

TEHNIKA KÕIGILE

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.
INSENERIKOJA VÄLJAANNE

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

TELLIMISHIND 1939. a.
peale — 4 krooni, $\frac{1}{2}$ a. — 2 kr.
Kollektiiv-tellimisel kr. 3.20 ÷ 3.50.

Üksiknumber 40 s.

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

SISU: A. Veski: Turvikkatuse ehitamisest. — K. Bölaw: Elamuplaanimise päevaküsimusi. — A. Grauen: Tulekindel ehitusplaat TEP. — H. N—r: Lüpsimasin. — Gaasigeneraatorite kasutamisest autodel ja traktoritel. — A. Talviste: „Carter W-1“-karburaator. — E. Kobin: Ruumide valgustamisest elektriga. — A. K—neem: Foto-rakk juhhib liiklemistki. — H. Tammets: Diiselmootori silindri kulumisest. — A. Laur: Värvusfotograafia aluseid. — Vastuseid küsimustele, tehnika uudiseid jne.

IV AASTAKÄIK

NOVEMBER 1939

Nr. 11 (44)

Ehitusasjandus.

Turvikkatuse ehitamisest.

Arvo Veski,

Tallinna Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi assistent.

Mis on turvik? Väikeste sildade kandetaladeks kasutatakse tihtipeale jämedaid puittalasid, mille otsad toetatakse silla kandemüüridele. Suuremate avaustega sildade puhul aga on kõige jämedamadki talad liiga nõrgad ja võivad koorma mõjul läbi painduda (joon. 1-A) või koguni murduda. Lihtsaim viis säärase kandetala tugevdamiseks on tala toetamine postiga (joon. 1-B). Alati aga pole selline viis võimalik, näiteks jões. Sel juhul maha toetuva posti asemel kasutatakse nn. ripp-posti, mis asub pealpool tala (vt. joon. 1-C). Siin tala on keskelt kinnitatud rippraua abil rippposti alumise otsa külge. Rippposti ülemist otsa toetavad kahelt poolt külgtõed, mis omakorda toetuvad tala otstele. Säärast taladest, tugipostidest ja ripp-postidest koosnevat tarindit nimetamegi **turvikuks**, täpsemalt **rippturvikuks**¹⁾. Siin tala ei saa enam peallasuva koorma mõjul läbi painduda. Talal lasuva koorma raskus kandub rippposti kaudu külgtugedele ja nende kaudu omakorda tala otstele, mis toetuvad kaldamüüridele. Nii tala, ripppost kui ka külgtõed on üksteisega tugevasti ühendatud tappide, poltide ja riiskade abil.

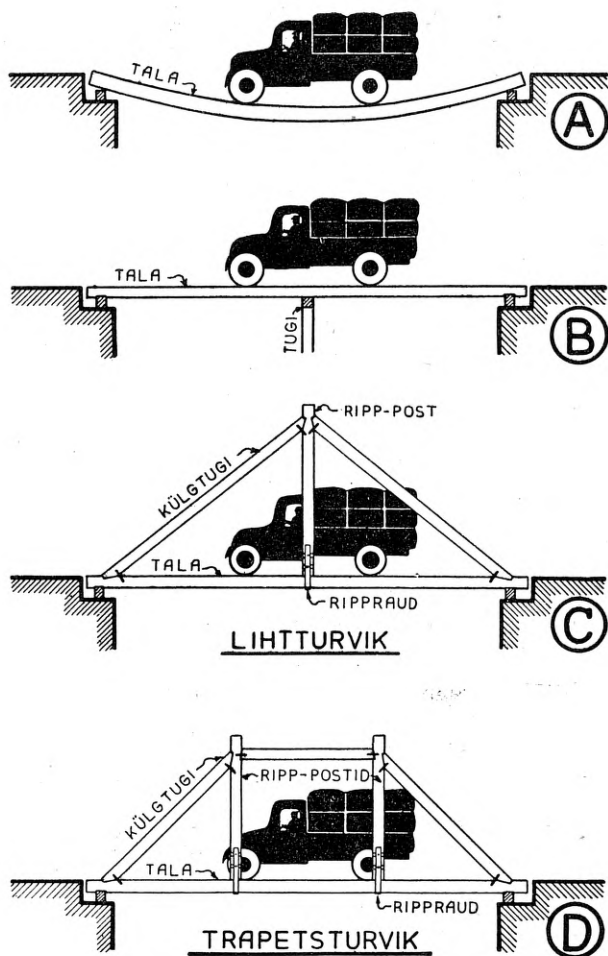
Joonisel 1-C kujutatud ühe ripppostiga turvikut nimetatakse **lihtturvikuks** ehk kolmnurk-turvikuks. Kuid turvik võib olla ka kahe ripppostiga (vt. joon. 1-D). Säärast turvikut nimetatakse ta kuju kohaselt **trapetsturvikuks**. Põhimõte on siin sama, mis lihtturvikugi puhul. Vahe seisneb vaid selles, et siin rippposte ei toe ainult külgtõed, vaid veel turvikusõlg. Seega siin talal oleva koorma raskus kandub tala otstele ripppostide, sõle ja külgtugede kaudu. Trapetsturvikut kasutatakse pikema sildeavause puhul.

Joonisel 2 kujutatud lihtturvik-sild Purila mõisa juures annab kujuka näite turvikute kasutamisest tegelikus elus.

Katuseturvikud. Sama põhimõte, mis on kasutatud joon. 1 ja 2 kujutatud turviksildade tarindamisel, on kasutatav turvikkatustegi tarindamisel. Artiklile „Katuste tarindusviisidest“ (TK nr. 2, 1939) on käsitletud katuseid, mille tarindid kas täiesti või osaliselt toetuvad all asuvaile kandevaheseintele.

Suuremate ruumide puhul aga tihtipeale pole võimalik laetalasid alt toetada vaheseinte või postide abil. Sel juhul lagi jääb liiga nõrgaks ja paindub läbi peal asuva katuse kaalu ja omakaalu tõttu. Siin on ainsaks otstarbekaks lahenduseks turviku kasutamine. Kuidas turviktarindeid kasutada katuste tarindamisel, näitavad järgnevad joonised.

