega ilma kahjuta. Sellega on antud puidutööstustele võimalus tööjaotuse paremaks korraldamiseks, kui tiseriliimiga töötamisel. Hõlpsu tarvitamine, veekindlus ja odavus kindlustavad kaseiinliimile suurt minusust ¹⁾ puidutööstuses.

¹⁾ Minus, g. -sa = (kauba kohta) hea minekuga, minev.

Nagu selgub ülaltoodust, kaseiinliimi koostis ja tema omadused võivad olla kaunis erinevad. Igal tarvitajal tuleb mõnede katsete läbi leida tema oludes sobivam liim. Toon alljärgnevalt veel mõned näited liimikoostisi:

1) Ameerika patent nr. 1456842:

	kaalosa	kaalosa
kaseiini	100	ja vett 220÷230
lupja	20÷30	„ „ 100
vesiklaasi (erik. 1,4)	70	
vaskkloriidi	2÷3	„ „ 30÷50

Kaseiin segatakse ettekirjutatud veehulgaga, kuni vesi on täiesti sisse imunud (ca. 20 min.). Lisatakse juurde lubjapiim; tekivad pehmed tombud, mis aga kaovad segamisel. 5 min. pärast lisandatakse vesiklaas, mis põhjustab otsekohe segu paksuksminemist. Kui liim läheb liiga paksuks, lisatakse vett juurde soovitud venivuseni. Viimasena lisandatakse vaskkloriid või — sulfaat. Liim on kohe tarvitamiskõlvuline.

2) Kaseiini	100 kaalosa,
lupja	80 „ „
vesiklaasi	20 „ „
ammoniaaki	8 „ „
vett	200 „ „

3) Kaseiini	100 kaalosa,
lupja	20 „ „
booraksit	2 „ „
soodat	4 „ „
vett	500 „ „

4) Kaseiini	100 kaalosa,
booraksit	7 „ „
ammoniaaki	50 „ „
denaturaati	30 „ „
vett	350 „ „

TEHNILISI UUDISEID.

Maalri-taimeliim, mis hiljuti hakati siin valmistama „Estoliim'i“ tehase poolt, koosneb valkaineist, vaigust ja naatrium-sooladest. Tehase andmeil maalri-taimeliimi omadusi oleks: 1) ta on alati valmis tarvitamiseks, sest ta on vedel, 2) ei lähe halvaks ega mädane, 3) seguneb kergesti külma veega ja kuivade värvidega, 4) kuivamisel ei jäta plekke, 5) on elastne ja värvimisel ei valgu laiali; 6) maalri-taimeliimiga valmistatud värvid on matt-toonilised ning hõõrumiskindlad, ei karda vett ja ei pleeku.

Tarvitatakse peamiselt sisetöödeks liimivärvi asemel. M.-taimeliimiga võib katta puu-, paber-, krohvi- ja värvitud pinde. ■

Kütteturba valmistamisest ja tarvitamisest maal.

Ins. J. Veerus, I. K.

Turvas on seni meil leidnud kasutamist peamiselt suuremate elektrijõujaamade küttena. Turvas on meil levinenud mõningal määral ka hoonete kütteinena nii maal, kui linnas. Maal on tarvitusel käsitsi, labidaga väljavõetud turvas, nn. labidaturvas, kuna linnades kasutatakse masinaturvast. Turbaga on meil vähesel määral köetud juba möödunud sajandi 70. aastatest piiritusevabrikuid, kuid suurel määral turba kasutamine ei ole veel levinenud, kuna puude hinnad olid võrdlemisi odavad ja turba väljavõtmine ei olnud seatud ratsionaalsetele alustele, vaid kan-dis ja kannab veel praegugi juhuslikku ilmet.

Kohaliku põletisena maal on labidaturvas täiesti otstarbekohane. Küllaldaselt kõdunenud ja otstarbekohaselt kuivatatud labidaturvas on hea kütteaine, mille tarvitamist võib ainult soovitada.

Turbaühingute Liit pöördus tänavu kevadel kõigi turbaühingute poole üleskutsega võtta käesoleval suvel kütteturvast välja suuremal hulgal kui eelmistel aastatel. Alevite ja linnade läheduses asuvad ühingud võiksid hea eduga toota labidaturvast ka müügiks, kuna see töö tasub end täielikult, arvestades küttepuu hindadega.

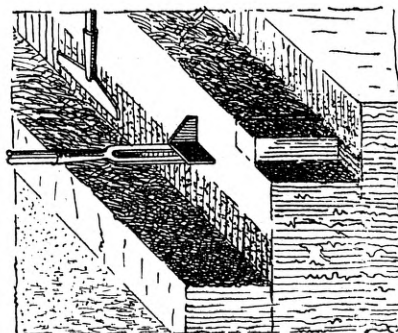
Üksikpõllupidajatele, kes soovivad välja võtta kütteturvast, võimaldatakse raba rentimist $\frac{1}{2}$ -hektari suuruses, kusjuures soovijatel tuleb pöörduda kohaliku metsaüleva kaudu Riigi Maa-de ja Metsade Valitsuse poole.

Turbaühingud, kel on rendilepingud sõlmitud turba võtmiseks ainult oma liikmetele, võivad turvast välja võtta ka müügiks, kui on pööranud palvega kohaliku metsaüleva poole ja saanud vastava loa.

Labidaturba väljavõtmisega tuleb alustada varakult, umbes maikuu esimestel päevadel. Mida varem turvas on lõigatud, seda rohkem võimalusi turba korralikuks kuivamiseks. Turba kuivamisekestus oleneb ilmadest. Üldiselt meie oludes tuleb labidaturba väljavõtmine lõpetada hiljemalt 1. juuliks. Hiljem väljavõetud turvas võib jääda märjaks. Hea kütteturba olulisemaks tunnuseks on küllaldane kuivus.

Kas turvas kõlbab kütteturbaks või mitte, võib otsustada turba väljanägemise järel: hea kütteturvas peab olema must või mustjaspruun mass. taimekiude sisalduseta.

Turba väljavõtmisele asumisel tuleb koostada plaan või kava, mille järgi rabas tuleb kaevata kuivatuskraave; samuti tuleb ette näha vee äralaskevõimalusi turba väljavõtte ajaks. Suvel peab liigvesi rabast ära jooksuma, kuna sügisel ja talvel peab rabas olema küllaldaselt vett. Liigselt kuivatatud rabas muutub turvas kergesti purunevaks ja pudevaks ning sellest hea kütteturba valmistamine on raske. Tingimata aga tuleb korraldada suvist vee ärajooksu nendest kohtadest, kust turvast välja võetakse. See on eriti tarvilik veel seepärast, et harilikult turba alumised kihid on



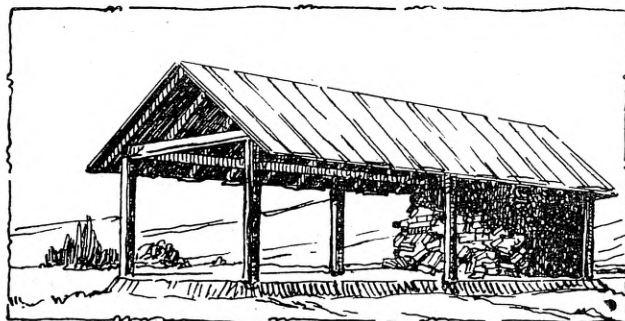
Joon. 1. Kütteturba korralik väljavõtmine.

kõrgemaväärtuselised, kuid sagedasti neid ei saada kätte kõrge veeseisu tõttu turbaaugus.

Meil rohkesti levinenud turba väljavõtmine üksikute väljavõtu-aukude kaudu peab sündima kindla kava järgi: tuleb ette näha kuivatuskraavid, turba kuivatuskohad, turba väljaveoteed ja vee äralaskevõimalused. Kahjuks on sel alal sagedasti patustatud: turbaauke on kaevatud täiesti juhuslikult ja järelduseks võib kujuneda, et meie tustime omad rabad üksikkohtadena üles ja kasustame rabas olevast turbast võib-olla ainult poole. Vähegi kuivemates rabades tuleb turvast välja võtta rindegas, alates turbakihi ühest servast ja järk-järgult välja võttes kogu turvas, nagu näha joonisel 1.