¹⁾ Turv, turva = tugisammas, -post; tugi, toetus (EÖS). Siin turvikuks nimetatud kandetarindit EÖS nimetab ripmikuks (s. Hängewerk). TK-s avaldatud „Tehnilised oskussõnad“ nimetavad sellist konstruktsiooni „rippturvik“, kuna turvikuks on nimetatud üldse igasugune tugedest ja tõmbvarrastest koosnev sildetarind (s. Fachwerk, ing. truss); harkturvik = s. Sprengwerk. Korr.



Joon. 1. Skeem turviku ülesande selgitamiseks.

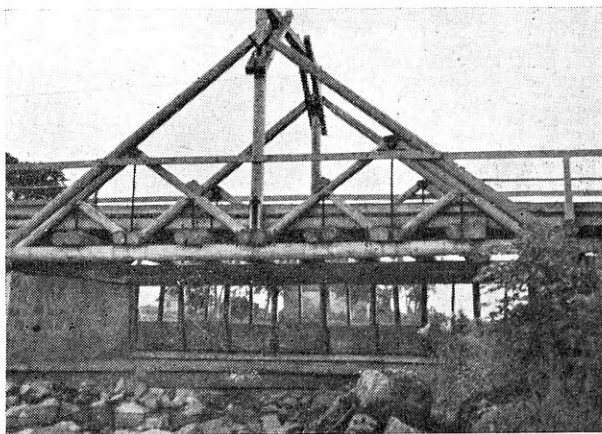
- A — Tala on liiga nõrk koorma kandmiseks.
- B — Allapandud tugi muudab tala tugevaks.
- C — Kui tuge pole võimalik alla panna, riputame tala üles rippposti abil. Saame lihtturviku.
- D — Riputades tala kahele ripppostile, saame trapetsturviku.

Lihtturvik-katus. Lihttalasid kasutatakse tavalisti kuni 6-m-laiuste ruumide laetaladeks. Laemate ruumide katmisel aga tavaliste mõõtetega tala on liiga nõrk ja paindub läbi. Sel juhul jääb üle vaid kaks teed: kasutada erakordselt suure läbimõõduga laetalasid (või lihttalasid), või riputada lagi ühes taladega üles ripppostide abil turvikutele. Tavalisti viimane viis on majanduslikum ja otstarbekam. Joonisel 3 on toodud tüüpiline näide lae ülesriputamisest lihtturvikutele. Lihtturviku kasutamine on otstarbekas ruumi laiuse olles 6 kuni 8 m. Ka joonisel 3 toodud näite puhul on arvestatud avaga 6 kuni 8 m ja vastavalt sellele on joonisele juurde märgitud talade, tuge ja ripppostide mõõtmed (eeldades pööningu kasukoormiseks 100 kg/m^2 ja katuse kasusk. (lumi + tuul) 100 kg/m^2). Suuremate avade, samuti ka suuremate koormiste puhul tuleb turviktarindile võtta vastavalt suuremad mõõtmed. Turviku töötamispõhimõtte selgitab täielikult joon. 3. Turvikud asetatakse tavalisti iga kolmanda-neljanda laetala kohale, s. o. iga kolmas-neljas laetala kinnistatakse keskelt rippraua abil rippposti külge.

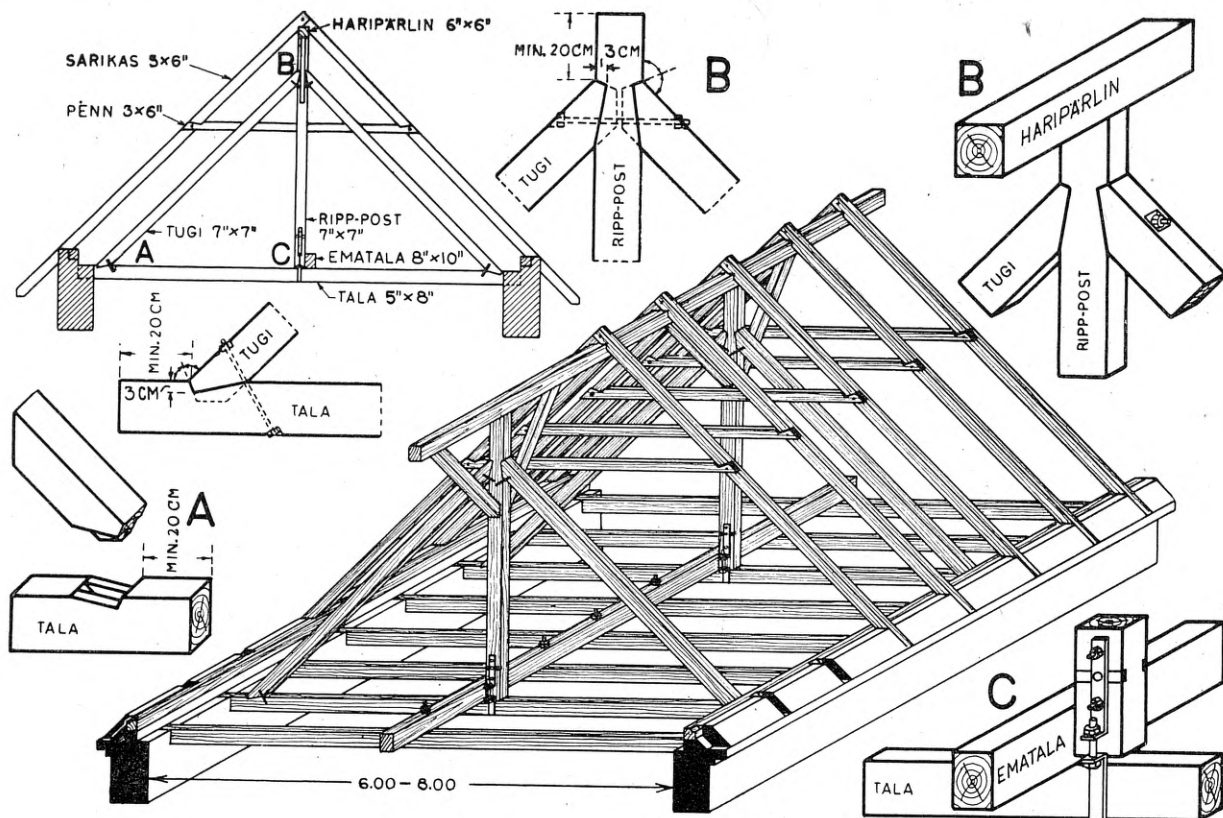
Ripppostide kõrvalt asetatakse risti üle laetalade tugevam tala, nn. ematala, mille külge kinnitatakse vahepealsed laetalad poltide abil. Turviku üksikud ühendusdetailid olgu töötatud välja alati reeglitekohaselt ja piinliku täpsusega, kuna vastasel korral turvikud hiljem võivad läbi painduda. Detail joon. 3-A kujutab külgoe ja tala ühendamist keelega kabitapi ja poldi abil. Kabitappide abil ühendatakse ka ripppost külgetugega, nagu näitab detail B. Detail C kujutab rippposti ühendamist laetalaga rippraua abil. Tavalisti rippraud valmistatakse $\frac{5}{16}'' - \frac{1}{2}''$ -paksusest ja 2"-laiusest lattrauast, mille ülemise otsa külge needitakse ristraud. Ristraud tapitakse rippposti sisse, kuna risti ülesanne on lae koorma ülevõtmine ripppostile. Turviku postid ja toed võivad ajajooksul kuivades kokku tõmbuda ja kui mõni turviku ühendus ei ole tehtud piinliku täpsusega, võib juhtuda, et turvik keskelt vajub. Et mainitud vajumise tõttu tekkivat lae läbipaindumist vältida, jäetakse rippposti ja tala vahele kuni paaritolline vahe (joon. 3-C). Turviku keskosa vajumise puhul võime seda vahet kasustada ja vajunud laetalad rippraua poldi ümberpanemise teel jälle endisse asendisse tõsta.