Turba kuivatusele tuleb pöörata suurimat tähelepanu. Turvas tuleb raketest kogu da eri

lise lahtise turbakuuri alla, mis asub rabas, niipea kui turvas on kuiv, hiljemalt augustikuu esimesel poolel. Kui turvas jäetakse kauemaks rabasse lahtiselt raketesse, siis sagedasti labidaturvas ei suuda enam kuivada, vaid võib muutuda veel niiskemaksi. Hädatarvilikud on lahtised turbakuurid või sarad otse rabas turba väljavõtukohtade juures, turba hoidmiseks sügisel ja talvel, kuni turvas veetakse talu juurde korraliku kuuri alla.



Joon. 2. Lahtine turbakuur turba hoidmiseks rabas.

Kui ei jõuta püstitada lahtist turbakuuri rabasse, tuleb turvas laduda suurematesse rõukudesse ja teha rõugu peale kerge katuseaoline kate, mille servad ulatuvad üle rõugu külgseinte. Kõige parem on, kui rabas kuivanud turvas veetakse kohe juuli- või augustikuu esimesel poolel talu juurde korraliku kuuri alla. Igal pool ei ole see võimalik halbade teede tõttu. Kui aga teeolud vähegi lubavad, tuleb turvas rabast välja vedada kohe suvel.

Talus kuuri all turvast hoides, tuleb hoolt kanda, et tuul saaks kuivatada turvast ja niiskus välja pääseks, samuti tuleb jälgida, et kauemat aega kuivanud turvas suurtes kogudes seistes isenesest ei süttiks.

Mida kuivem on turvas, seda kergem ja kasulikum on turbaga kütta! Väga soovitatav on

hoida turvast ees tagavaraks umbes $\frac{1}{3}$ aastasest tarvidusest. Meil on talusid, kus hoitakse ees kogu aasta turbatarve, nii et tänavu lõigatud turvas tuleb tarvitusele alles tuleva aasta sügisel.

Labidaturba tarvitamiseks maal põletisena on meil suured eeldused, kuna turbarabu on meil üldiselt rohkesti. Kahjuks, seni ei ole meil süstemaatiliselt uuritud küttureba rabu. Nüüd tuleb see muidugi teostamisele ja lähemal ajal peaks meile selguma need rajoonid, kus on küllaldaselt saada head kütturevast.

Praegu võime kindlasti ütelda, et kohtades, kus küttureba rabad asuvad läheduses ja ümbruskond ei ole eriti rikas metsadest, on labidaturvas kõige odavam ja praktilisem kütteaine. Kohtades, kus turvast on juba kauemat aega tarvitatud kütteainena, on inimesed turbaküttega nõnda harjunud, et ei tahagi puid tarvitada, kui võiksidki juhuslikult saada odavaid puid, vaid eelistavad turvast.

Turvas on väga sobiv pliitide kütmiseks talumajapidamistes, kus pliitide all tuli on sagedasti kauemat aega, kuna tuleb valmistada toitu nii inimestele kui loomadele. Samuti ahjude kütteks on turvas sobiv, kuna turvas hoiab ahjud palju kauem soojad, kui puudega kütmisel.

Labidaturvas kujuneb lähemas tulevikus kindlasti ka maal asuvate tööstuste aurukatelde kõige sobivamaks kütteaineks, kui turbaraba asub tööstuse läheduses 5–10 kilomeetri kaugusel.

Puuküttele ehitatud aurukatelde kolletes võib igasuguse ümberkorraldusega kütta kuiva turvast. Ainult võrdlemisi märja turba kütmiseks vajatakse suuremamahulisi koldeid. Need ümberkorraldused müüritud katelde juures on seotud väga väikeste kuludega, kuna püstkatelde juures üksikutel juhtudel nõuavad veidi rohkem kulu, tehniliselt on aga alati teostatavad.

Juhised küttureba käsitsi tootmiseks.

Koostatud Majandusministeeriumi poolt.

Käsitsi küttureba tootmisel tuleb tähele panna nelja tähtsat ala ja nimelt:

- 1) rabapinna ettevalmistamist,
- 2) turbalõikamist rabast,
- 3) turba kuivatamist rabapinnal,
- 4) kuiva turba kogumist kuuridesse, katusealustesse või rõukudesse.

I. Rabapinna ettevalmistamine.

Enne turba lõikamisele asumist peab toimetama rabapinna ettevalmistamist:

- a) ära juhtima liigse vee rabapinnalt kraavitamisega,
- b) tasandama rabapinna kuivendusväljaks,
- c) kõrvaldama turba lõikuse kohalt toore

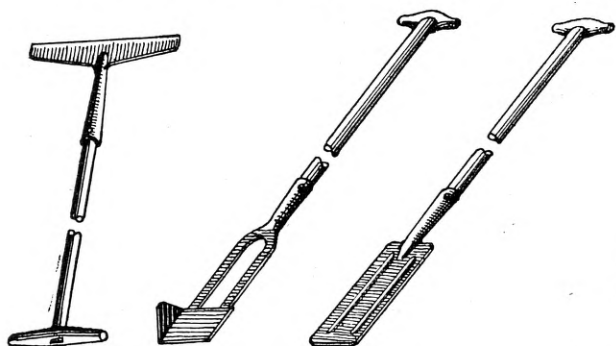
kasvava värske raba korra keskmiselt 25 sm paksuselt.

II. Lõikamine.

Labidaturba lõikamisele tuleb asuda kevadel võimalikult maikuu esimestel päevadel. Lõikamine tuleb lõpetada juuni lõpuks (jaanipäeva paiku), sest hiljem lõigatud turvas ei suuda sügiseks küllaldaselt kuivada.

Labidaturba lõikuseks on kohane tarvitada järgmisi labidaid (joonis 1):

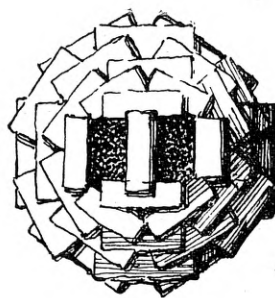
Vanades, tugevasti vajunud ja turvastunud



Joon. 1. Turbalõike riistad.

(kõdunenud) rabades, sünnib pätside lõikamine harilikult raba pinna sihis (horisontaalselt, vesiloodis) (vt. allpool joon. 2. ja joon. 1. lk. 117); väga vesistes (märgades) rabades tuleb turvast tihti lõigata ülevalt alla (vertikaalselt, püstloodis) — joonisel 1 lk. 117) tähendatud riistadega.

Turbapätsi suurus oleneb raba turvastumise järgust. Vanemates rabades, s. o. enam turvastunud rabades võivad pätsimõõdud olla suure-



Pealtvaade



Külgvaade.

Joon. 4.

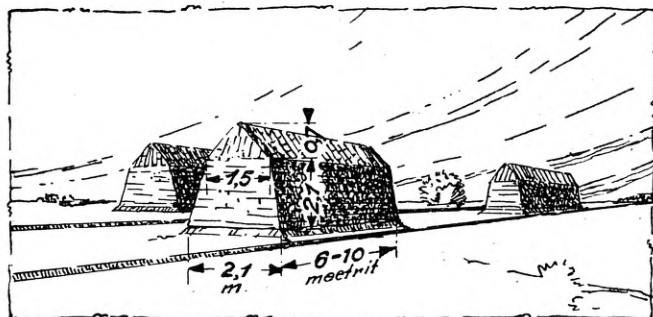
mad kui noores või sammalrabas. Meie oludes on välja kujunenud järgmised mõõdud:

$7\frac{1}{2}$ cm $\times$ 15 cm $\times$ 30 cm
10 „ $\times$ 10 „ $\times$ 25 „

III. Kuivatamine.

Lõigatud pätsid asetatakse kuivatusväljale esialgu viie või 10 pätsi kaupa, nagu näidatud joonisel 3.

Kui pätsid on juba niivõrd kuivanud, et neid võib purunematult tõsta, tuleb nad laduda suurematesse, s. o. 25÷50-pätsilistesse tühimikkudega raketesse (joon. 4).



Joon. 5.