Trapetsturvik-katus. Joonisel 4 on kujutatud tüüpiline trapetsturvik-katus ühes tarindusdetailidega. Trapetsturvik-katust kasutatakse tavalisti ruumide laiuste puhul 8 kuni 12 m. Risti üle laetalade on kummagi rippposti kõrvale asetatud ematala. Ematalade külge on poltide abil kinnistatud vahepealsed laetalad. Joonisel näeme kõiki trapetsturviku ehitamisel vajalikke ühendusdetailide nagu toe ühendust talaga kabitapi abil, sõlmpuud, toe ja rippposti ühendust, rippposti ühendust talaga rippraua abil kui ka sarika toetumist pärilile. Siin rippraua tarindus on veidi erinev joon. 3-C kujutatud rippraua omast, kuid kasutada võib neid mõlemaid võrdse eduga.

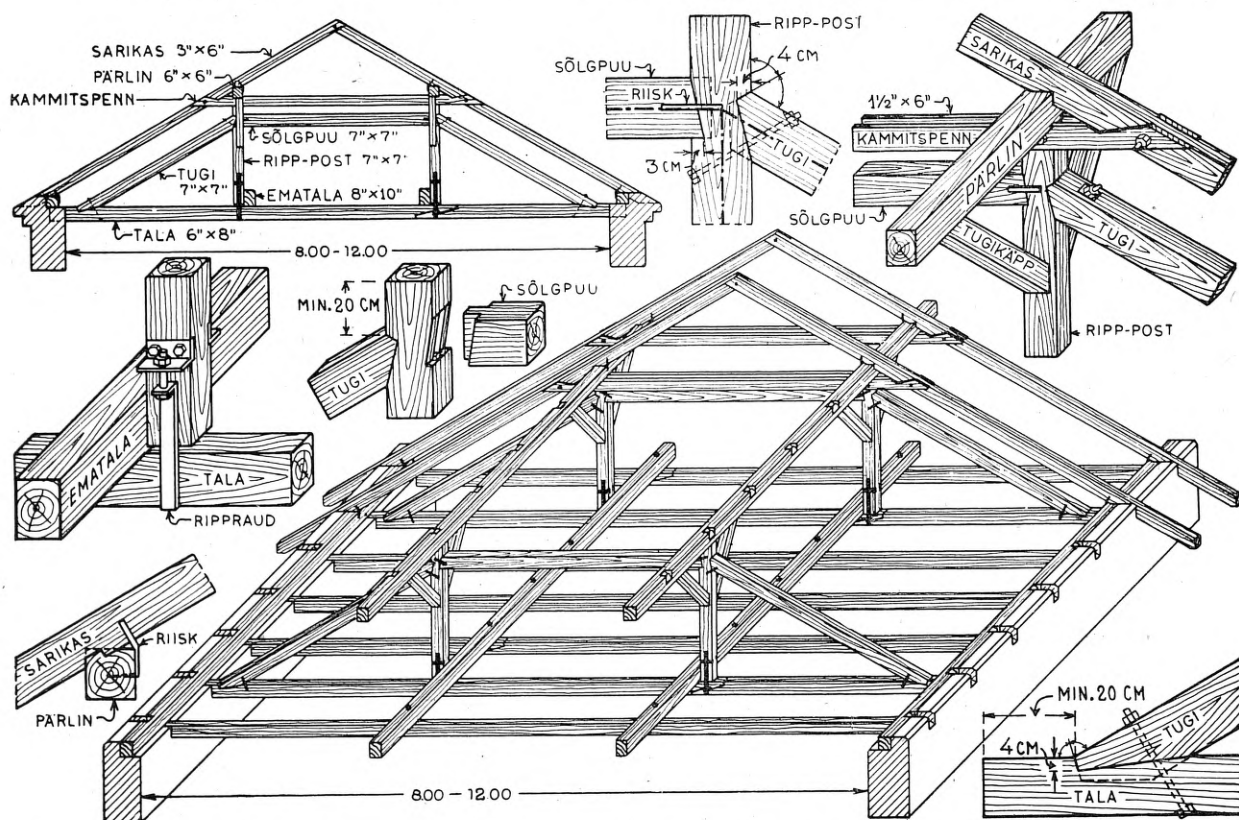
Laetalade jätkamine turvikkatuste puhul. Kui ruumi laius ületab 8 m, siis on tavalises olukorras raske hankida talasid, mis ulatuksid ühelt kandmüürilt teisele. Sel juhul tuleb laetalasid pikendada jätkamise teel. Paratamatuks osutub jätkamine 8-12-m-se avaga trapetsturvik-katuse puhul