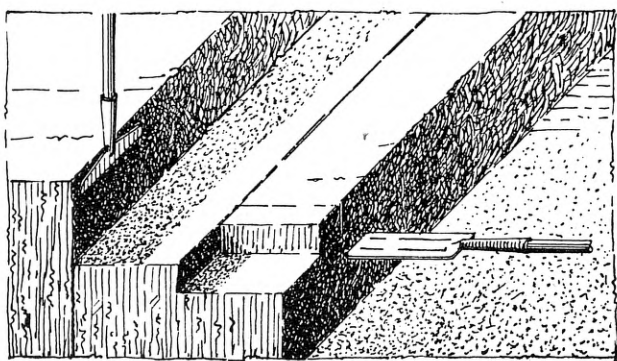
Turba lõikusest kuni kuuri või katusealusesse viimiseni või äärmisel korral rõuku (joonis 5) panekuni tarvitab turvas tavaliselt kuivamiseks 5÷6 nädalat, eriti vihmasel ajal aga enam.

IV. Kogumine ja hoidmine.

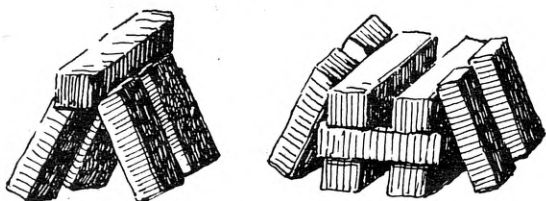
Väga tarvilik on turvast viia kuuri või katusealusesse või laduda rõuku hilisemalt augustikuu jooksul.

Turba kogumine harilikult toimub siis, kui turbapätsid sisaldavad vett mitte enam kui 40 kuni 45%, või kui lõigatud päts on kuivamisel kaotanud umbes $\frac{5}{6}$ oma esialgsest tooreskaalust.

Turba alalhoidmiseks katusealustes, kuurides ja rõukudes tuleb maapinnale asetada laudad või haod, et turvas ei puutuks kokku niiske maapin-



Joon. 2.



Joon. 3.

Soovitavaid korraldusi viljapeksuks.

Insener V. Nurk.

Meil on maksma pandud põllumajanduse masinatega tööõnnetuste vältimiseks määrus (RT — 1935, art. 30). Vastavalt määrusele peavad viljapeksumasina olema varustatud kaitseseadistega.

Nagu tegelik elu näitab, võib viljapeksumasinate juures kaitsete peale vaatamata, kui minnakse töö ajal jalgadega söötelauale ja ollakse äärmiselt hooletu, juhtuda õnnetusi. Muidugi on õnnetuste võimalused kaitsete puhul väga väikesed ja juhtuvad ainult äärmise teadmatuse või hoolimatuse tõttu. Õnnetuste täielikumalt vältimiseks on veel tarvis, et viljapeksul masina juures valitseks kindel kord. Selleks tööde juhataja enne tööde algust peab tutvustama kõiki töölisi selle korraga ning panema korra maksma kogu töö ajaks. Korra aluseks tuleks võtta allpool toodud punktid.

Tööõnnetuste vältimise kord viljapeksul.

1. Masina käimalaske eel anda vilesignaal (hoiatada masina juures töötajaid.).

2. Masina käigu ajal rihmu mitte peale panna.

3. Viljapeksumasina mõne sisemise laagri määrimiseks jätta masin seisma. (Ei aita üksi, et pearihm on vabaseibile juhitud. Väga kergesti rihm võib joosta veoseibile ja tõmmata masina käima.)

4. Peale masina juhi või temale määratud asemiku ei tohi keegi masinat käima panna.

5. Pearihma alt läbikäimine keelata. Rihma jätkud olgu tehtud siledalt, et nad ei võiks haarata rõivaid. Väga kardetavad on kruviotsad, kui nad rihmast välja ulatuvad; seepärast kruviotsad alati maha saagida ja tarvitada erilisi rihmajätkamiskruvisid.

6. Hoida korras rihma kaitsed. Pearihma alla asetada kaitselaud.

naga. Turba rõukudele on soovitatav asetada peale kergeehituslised kattedpinnad, näiteks ühekordne sindlikatus.

Soovitatav on turvast hoida kuurides, katusealustes või rõukudes enne tarvitamisele võtmist kuivamise ühtlustamiseks 2÷3 kuud. Kõige otstarbekohasem on aga labida kütteturvast alal hoida kaitstuna ilmastiku olude vastu üle aasta. ■

7. Masinajuhil ja allalaskjal peavad olema kinnised rõivad. Tuleb keelata kanda katmatuid pikki juukseid, juuksepatse, paelu, linte, rippuvaid kaelarätte jne.

8. Olgu kõvasti keelatud masina töötamisel kaitsekastile või söötelauale astumine, seal istumine jne.

9. Kui masin hästi alla ei võta või tekib sööteavas ummistus, ei tohi vilja masinasse topida käte või jalgadega, vaid selleks tuleb tarvitada puukeppi, õlgtuuste või teisi sellekohaseid abinõusid, mis hoiavad ära võimalikud kätevigastused.

10. Söötja olgu täisealine.

11. Töö vältel ei tohi kaitsevahendeid masina küljest kõrvaldada.

12. Kaitseabinõud peavad olema alati masina küljes, ka siis, kui masinat ei kasutata, välja arvatud remondiaeg.

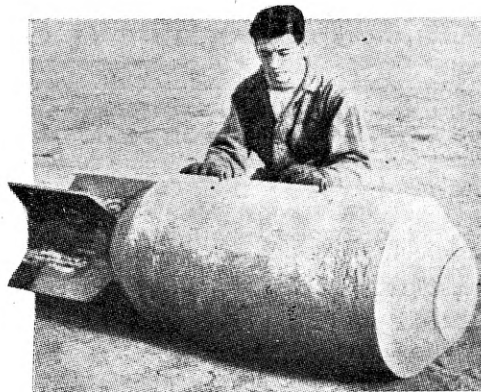
13. Lapsi ei tohi lasta töötavate masinate juurde.

14. Igasugune mängimine ja hullamine peab olema keelatud masina juures töötajatele.

15. Joobnud olekus tööle ilmumine, alkoholiliste jookide töö juurde toomine ja nende tarvitamine olgu keelatud kõigile masina juures töötajatele. ■

TEHNILISI UUDISEID.

Tsemendist laskepommid.



Kalliste lahingupommide asemel mitmes riigis lennuvägi kasutab rahuaegsetel harjutustel tsemmentpomme. Viimaseid on võimalik valmistada igasugustes mõõtmetes ja kujus ja hinnalt ei tule nad kuigi kallid. ■

Kas on võimalik lendamine musklite jõul?

H. Jaanson.

(Järg.)

Alles 29. augustil 1935. a. saksa sportlane ja lendur Dünneil sooritas Rebstocki aerodroomil (Frankfurt, M. ääres) 235 m pikkuse lennu 1 m kõrgusel plaaneriil, kasutades energiaallikana vaid oma keha musklijõudu. Plaaner oli konstrueeritud saksa inseneride Haessler ja Willinger'i poolt ins. O. Ursinus'e poolt korraldatud muskulaarlennu võistluseks, mille üheks tingimuseks oli muuseumis lennu pikkus vähemalt 500 m.

Aparaadi pikkus oli 5,5 m, kandepinna laius 13,5 m; kogu ehitus oli tehtud puust ja kaalus

kuni 1 m kõrgusele ja laskus langevarjuna maapinnale tagasi.

Penaud' linnu omaduseks oli, et ta suutis õhus olles edasi liikuda. Aparaat ei suutnud küll vertikaalselt õhku tõusta, kuid liikus kiirelt edasi horisontaalselt ja võis kõrgust juurde võtta kaldega kuni 20°. Ühe avaliku demonstratsiooni puhul aparaat lendas horisontaalselt 5 m, võttis selle järele kõrgust juurde, laskus madalamale ja tõusis veel kord kõrgemale enne maandumist, teostades sellega tõelist linnulendu. Penaud pole aga kunagi andnud oma mehhanismi üle seletust.