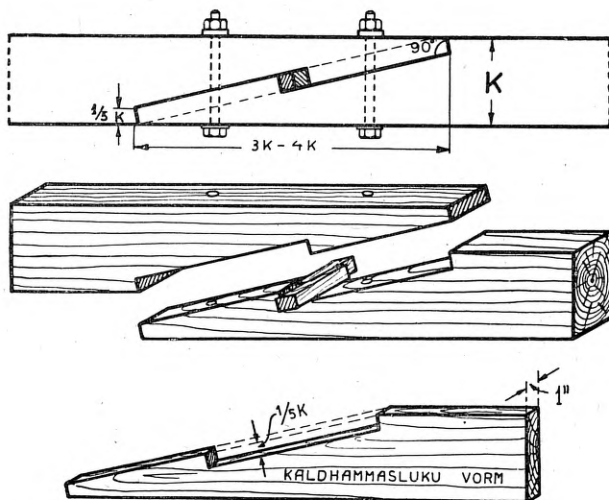
Joon. 2. Lihtturvik-sild Purilas.



Joon. 3. Lihtturvik-katus detailidega. Tugede otsad on ühendatud talaga ja ripppostiga kabitapi abil. Joonisel on näidatud keelega kabitapid, mille keeled ulatuvad tala või rippposti sisse kuni 6 cm sügavuseni. Antud juhtumil võiks aga kasutada ka lihtkabitappi, s. o. keeleta kabitappi, milline annaks küllaldast tugevust. Kabja esiserv ulatugu 3 cm sügavuseni tala või rippposti sisse. Kabja esiserva ja tala või rippposti lõikepinna pikendus jagagu välisnurk võrdseteks osadeks. Kabja esiserv asugu tala või rippposti otsast vähemalt 20 cm kaugusel.



Joon. 4. Trapetsturvik-katus detailidega. Tugede otste ühendus talaga ja ripppostidega tehtagu keelega kabitapi abil, kusjuures kabi ulatugu 4 cm võrra tala või rippposti sisse ja keel kuni 6 cm võrra. Tugi, ripppost ja sõlgpuu ühendatagu nii, et nende kõikide teljed lõikuksid ühes punktis. Sõlgpuu ühendatakse ripppostiga keeltapi abil ja peale selle kinnitatakse ripposti külge tavalisti riisa abil, kuna tugi ühendatakse rippostiga kui ka talaga poldi, harvemini riisa abil. Tala jätkamine toimugu rippposti või ematala kohal ja põkuks kasutatagu hollandi hammast.



Joon. 5. Kiiludega kaldhammasluku (hollandi hamba) valmistamine.

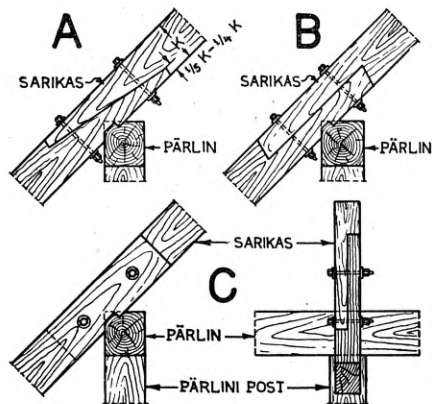
Tollipaksusest lauast, mille laius on võrdne prussi läbimõõdule, tehakse kaldhammasluku vorm nii, kui näitab joonis. Kaldhammasluku joonis kantakse vormi serva järele pliatsiga prussi küljele. Lukk tehakse kirve ja sae abil.

(joon. 4). Siin tuleks pidada silmas, et jätkatud tala pökk u d ²⁾ oleksid kas ematala või rippposti kohal. Jätkatud talade pökd võib väljatöötada väga mitmet viisi. Otstarbekohaseimaks pökuks käesoleval juhul on kiiluga kaldhammaslukk, nn. hollandi hammas (joon. 5). Kuna turviku külgtööd oma kaldse oleku tõttu mõjuvad suure jõuga talale venitavalt, siis jätkatud tala pökk võib rebeneda, kui ta pole küllalt tugev tõmbele. Joonisel 5 kujutatud kaldhammaslukk on siin seepärast otstarbekohane, et ta hammas võtab vastu kõik jõu, mis püüab lukku lahti rebida. Kaldhammaslukk on väga lihtne teha, kui valmistame vastava vormi 1"-paksusest lauast (joon. 5). Selle abil märgime talale pliatsijoone, mille järele hammasluku välja raiume. Üldiselt kiiluga kaldhammaslukk on kindlamaid pökkühendeid ja on meil kõikjal ehitistel tarvitusel kui

²⁾ Pökk — kokkupuuteühendus tala pikijätkamisel; samuti selle ühenduse kokkupuute pindala kummagil kokkupuuteotsal.

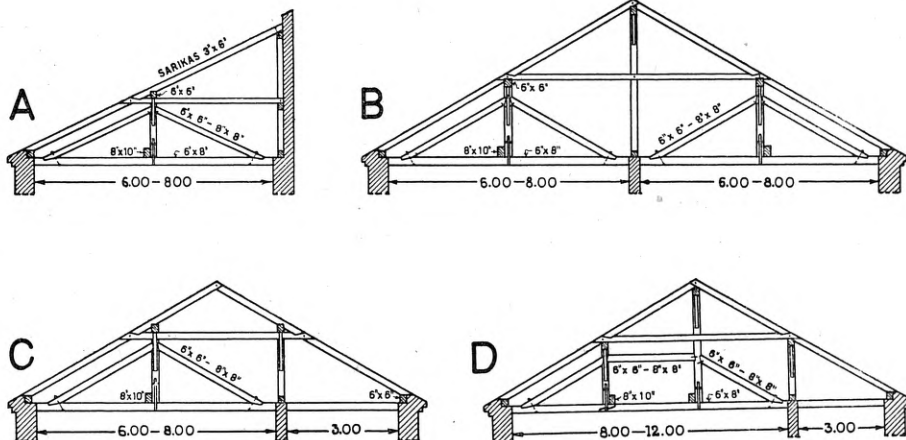
parim pärilinite, seinä sōrestikprusside, sarikate jne. jätkamisviisi.

Sarikate jätkamine. Ka pikemate sarikate puhul võib osutuda tarvilikuks sarikapuude jätkamine. Jätkatud sarikate pökk asugu alati pärilini kohal. Ka sarikate jätkamisel on parimaks ühenduseks kiiluga kaldhammaslukk, mis on kirjeldatud eespool. Kuna sellise pöku väljatöötamine on võrdlemisi aeganõudev töö ja kuna sarikal tavalisti puuduvad tõmbpinged, siis on võimalik sarikad jätkata lihtsama pöku abil. Joonisel 6 on näidatud mõningaid lihtsamaid jätkatud sarikate pökkühendeid. Neist A kujutab tavalist kaldpötku ilma hambata, B kujutab rööppötku ja C sama rööppötku serviti tehtuna. Sarikate jätkamisel võib kõiki joonisel 6 kujutatud pökke kasutada võrdse eduga.



Joon. 6. Sarikate jätkuühendusi.

Turvikkatuse kasutamisevõimalusi. Joonisel 7 on toodud mõningaid turvikkatuste tarindusi. Joon. 7-A kujutab lihtturvik-katust pultkatuse puhul. Joon. 7-B kujutab kahe lihtturvikuga katust. Analoomiliselt võiks ehitada ka trapetsturvikuga katuseid. Joonisel 7-C kujutatud katus võiks ette tulla koolimajal või rahvamajal, samuti ka joonisel 7-D kujutatud katus. Siin laiem ava, mis on üle sillatud turviku abil, võiks olla kooli klassiruum, rahvamaja saal jne., kuna kõrvalolev kitsam ruum võiks sel juhul olla koridor või jalutusruum. ■



Joon. 7. Turvikkatuste kasutamisevõimalusi olenevalt hoone ruumijaotusest.

Elamuplaanimise päevaküsimusi.

Arh. K. Bölau.

Elamud kuuluvad kahtlemata tähtsat liiki „tarbeainete“ hulka, mispärast on arusaadav, et elamuplaanide lahendamiseviisid on alati olnud üldise huvi keskpunktiks ja et alati püüti elamuplaanimist lahendada võimalikult täiuslikumalt ja võimalikult kõiki nõudeid rahuldaval määral. Eriti suurejooneliselt asuti elamuprobleemide lahendamisele peale Maaailmasõda, kui vägevate inimmasside sotsiaalsete olukordade muutumisega tekkis peaaegu igal pool kas üldisi või kohalikke korterikriise.

Kuna piiratud majanduslike võimaluste tõttu suurte korterihulkade loomine üldiselt osutus raskeks, koondus peatähelepanu korteri maksumusest oleneva korteri kasutamiskulu (üüri) ja ta otstarbekast ehitusest oleneva korteri elamiskulu (küttekulu jne.) alandamisele. Ses suunas kasutati järgmisi teid:

1. Elamu kubatuuri vähendamine.

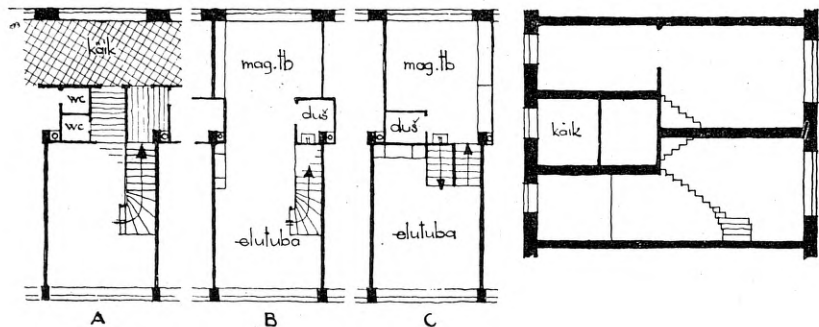
Elamu (või korteri) valmistamishinna alandamise kõige lihtsamaks teeks on selle kubatuuri vähendamine. Kubatuuri vähendamine läheb oma korda kas kõrguse või põrandapinna vähendamise teed — või mõlemaid korraga.

a. Elamu kõrguse vähendamine on piiratud teatavate absoluutsete mõõtmetega nagu uste ja mööblite kõrgusega: ei saa kõrgust üldiselt alandada alla 2,20 m. See mõõde on muidugi äärmine miinimum; harilikult määrusedki ei luba

küsimuse lahendusviis. Selles küsimuses patustavad eriti tihti tervishoiuala asjatundjad, kes lihtsalt nõuavad nii ja nii palju õhukubatuuri iga inimese kohta, olenemata õhuvahetusküsimuse lahendusviisist. Kui võtta ümberlükatamatu eeldusena, et meil õhuvahetust ei tehta, võiks neil ehk õigus olla; säärasele seisukohale asumine aga on vaevalt lubatav: ajakohaselt peame iga kord lahendama ka ventilatsiooniküsimust — ja sel juhul on olemas ainult õhuvahetuse süsteemist, kui palju õhumahtu inimese kohta on alammäärana vaja.

Teine seisukoht ruumide kõrguse määramisel on ruumi esteetiline mõju ning hea vahekord ruumi mõõtmete vahel: pikkuse, lause ja kõrguse proportsioon. On selge, et pikk ja lai madal ruum mõjub rõhuvana, kuid teiselt poolt lühike ja kitsas kõrge tuba ka ei rahulda meid, tundudes eba-meeldiva „kaevusena“. Neil põhjusil ei saa kunstlastegi seisukohtadega põhjendada kõigile elamutele võrdse suure kõrguse andmist.

Huvitava lahenduse leiame ses mõttes joonisel 1 näidatud väikeelamu projektis: neile ruumidele, kus on suuremad pinnadimensioonid (elutuba), on antud ka suurem kõrgus (3,50 m), kuna väiksemad ruumid (magamisruumid) peavad rahulduma minimaalse kõrgusega (2,26 m). See saavutatakse osava treppide paigutusega, mille juurde pääseb käigust (koridorist). Kortерid on mõeldud asetsevana üldise käigu kõrval.



Joon. 1. Kollektiivmaja individuaalkortерid. A — vahepealne kord (käigu kohal). B — alumine kord. C — ülemine kord. Lõige M. 1:400. Arh. M. Ginsburg.

selleni minna. Tavaliseks kõrgusemõõtmeks on meil välja kujunenud 2,60÷2,80 m (mõnel maal keskmiselt 2,75 m), mis vaid katusekordadel alaneb 2,40 m-ni.