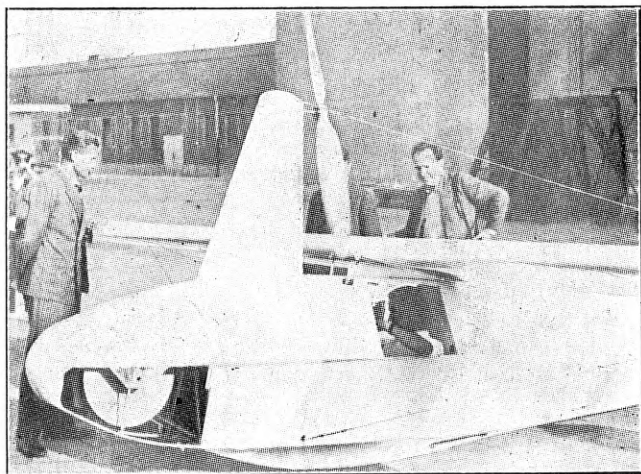
Aastal 1873 alustas Tatin oma katseid samas suunas. Ta ehitas kaks aparaati, milledest üks kaalus vaid 5 grammi ja oli nahkhiire sarnane. Kinnitatakse, et mõlemad aparaadid lendasid väga hästi. Soovides aga korrata oma tulemusi suurematel mudelitel, ei saavutanud ta enam tagajärgi.

Isegi kuulus Adér konstrueeris suure lennuki peksvate tiibadega, mis pidi kandma ühte inimest ja tõusma selle musklite jõul. Linnu läbimõõt oli 9 m ja väliselt üleni kaetud kunstlike sulgedega. Katsete tulemustest ei ole ligemat teada.

Hiljem kordusid säärased katsed aparaadiga, mis on tuntud ornitopteeride nimetuse all.

Nii aastal 1908 ehitas J. J. Boucart lennuki peksvate tiibadega, mis kaalus 50 kg ja sarnles kiilile. Aparaat suutis kanda 2 inimest ja sooritada 200 m lendu 1,6 m kõrgusel. Oli veel teisi rohkearvulisi katsetusi; eriti rohkelt on nende kallale asunud peale maailmasõda. Nii püüdis Rouguette veel enne 1914. a. konstrueerida peksvaid tiibu, kuid tagajärjetult. Väga teravamõttelise aparaadi peksvate tiibadega leiutas G. Roth. Tema tiivad olid ehitatud nii, et liikumisel ülespoole moodustasid nad märksa väiksema pinna kui liikumisel allapoole. Siis tuleks veel mainida L. Kahn'i kiilikujulist aparaati ja lõpuks White'i masinat peksvate tiibadega; viimane leidis a. 1929 surma oma aparaadi katsetamisel.

Peab otsekohe tähendama, et kõik tähendatud aparaatide ebaõnnestumised tuleb panna peasjalikult selle tööga (töiasja) arvele, et konstruktorid ei tundnud põhjalikult lindude peksva lennu mehhanismi. Nagu eespool on nimetatud, oli sellejuures üheks takistavaks põhjuseks vastavate vahendite puudus. Alles oma ultra-kiire kinoaparaadi abil läks A. Magnan'il korda uurida isegi putukate kõige sagedamate tiivalöökide omadusi, mis jäävad silmale täiesti nähtamatuks. Tähendatud aparaadiga võis tema saada kuni 28.000 filmiülesvõtet sekundis (formaadis 3×2 mm). Sama aparaat suudab päevase valgustuse juures võtta kuni 2.500 pilti sekundis



Joon. 1.

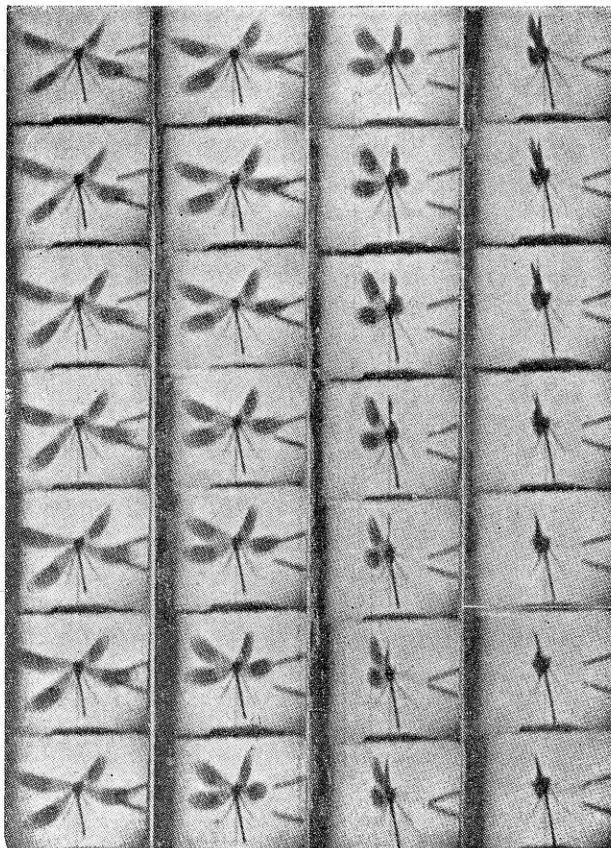
50 kg. Tõmbejõu allikaks olid lenduri jalamuskliid, mis vastava pedaali ja ülekande kaudu olid seotud propelleriga (läbimõõt 1,6 m). Propelleri tiirude arv oli umbes 500÷600 tiiru minutis. Nagu näha, nõuab seesuguse aparaadi käsitsemise lennurilt suurt treenimist ja füüsilist jõudu.

Kirjeldatud leiutis avab loodetavasti uue ajajärgu mitte selle poolest, et ta lahendab lendamise probleemi inimese enda jõu abil, vaid et ta avab meie aja sportlasile uue võistlusala. Aparaat ei paku juba sellepoolet kuigi rahuldavat lahendust, et normaalne atleet suudab oma jõuga arendada võimsust mitte üle $\frac{1}{4} \div \frac{1}{3}$ HP, kuna säärase õhujalgratta horisontaalseks lendamiseks läheb matemaatiliste arvutuste alusel vaja võimsust vähemalt 1,4 HP (hobujõudu).

Mis puutub teiste katseisse, siis peab tähendama, et suurem osa neist oli pühendatud just peksvale lennule, ilma et sellejuures katsetajad võisid oma konstruktsiooni rajada enam või vähem teaduslikule alusele. Tähelepanu väärivad sel alal kõigepealt Hureau, Penaud ja Tatin'i katsed.

Hureau mehaaniline lind omas tähelepanuväärt võimsa tiivalöögi, kuid löökide arv oli liiga väike. Aparaat suutis tõusta vertikaalselt õhku

(formaadis 6×5 mm), mis võimaldab tähele panna ja uurida kõige kiiremate nähete omadusi looduses. Eriti soodus on saadud ülesvõtetel jälgida linnu või putuka tiibade liikumist. Tähendatud ülesvõtete abil tegi A. Magnan kindlaks, et kõikide lendavate olevuste tiivalöök jaguneb kolme hästi erinevasse faasi (järku) — laskumine, pöörlemine ja tõstmine; sellejuures selgub, et laskumise kestus on lühem tõstest,



Joon. 2.

vastandiks varematele arvamustele (Marey). Ühtlasi tegi A. Magnan selgeks, et tiivalöögi protsess on lindudel ja putukatel täiesti sarnane, erineb vaid selle poolest, et viimastel tiivalöökidest sagedus on võrreldamatult suurem kui esimestel.

Oma erilise, nn. suitsumeetodi abil leidis A. Magnan, et tiiva järsk laskumine ja tõus kutsuvad esile vaakumi (tühiku), mis kindlustab olevuse püsivust õhus. Sama meetod tõendab teiselt poolt, et tähendatud vaakuum põhjustab energilist õhuliikumist eestpoolt tahapoole tiiva keskpunkti kõrgusel. See õhuvool on suunatud allapoole ja võib evida kallet horisondi suhtes kuni 45° .

Seega oli lendavate olevuste lennumehhanism avastatud. Tiivalöökidest põhjustatud vaakumi on võimalik mõõta ja konstateerida, et piisab väga nõrgast vaakuumist, et näit. õhku tõsta tuvi; see vaakuum on umb. 1 gramm ühe

ruutsentimeetri kohta; samal ajal õhuliikumise kiirus tahapoole on 15 m/sek.