Viimasel ajal on märgata tugevat reaktsiooni sellise ökonoomsuse vastu, madalaid ruumikõrgusi loetakse „rõhuvaiks“ ja nõutakse ruumide kõrguseks 3÷3,20 m ja enamgi.

Kui tahetakse tõsiselt saavutada odavust, siis loomulikult säärase kõrguste andmine on põhjendamatut, kuna iga kantmeeter ehitust maksab.

Elamute või ruumide kõrguseküsimuse otsustamisel unustatakse üldiselt liiga sageli õhuvahetuse

Arvesse võttes veel kolmandat seisukohta, elamus elamise kulude alandamisvajadust, peab nentima, et meie geograafilises asendis ei maksa üldiselt liialdada ruumide kõrgusega, kuna seal läbi suurenevad soojakaod seinte kaudu ja tõuseb küttekulu. Vastandiks on lõunamaad, kus püütakse rohkem kaitsta päikese eest külmema õhu tagavarasid hoonete sees: seal on õigustatud umbes 4,0-m-sed ruumide kõrgused.

Kokku võttes võib ütelda, et meie elamute kõrgused peaksid olema 2,50 ja 3,50 m vahel olenevalt ruumide suurusest; elamute ruumikõrgusega alamalemine on vaevalt teostatav isegi väikeelamutes.

b. Elamu põrandapinna vähendamine on vististi põlevamaid päevaküsimusi viimaste kahekümne aasta kestel; sellele probleemile on pühendatud lugematul hulgal tööd ja vaeva, teravmeelsust ja rahagi. Sellejuures on loodud uued „väikekorterid“, „väikeelamu“, isegi „pisikorterid“, „kasvava maja“ jms. mõisted.

Mitmeaastaste pingutuste tagajärjel hakkab selguma väikekorterite põrandapinna vähendamise

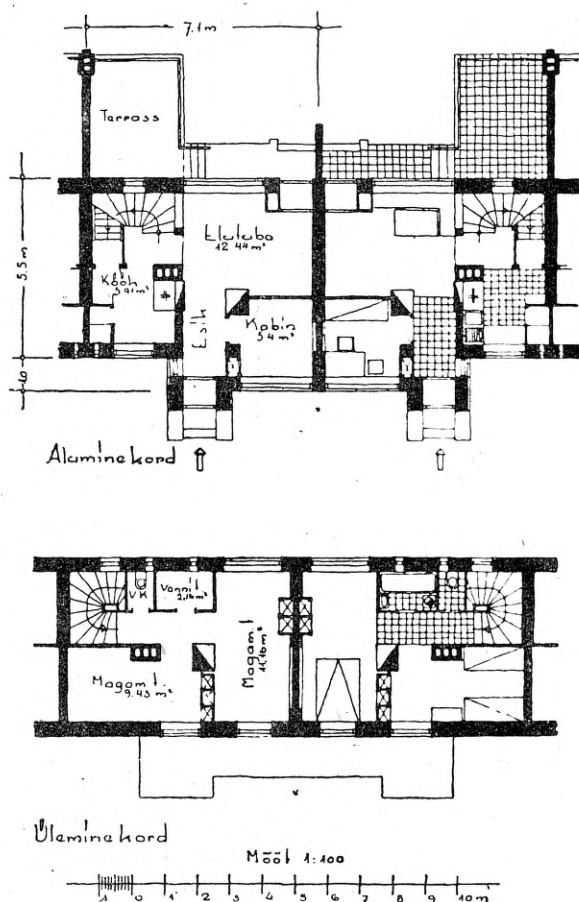
täiel määral eitada ja on tõsiselt asunud elamu „karbistumise“ piiramisele.

Kui ei saa üksikuid ruume enam piirata pinna poolest, siis on möödapäästamatu ruumide arvu piiramine; näiteks, sisemised koridorid võiks ära kaotada ja nende all olev pind liita tubadele; seejuures toad jääksid osalt läbikäidavaks, selle eest aga suureneks oluliselt nende põrandapind jne. Mõnel maal on ära kaotatud eraldased köögid, mille põrandapind liideti söögitubadele jne.

Samuti on kaalutud võimalusi paigutada vähemalt ühe magamisruumi magamisesemede päevaks kappi või mujale, et sellega saaks selle magamistoat põrandapinna päeval liita elutoale jne.

Joonis 3 on näiteks selle kohta, kui võrd viimistletud võib olla masside poolest ratsionaalselt loodud elamutüüp (viietoaline elamu £ 195 eest, s. o. 3.500 kr. eest). Säärast elamut võib tõesti nimetada elamufordiks: sellel, nagu moodsal autolgi, on läbi mõeldud iga üksik asi ja suuremaid põhjapanevaid parandusi teha enam ei saagi.

Üldkokkuvõtteks tuleks nentida, et elamukubatuuri vähendamine on piiratud ja sel alal suuremad resultaatid arvatavasti on juba saavutatud.

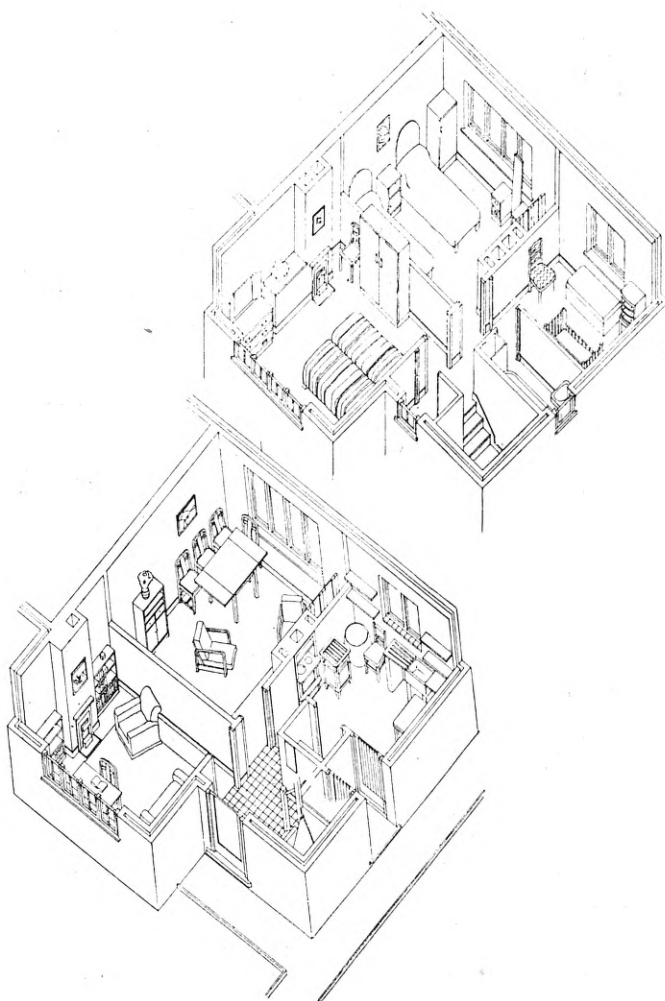


Joon. 2. Kahekordne ridaelamu. (TA järgi).

piir ja selle optimum¹⁾). Sellest optimumist allapoole minemisel läheb ehitise iga kantmeetri kohta suhteliselt liiga palju seinu, aknaid, uksi, vaheseinu, seinakappe, installatsioone jms., mis selle kantmeetri hinna ajab liiga kõrgeks (sellise optimumist alla poole mineku tabavaks näiteks olgu meie joonis 2, kus võrdlemise ruumide õige väikese põrandapinnaga on õige palju tuulekoda-sid, treppe, esikuid jms.).

Teiselt poolt on märgata teatud psühholoogilist reaktsiooni põrandapinna liigse vähendamise vastu — nagu nägime seda kõrgusküsimuse arutlemiselgi — nimelt: ruumid ärgu olgu „karbikesed“, inimesel olgu neis liikumisvabadust.

Olgugi, et selline seisukoht käib põhimõtteliselt väikeelamu ideele risti vastu, ei saa seda siiski

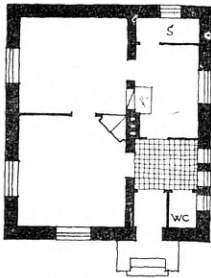


Joon. 3. Manchester Corporation'i rahvaelamu Inglismaal. Isomeetrilised vaated. (The Studio järgi).

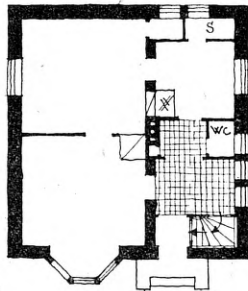
¹⁾ Optimum — soodsaim suurus teatud küsimuse lahendamisel.

2. Ehitamisüksikhindade odavdamine.

Kuna elamu maksumus koosneb selle kuba-
tuuri ja ehitamisüksikhinna korrutisest ja kuna
kubatuur näib olevat oma minimaalpiiri juba saa-
vutanud, jääb järgmiseks sammuks ehitamisüksik-
hinna alandamine.



Joon. 4. Kahetoaline ühe-
perekonnaelamu. (Maan-
teede ja Ehitusosakonna
järgi). M. 1:200.



Joon. 5. Kahetoaline ühe-
perekonnaelamu keldri ja
pööninguga. (Maanteede
ja Ehitusosakonna järgi).
M. 1:200.

Ka sellel alal on määratu suur hulk katseid ju-
ba teostatud ja lühidalt kokku võttes võiks üteld-
da järgmist:

a. Ehitusmaterjalide ja -viiside
odavdamine. Esimestel pärastsoja-aegsetel
aastatel oldi sunnitud tarvitusele võtma mitmesu-
guseid ase-ehitusaineid ja -viise, milledega taot-
teldi odavust. Ase- ja kergehitusviisid, mis koha-
sed soojas kliimas, rakendatuna külmematel maa-
del andsid negatiivseid tulemusi. Sellele reakt-
siooniks tuli viimastel aastatel aga just liiga fun-
damentaalsed ja soliidsete materjalide tarvituse-
levõtt (nagu näiteks 2½ telliskivi paksune välis-
sein jne.). Ka siin on õigus arvatavasti „kes-
kel“²⁾.

b. Ehitustööde odavdamine on
üldiselt võimalik nende massilisel ratsionaalsel
täideviimisel või üksikute tööosade standardimi-
sel. Mõlemaks puuduvad Eestis eeldused, kuna
meie ehitusplatsid on väga väikesed. Muidugi
meilgi võiks osutada kasulikuks teatavate ehitus-
osade standardimine, nagu näiteks metalloosad,
uksed ja isegi aknad, edasi ahjupotid jms., kuid
seni on ses suunas alles väga vähe tehtud.

Suuremaid tagajärgi võiks oodata ka tööprot-
sesside ratsionaliseerimisest, kuid selle ala vastu
üldine huvi seni puudus peagu täielikult.

Ehitushinna alandamiseks peaks ka suurelt kaa-
sa aitama elamuplaanide keerukuse kaotamine:
mida lihtsam on projekt, seda parem on ta järele
ehitada. See on ehitusasjanduse vana tõde. Kõik
nurgad, uljed³⁾ ja taandid⁴⁾, kõverused jne. on
kallid ja vahest halvadki.

²⁾ Selle küsimuse kohta on ilmunud artiklid TK. nr. 3
— 37. a. lk. 73, nr. 4 — 37. a. lk. 15, nr. 7 — 38. a.
lk. 197, nr. 10 — 38. a. lk. 294 ja nr. 8 — 39. a.
lk. 229. Toimetis.

³⁾ Ulje, ulje = s. Vorsprung, v. võistup (etteulatuv
maja osa).

⁴⁾ Taand, -i = s. Rücksprung, v. otstup (tagasitõm-
bunud maja osa).