Kõik mainitud tähelepanekud sunnivad tegema järelduse, et lendavate olevuste lend sarnleb raketilennule, mille põhimõte on sootum erinev õhutakistuse põhimõttest selle tuntud teoreetiliste valemitega. Rakendades neid valemiteid lindude ja putukate lennule, võib matemaatiliselt tõendada, et nende lend pole üldse võimalik ja siiski... nad kõik lendavad.

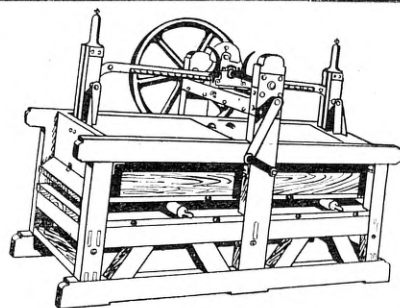
Kui nüüd lõpuks seada küsimus, kas suudab inimene lennata linnuna, siis teame, et enamus suhtub küsimusele eitavalt, põhjendades tõi gaga (tõsiasjaga), et teatud raskusest peale isegi linnud ei suuda enam lennata. Prof. A. Magnan'i arvates on see vaade täiesti ekslik, kuna eelajaloolises ajajärgus pteranodon lendas väga hästi, kuigi ta kaalus 300 kg ja oli mõõtmete poolest 10 m lai; samal ajal oli apteryx vaid 100 grammi raske, kuid ei lennanud.

Edasi püüdis A. Magnan kindlaks teha, kui võrd on lendamine olevustele väsitav. Erilise tundliku dünamomeetriga mõõtis ta linnu tiivalöögi võimsust ja tuli otsusele, et tähendatud võimsusekulu on umbes $2-4$ gramm-meetrit sekundis oma kaalu 1 kg kohta. Viimase asjaoluga on seletatav nähe, kuidas suudavad putukad ja linnud päev läbi lennata, ilma et nad sellejuures näiliselt tunneksid väsimust.

Ühtlasi tegi A. Magnan kindlaks, et inimene oma kaalu kohta suudab välja anda vähem võimet kui lind, kuid rohkem, kui putukas. Seega ei paista olema takistusi, et inimene suudaks lennata omal jõul.

Oma ultra-kiire kinoaparaadi abil avastas A. Magnan järgmise seaduse: tiivapikkuse korru tis löökide sagedusega on konstantne niihästi väikeste kui suurte lindude juures. Selle seaduse seisukohast 1 m pikkuse tiivaga varustatud inimesele jätkuks lendamiseks $\frac{1}{2}$ löögist sekundis.

Jääb vaid oodata ja jälgida, kuidas tehnika suudab kirjeldatud tähelepanekuid rakendada tegelike võimaluste piiridesse. ■



Mehaanilisi pesurulle

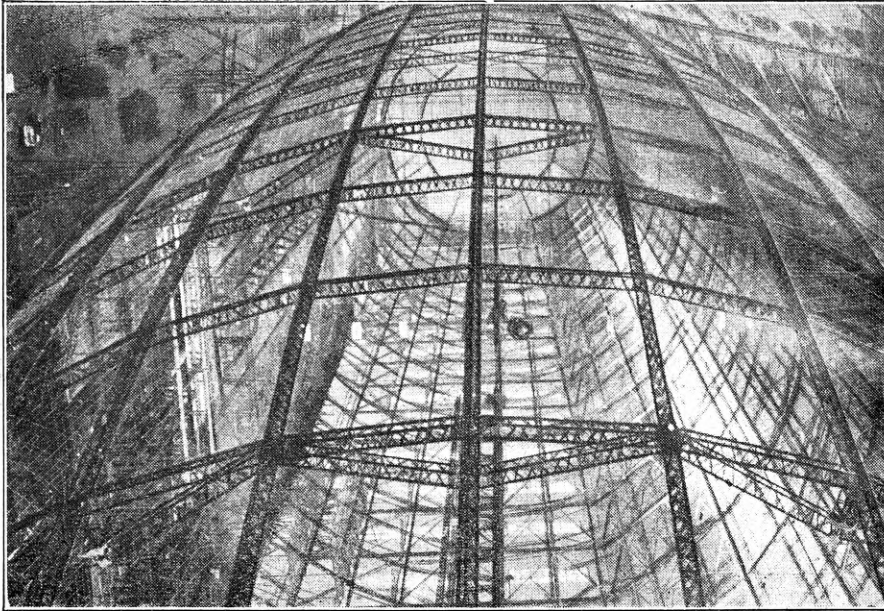
pesumajadele ja suuremate majadele valmistatakse kaalude- ja mehaanikatööstuses **O. PIRKOP** Uus t. 26, tel 443-23.

Maailma suurim õhulaev LZ 129 „Hindenburg“.

H. J.

Hiljuti Saksamaal ehitatud uus zeppelinitüüpi õhulaev LZ 129 koosneb kõvast metallkerest, nagu ta eelkäijadki. Õhulaeva kere koosneb korrapärastest hulknurkadest ehk nn. „rõngas-

tatud neljakordse maja kõrgusele. Õhulaeva pikkus on 248 m. Ühes oma puuvillase katte, mootorite, kütteaine ja õlivaruga kaalub õhuhiiglane ümmarguselt vaid 100 tonni.



Joon. 1. Kergemetalli

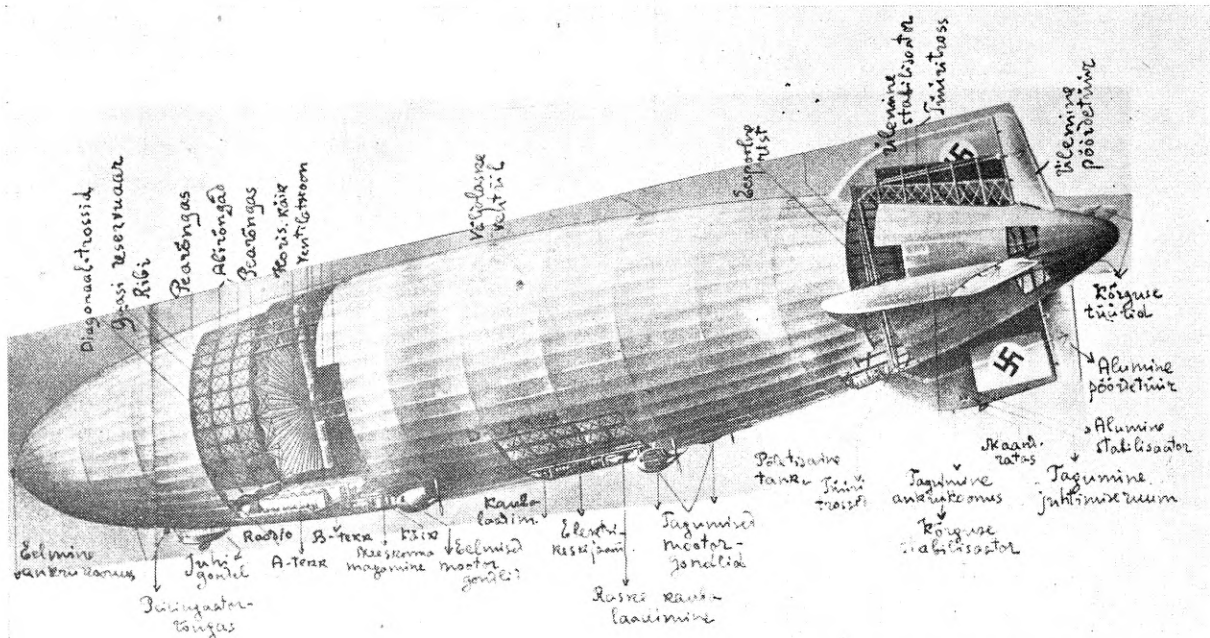
imeteos. LZ 129 metall-

kere.

test“, mis on omavahel seotud pikutiste ribidega (joon. 1).

Pearõngad jaotavad õhulaeva 16-eks üksteisest rippumatuks osaks. Kere suurim läbimõõt on 41,2 m, mis vastab umbes kahe üksteise otsa ase-

Õhulaeva juhtimismehhanism koosneb, nagu see on olnud teistelgi zeppelinidel, neljast suurest profileeritud tiivast ehk stabilisaatorist, mis on varustatud kõrguse- ja pöördetüüridega. Tähendatud süsteem kindlustab õhulaevale sirge ja tasa-



Joon. 2.

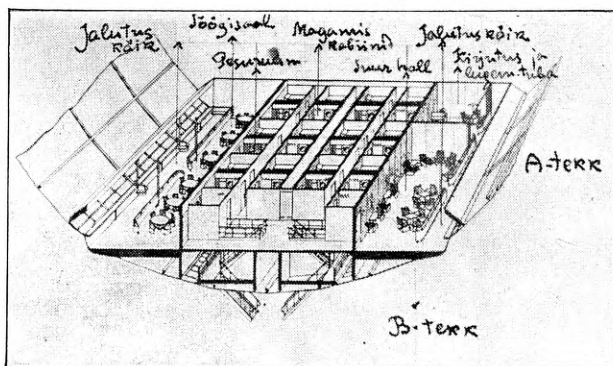
kaalustatud lennu, nagu seda võimaldab noolele selle sabatiivik. Nimetatud tüüride liikumine sünnib LZ 129 juures esmakordselt erilise mehhanismi kaudu elektrimootori jõul, mida käivitatakse vastavate elektrinuppude vajutamisega.

Kõik õhulaeva tööd viidi läbi suurima täpsusega ja põhjalikkusega, mille tõttu laevaehtus vältas 4 aastat. Laev on kaetud, nagu öeldud, tsellooniga impregneeritud (imistatud) puuvillase riidega, pinnasuurus 30.000 m².

Õhulaeva alumises osas üle terve selle pikuse kulgeb peakäik, millest kohati külkäigud siirduvad mootorgondlite ja reisijate ruumide poole. Pealeselle läbib laeva põigiti altpoolt ülespoole eriline käik laeva ülemisele küljele pääsuks.

Joon. 2. selgitab õhulaeva üksikosade jaotust ja paigutust. Reisijate otstarveteks on lüksuslikult välja ehitatud nn. A-tekk (joon. 3). Ringi ümber selle teki kulgeb jalutuskäik, mis on varustatud suurte allapoole kallutatud akendega. Otse A-teki all asub B-tekk, suitsetamissalongi ja baariga ning meeskonna söögiruumidega.

LZ 129 valmishitamine ja transportteenistusse rakendamine toi 1936. aastal uue tõuke õhulaevaliiklemise alal. Käesoleval aastal ehitati kaks uut suurt õhulaevajaama — üks Frankfurdis M. ä., teine Rio de Janeiros. Reis Frankfurdist M. ä. Rio de Janeirosse ja tagasi kestab 10 päeva. Pealeselle „Hindenburg“ kavatses ette võtta rea lende Põhja-Ameerikasse, milleks on ette nähtud



Joon. 3.

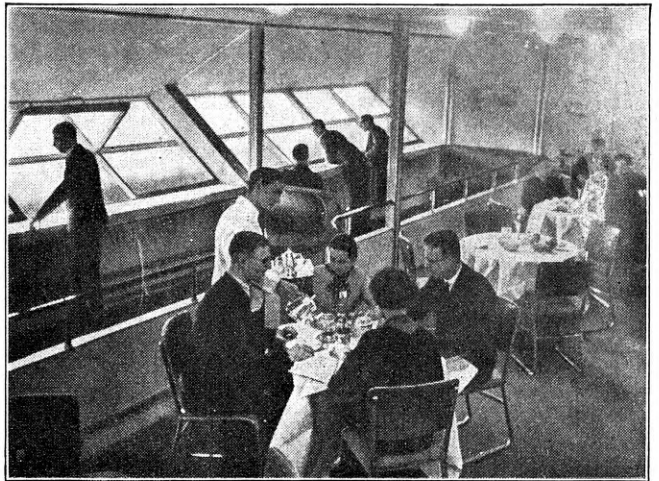
sõiduks sinna umbes 3 päeva ja tagasi 2½ päeva, nii et sõit Ameerikasse ja tagasi ei kesta üle 1 nädala.

Õhulaevahall e. -kuur Frankfurdis M. ä. on suurim maailmas. Selle pikkus on 275 m, kõrgus 51 m ja laius 52 m. Kogukaal 2600 tonni. Hall on varustatud akendega pinnasuuruses 5500 m².

1936. a. märtsikuu 4. päeval tõusis uus õhuhiiglane LZ 129 esmakordselt õhku dr. Eckeneri

juhtimisel. Esimene proovisõit kestis ligikaudu 3 tundi ja rahaldas täiel määral rohkearvuliste asjatundjate ja eriteadlaste nõudmisi.

Uudusena LZ 129 juures esineb maandumistas, mis asub otse tagumise juhigondli põhja all.



Joon. 4.

Tähenstatud ratas kergendab õhulaeva sisseviimist halli ja sealt väljatoomist ja võtab mõningal määral vastu tõukeid maandumisel.

Peaprooviks esimese Ameerika reisu eel võeti ette 4-ööpäevane katkestamata lend Saksamaa territooriumil. Õhulaev kattis sellejuures 6675 km. Nimetatud proovi sooritas õhulaev rahuldades lootusi igal alal. See proov tõendas ühtlasi õhulaeva vastupidavust ilmastikutingimustele, kuna sel reisel tuli „Hindenburgil“ mitu korda läbida halva ilmastikuga tsoone.

Pilt 4 kujutab moodsalt ja maitsekalt sisustatud õhulaeva söögisaali, andes ettekujutuse valguseküllusest, mis tungib sisse jalutuskäigu akendest. Siin võivad reisijad nautida läbilennatava maastiku ilu ja samal ajal maitsta zeppelini köögi-kunsti ja -osavust.

Väliselt erineb „Hindenburg“ oma eelkäijast, „Graf Zeppelin“ist“ vähe, olles viimasest vaid tunduvalt suurem. Uuel õhuhiiglasel on alles jäetud samad vormijooned; ka kere ehitusmaterjal ja ehitusviis on endine, väljaarvatud mõningad väiksemad täiendused. Õhulaeva kandev gaas asub 16-nes üksteisest eraldatud reservuaaris, mis on varustatud kaitseventiilidega. Gaasiruumide sissesead annab end täiendada täitmiseks kahe gaasiga, kuigi esialgu on ette nähtud täitmine vaid vesinikgaasiga. Gaasi võtab „Hindenburg“ endasse 190.000 m³, kuna „Graf Zeppelin“ mahutas gaasi 105.000 m³.

Esmakordselt on uus õhulaev varustatud Daimleri raskeõli-diiselmootoriga, millised, arvult 4, on monteeritud, nagu harilikult, gondlitesse ja arendavad kokku võimsust 4400 h.-j. Põletist õhulaev võtab peale umbes 60.000 kg, mis asub alumisse laevaossa monteeritud üksikutes raskeõli-tankides. Viimased on ühendatud õhulaeva põletistorustikuga.

Juhigondel asub alumisel küljel eespool ja koosneb juhi- ning tüürimisruumist ja selle all asuvas navigatsiooniruumist. Ülevalpool asub raadiokabiin. Õhulaeva ninas asub vahikabiin.

Mitmesugust.

Katsed püssikuulide algkiiruste suurendamiseks.

O. Käbala, relvatehnik.

Kohe pärast seda, kui Euroopa riigid läksid üle väiksemakaliibrilistele (6,5—8 mm) sõjapüssidele ja suitsuta püssirohule, kerkis relvatehnikutel üles küsimus, kuidas veelgi suurendada sõjapüsside ballistilisi omadusi, eriti kuulide läbilöögi jõudu. See küsimus ei nihkunud aga kuidagi edasi. Tehti mõningaid katseid, kuid katsetest kaugemale ei jõutud. Alles Maailmasõja ajal, soomusmasinate ilmunisel lahinguväljale, hakati asjale pöörama tõsiselt tähelepanu. Mitmes riigis, eriti aga Saksamaal asuti intensiivselt tööle, et luua relva, mis oleks suuteline võitlema tagajärjekalt ka soomusmasinatega. Peamiselt uuriti just küsimust, kuidas anda kuulile suuremat algkiirust, millega kuul vintraua suudmest välja lendab, sest suurem algkiirus suurendab kuuli elavat jõudu, s. o. tema läbilöögi jõudu. Teoreetiliselt on mitu võimalust algkiiruste suurendamiseks, nagu:

- laengu suurendamine;
- ärksama laengurohu tarvitusele võtmine;
- vintraua koonilise õone (koonilise suudme poole) ja tiibkuulide tarvitusele võtmine ;
- kergemate kuulide tarvitamine.

Esimesed kaks moodust on piiratud, sest need toovad kaasa endaga rõhumise suurenemise vintrauas, mille tõttu viimased võivad lõhkeda. Peale lõhkemisohu on nendel moodustel veel see halbust, et kiirelt rikuvad vintraua õont.

Seepärast on kõige kohasem kuuli energiat suurendada mitmete mooduste liitmisega. Seda kasutasidki suurte algkiirustega püsside konstruktorid.

Et mitmekülgsemalt valgustada suurt algkiirust arendava püssi tekkimist, on otstarbekas pööruda veidi tagasi ja jälgida kõnesolevate püsside arenemise algust. Selleks analüüsime huvitava-

Uudusena uuel õhulaeval esineb reisijate ruumide sisseseade, mis asub seekord laeva keres ja jaguneb kaheks tekiks. Keskmises osas asub 25 magamiskabiini 50 asemega. Nende kõrval kügedel — söögisaal, suur hall, kirjutus- ja lugemistuba. B-tekis asuvad veel vannid ja dušširuumid. Valgustus, küte ja köök töötab elektriliselt.

„Hindenburgi“ maksimaalne kiirus on 135 km/tunnis, tegevusraadius kuni 14.000 km. Õhulaev võib kasulikku koormat peale võtta kuni 19.000 kg. ■

maid fakte ja andmeid, mis on ilmunud mitmesuguses sõjakirjanduses. Peab aga pidama silmas, et need andmed, mis sõjakirjanduses on pääsnud avalikkuse ette, ei valgusta vast täielikult neid edusamme, mis eriti Saksamaal ja Ameerikas suure algkiirusega püsside alal on saavutatud. On väljaspool kahtlust, et ka teised riigid on huvitatud sellest uuest relvast ja seepärast on loomulik saavutatud tagajärgede salajashoidmine.

Relva algkiiruse ja ühtlasi kuuli läbilöögi jõu tõstmine sai konkreetsema kuju alles 1903.—04. aastal. Tol ajal Saksa insener Karl Puff Spandaus võttis patendi vintrauale, mille õõs oli kooniline, s. o. padrunipesast suudme poole vähenes õõne läbimõõt pidevalt. Niisuguse õõne kuju juures olid kuulid suure põiklõikepinna gaaside rõhumisele padrunipesa juures ja suure tiheduse kuuli külgsuuna ning õõne seina vahel suudmest väljalennul. Kuulid olid valmistatud suurtükimürskude printsibil, s. o. nende pinnale tehti pehmest metallist juhtvööd, mis koonilisest õõnest läbimisel õhenesid, vähendades seega kuuli läbimõõtu. Läbimõõdu vähenemisest tingituna võitis kuul õhutakistust kergemini. Tingituna nendest kahest üldtoodud tegurist saavutas Puff ca. 10÷20% senisest suurema algkiiruse. Puffi kuuli läbimõõt oli 7,78 mm, juhtvööde läbimõõt — 9,21 mm, laeng — 3,8 g suitsuta rohtu, kuuli kaal — 13,6 grammi.

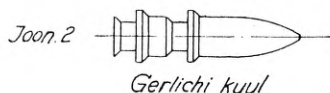
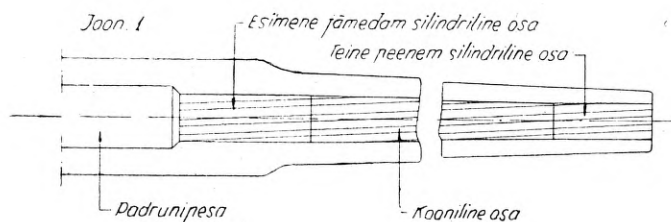
Puffi idee näis olevat paljutootav. Saksa armee laskeala instruktor 1908. a. avaldas üllatust selle relva saavutuste kohta. Ta arvas, et Puffi leiutis tekitab põhjaliku muutuse senistes sõjapidamise viisides. Samuti arvas ta, et lühikese aja jooksul leiab Puffi idee kasutamist iselaadijate sõjapüsside juures ja et esimesena hakkab neid Euroopas tarvitama Prantsusmaa, kuna viimasel olid tol ajal varustuses veel vanemat tüüpi sõjapüssid. Puff sai proovitellemisi Vene ja Saksa

valitsustelt ja sellega jäigi asi soiku. Alanud Maailmasõda vaibutas täielikult kõik kuuldused Puffi püssist.

Pärast Maailmasõda Saksa insener Gerlich konstrueeris uue suure algkiirusega püssi. Suure algkiiruse saavutamiseks olid Gerlichi põhimõtted peaaegu samad, mis Puffilgi. Võiks isegi öelda, et see oli sama idee, kuid rohkem väljaarendatud.

Gerlich saavutas oma püssiga Puffist märksa paremaid tagajärgi. Kuna Puffi püss, nagu tähendatud, saavutas ainult 10÷20-protsendilise algkiiruse suurenemise, oli see Gerlichi püssil 100%; Gerlichi oletuste järgi pidi olema võimalik seda tõsta isegi kuni 200 protsendini.

Põhimõttelised lahkuminevad Puffi püssist, mis Gerlichi püssi tegid palju lootustäratavamaks, olid, et tema püssi vintraud koosnes kolmest osast: esimene, padrunipesa poolne osa oli ühtlase läbimõõduga silinder, edasi suudmepoolse oli kooniliseks (kitsamaks) minev osa, kuna lõpposa (suudmepoolne) oli jällegi ühtlase läbimõõduga silinder. Padrunipesa poolne järeldam silindriline osa oli pikem, suudmepoolne lühem ja vintsooned olid padrunipesa pool palju sügavamad kui suudme pool (joon. 1).



Joon. 1 ja 2.

Gerlichi kuulil oli kaks kraed (joon. 2). Need kraed, evides kuulist suurema läbimõõdu, andsid suure põiklõikepinna gaaside survele. Kraede taga olid kuulil ringikujulised süvendid. Jälgides kuuli liikumist vintrauas näeme, et algul kuul liigub toetudes ainult krae servadega vintidesse, siis jõudes koonilisse ossa surutakse kraed nende taga asuvatesse süvenditesse nii, et kuul vintraua suudmest välja lendab juba silindrikujulisena, s. o. heade ballistiliste omadustega. Et liikumisel õõne seinu puutuvad ainult kitsad kraed, on vintidesse sisselõikamise vastusurve minimaalne ja gaaside surve maksimaalne. Loomulikult väheneb ka hõõrumine ja õige laengurohu valikul arendabki see kuul sellises vintrauas ülikõrgeid algkiirusi, mis Gerlichi püssi teeb väärtuslikuks relvaks võitluses soomustatud lahingumasinatega.

Ameerikas 1932. a. Gerlichi 7 mm kal. püssiga tehtud katsed näitasid, et parimad kroomteras-soomusplaadid löödi läbi kuni 1 tolli paksuseni. Püssikuuli algkiirus oli 1858 m/sek. Kuuli

pihtamisel soomusplaadile isegi 30÷40° nurga all ei andnud Gerlichi kuulid rikošetti. Seejuures ei olnud need kuulid valmistatud eriti soomustlähbistavateks ega omanud mingeid terassüdamikke.

Ka Gerlichi püss pole pääsenud kriitikast. Kaheldi, kas gaaside rõhumine nii suure algkiiruse juures võib olla nii väikene kui Gerlich seda väitis, kritiseeriti relva kaalu, tõhukust jne. Gerlich lükas täiesti asjalikult ümber kõik need kahtlused. 1933. aastal võtab prantsuse kindral Challéat Gerlichi püssi kohta sõna ajakirjas „La revue d'infanterie“, vastates Gerlichi püssi kritiseerijatele, et nemad on oma vastuväited rajanud silindriliste õõntega raudadel saadud andmetele, unustades, et Gerlichi vintraua õõs on osaliselt kooniline. Kindral Challéat pärast põhjalikku Gerlichi enda poolt oma püssi kohta avaldatud andmete analüüsi jõuab otsusele, et Gerlichi kuul võib 800 m kauguselt veel läbi lüüa 7,8 mm paksuse soomusplaadi. See vastaks umbes 822 m/sek. kuuli kiirusele sel distantsil. Võrdluseks olgu öeldud, et vene vintpüssi algkiirus (kiirus ca. 25 m kaugusel suudmest) on 870 m/sek., seega ainult veidi suurem Gerlichi kuuli kiirusest 800 m kaugusel. Seega oleks vene püssiga niisuguse soomuse läbilöömine võimalik ainult õige lähedasel kaugusel. Arvestades kõike seda, on täiesti arusaadav, miks Gerlichi püssi ja kuuli vastu nii suurt huvi tunti igal pool. Kahjuks on praegu kõik kuuldused selle püssi kohta raugenud.

Gerlich, kellel ei õnnestunud Saksa kaitsemisteeriumi veenda oma püssi väärtuses, oli sunnitud sellega katsetama välismaal. Esialgu Ameerikas, kus katsed õnnestusid heade tagajärgedega. Hiljem Inglismaal. 1934. aastal aga huvitus Gerlichi leitusest üks Taani relvatehastest, kes Gerlichi katsete ja läbivõtmise otstarbel Taani kutsus. Veidi pärast seda läbisid ajakirjandust teated, et Gerlich on ootamatult surnud. Pärast Gerlichi surma on teated tema püssist täiesti vaikinud. ■

TOIMETUSELT AUTOREILE.

1. Avaldamiseks saadetavad artiklid peavad olema üheleheküljeliselt selgelt kirjutatud, soovitatav masinal ülereatrukitud.

Jooniste kohtade näitamiseks jätta tekstis mõni rida vahet. Sellega saavutatud vabale kohale teha ruut ja selles kirjutada „joonis nr“ ning selle alla joonise allkiri.

2. Käsikirjadele lisandatud joonised olgu tuššis puhtalt välja joonestatud pauspaberile (kal-kale) või tihedale, tušši mitteläbilaskvale paberile. Pealiskirjad peavad olema selged ja küllalt suured, et nad ka vähendamisel oleksid loetavad.

Iga joonis ja pilt varustada (pliiatsiga) järjekorraga numbriga (kui see tekstis on ette nähtud)

ja allkirjaga; pealeselle juurde märkida artikli pealkiri, autor ja joonise (pildi) soovitatav suurus.

Klišeede normaalne laius on 8 cm (1 veerg) või 16,5 cm (2 veergu).

3. Raamatutest on võimalik klišeerida pilte ka neid sealt välja lõikamata. Raamatuid võib hiljem kätte saada.

4. Artikli lõpus tuleb kirjutada selgesti loetavalt: autori eesnimi, nimi ja täielik aadress.

5. Honoraarid maksetakse välja 2 nädala pärast peale artikli ilmutumist trügis.

TOIMETUSELE SAADETUD RAAMATUID.

„Keevitamise käsiraamat“, A.-S. „Eesti-AGA“ väljaanne, 1935. a., 87 lk., 47 joon.

Raamat sisaldab vajalisi juhiseid lahustud atsetüleeniga ja hapnikuga keevitamiseks ning peaks olema kasulik kõikidele keevitajatele.

KÜSIMUSI LUGEJAITL.

Küsimus 1. Millisest aineksest ja kuidas valmistada koonushammasratta (paari) valamise mudelit?

„Tehnika Kõigile“ lugeja Joh. Jungermann.

Vastus: Hammasratta mudel tehke kuivast lepast, malmvalu jaoks tuleb mõõtmed teha 1½% suuremad, mudeli hammastevahelised mõõtmed aga — 2% suuremad.

Küsimus 2. Mis ainet lisada betoonsegusse, et keldriseinad ja -põrand tuleks veekindlad?

Lugeja nr. 1004.

Vastus. Veekindla betooni valmistamiseks tarvitage puhast, mitmekesise teraga liiva, parem kui oleks kruusliiv; seguvahekord: 1 osa tsementi 3–5 osa kruusliiva peale, vett panna mõõdukalt, segu hästi tampida; värske betoon hoida 2–3 nädalat niiske. Kui teete korralikult, siis veekindluse saavutate ilma lisanditeta. Viimastest võib soovitada Biber-F ja ALV.

Käesoleval numbril on lisana kaasas ins. A. Johanson „Ehitusmaterjalid“, kolmas vihik.

Meie kaanepilt kujutab betoonkatte valmistamist.

A.-S. „EESTI—AGA“

Hapniku ja atsetüleengaasi tehased.

Juhatus: Vene tän. nr. 11-a, kõnetr. 441-33.

Tehased: Põhja tän. nr. 5, kõnetr. 439-96.

Hapniku ja atsetüleengaasi, samuti igasuguste keevitamise seadete ja materjalide müük, nagu keevitamise ja lõikamise põletajad, survetasandajad, kummivoolikud jne., siis keevitamise raud, malm, vased, alumiinium jne. ning vastavad pulbrid.

Keevitamise kool, vastavate eriteadlaste juhtimisel.

Igale tegelikule keevitajale soovitage

„KEEVITAMISE KÄSIRAAMAT“, mis saadaval meie kontoris.

Enne kui omandate keevitamise sisseseade, pöörake suusõnaliselt ehk kirjalikult meie poole, meilt saate õiglase ja asjatundliku juhatuse.

Katusetõrva vabrik „EESTITÕRV“

Lakk-okaspuu katusetõrva ei pleegi päike ega pese maha vihm, teeb papi paenduvaks ja vastupidavaks tuultele. Müük suurel ja väikesel arvul. Kauba eest vastutus. Soovikorral võtame tõrvamise tööd oma peale.

Järele maks võimalik.

Kontor: TALLINN, Müürivahe 29, tel. 464-62, Eestitõrv. Nõmmel, S. Pärnu mnt. 94. Sikka ehitus- ja majatarv. kpl.

JOH. TATSI metallitööstus „Autogeen“

Tallinn, Lai 23, telef. 438-77.

Valmistab kõrgeväärtuslisi naftamootoreid ja kõiksuguseid mootori osasid. Traktorite, põllutöömasinate ja -riistade täielik remont. Autogeeniline metallide keetmine (šveisimine), mis oma tugevuse ja vastupidavuse poolest kogu Eestis tuntud.

Veskimasinate
ja
veskitööstus

KARL VESKUS

Tallinn, Uus tn. 23
Telefon 438-59

Kaubanduse

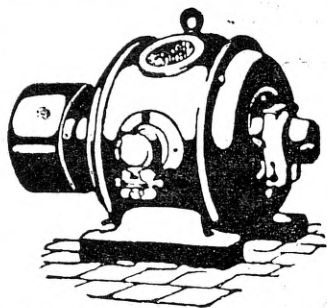
A/S. HÜPPLER & Ko.

Tallinn, S. Tartu mnt. 43, tel. 305-01.

Soovitame suuremal ja väiksemal arvul:
**rauda, plekki, igasugu
tööriistu, ehitusmaterjale,
majapidamis-, jahi- ja
maalritarbeid.**

Ostame:

**vana rauda, malmi, plekki,
ja muid metalle.**



**Elektri-
masinate ja
aparaatide
plokeerimine.**

Elektri-mootorid	Eboniit ümark. ja lapik
Elektri-triikraud	Fieber ümark. ja lapik
Elektri-keedunõud	Presspan ja Leatheroid
Elektriarmatuurid	Puuvilla mähispaelad
Isoleeritud vasktraat	Dünamo sõeharjad
Nikeliin-traat	Mähiste isoleerlakk
Chromnikkel-traat	j. n. e.
Mikaniiti ja vilgukivi	

Igasugu elektri materjal. Raadio-lambid ja tarbed.

Võtame vastu Elektri jõu- ja -sisseseade töid.
Elektri-masinate mähkimine kui ka igasuguste
aparaatide parandamine ja valmistamine.

Elektro Tehnika äri ja tööstus V. ENGEL,

Tallinn, Pikk 39

Tel. 444-53

METALLITÖÖSTUS

M. MÖLLMANN

TALLINN, PIKK TÄN. 45/2. TELEFON 442-44.

Laevade, jõumasi-
nate, aurukatelde
parandustööd

Tuletõrje
käsipritside, hüdropultide
valmistamine.

Igasuguste lukusepa-
katelsepa- ja treimis-
tööd.