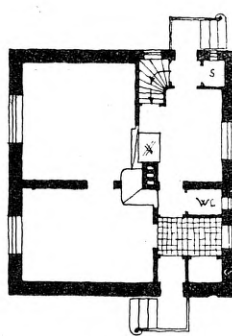
Viimane tõsine abinõu üksushinna vähendamiseks on nn. luksuse piiramine, mille all tuleb mõista peaaesjalikult installatsiooni ja sellega ühenduses seisvaid viimistlusteid. Näitena võiks tuua vanni, kui seda ei kasutata kas põletise või vee kalliduse tõttu; neil juhtudel võiks seda väga hästi asendada dušš, mis on odavam ja ei vaja nii palju põrandapinda. Ka glasuur-seinaplaadi tarvitamine väikekorteris, kus seda võiks asendada õlivärviga, ei ole ilmtingimata vajalik jne. Meil on „luksuse“ poolest viimasel ajal liiga palju järgitud Soomet ja pole huvituseta ära märkida, et just sealt hakkavadki nüüd tulema uued hüüdsõnad: väikekorter olgu tõesti odav, ruumid olgu suuremad, kuigi selle all peaks veidi kannatama ruumijaotuse otstarbekohasus; sisseseaded (vann, pesemiskausid, elektripliidid, külmutusseade jms.) olgu odavuseks lihtsam ja vähem „viimase tehnika saavutis“.

K o k k u v ö t t e k s võib siin ütelda, et ehitushindade alandamise suunas pole veel kaugeltki kõik ära tehtud ja töö praegused tulemused pole veel lõplikud.

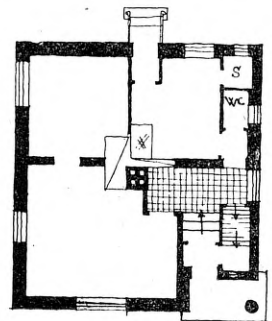
3. Ehituskapitali odavdamine.

Seda teemi võib siinkohal vaid mööda minnes puudutada. Eriti meil esinev liiga kõrge kapitali intressimäär avaldab ebasoodsat mõju korterite hindade kujunemisele; harilikult loetakse normaalseteks palju madalamaid tasuvusnorme. Elamu jääb niikaua kalliks, kui tahetakse kapitali pealt teenida 10–15% aastas! Odavama ehituskapitali suurejoonelisemaks muretsemiseks on seni ainult maal olulisemat ära tehtud.

Üldkokkuvõtte: Selgub, et rahvakorteri hinna alandamiseks on vaja veel korteritootmise üksushindade kallal „viilida“ ja rahanduslikke

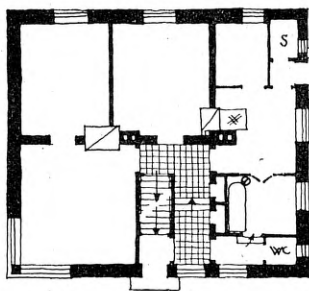


Joon. 6. Kahetoaline ühe-
perekonnaelamu kahe sis-
sekäiguga. (Maanteede ja
Ehitusosakonna järgi).
M. 1:200.



Joon. 7. Kahetoaline ühe-
perekonnaelamu. (Maan-
teede ja Ehitusosakonna
järgi). M. 1:200.

abinõusid tarvitusele võtta ehituskapitali odavdamise suunas. Elamu kujundamise tähtsamad probleemid on vähemalt praeguse momendi seisukohalt lahendatud ning ülevaate tegemine sel alal juba võimalik. Püüan seda teha allpool meie olude kohta.



Joon. 8. Väiksem kolmetoaline üheperekonnaelamu. (Maanteede ja Ehitusosakonna järgi).
M. 1:200.

Elamuplaanimise rikkalik materjal on igalpool kättesaadav uuemate valminud elamute näol; mõnes omavalitsuses on võimaldatud tutvumine ka projektide arhiividega.

Elamuplaanimise parimiku aga andsid elamutüüpide projektide võistlused, mida korraldati suuremas ulatuses kolm korda: Teedeministeeriumi, Tartu ja Tallinna linnade poolt. Neil võistlustel peegeldusid seni saadud elamuplaanimise kogemused.

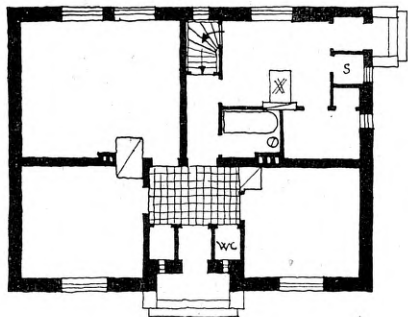
Väärtuslikku materjali elamutüüpide alalt leidub veel Põllutöökoja Ehitustalituse poolt väljaantud raamatutes „Maaehituse I ja II“, mida võib kõigile asjast huvitatuile ainult soovitada. Need plaanilahendused on oma iseloomult seotud maaehitiste vajadustega.

Ülevaade.

1. Üheperekonnamajad, mille algtüüp koosneb kahest elutoast. Arutamisele võetavad tüübid ei ole küll „tehnik viimane sõna“, kuid selle eest sisaldavad õige palju hästi unustatud tõdesid ja, võrreldes tegelikult teostatavate ehitustega, on nad alles üpris „moodsed“.

Joonisel 4 on kujutatud lihtsamaid tüüpe. (Ilmakaarte suhtes tuleb mõelda põhjanurka ülal paremal). Plaan on jaotuselt ja konstruktsioonilt niivõrd selge ja ülevaatlik, et igasugune sõnaline seletus on iseenesest ülearune. Kubatuur ~200 m³.

Joonis 5 näitab eelmise tüübi edasiarendamist; siin tuleb peamiselt juurde tahtmine varustada hoonekest ka keldri ja pööninguga. Keldrisse pääseb tuulekojast, pööningule esikust. Ruu-



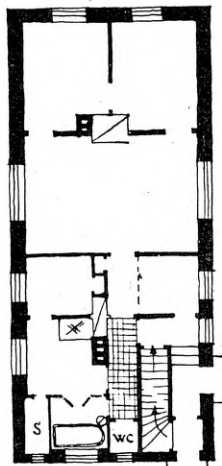
Joon. 9. Suurem kolmetoaline üheperekonnaelamu. (Maanteede ja Ehitusosakonna järgi).
M. 1:200.

mid on saanud avaramad. Kubatuur aga ~300 m³.

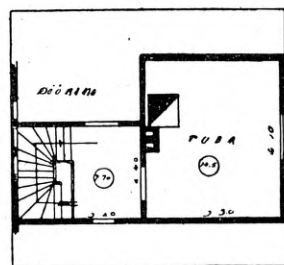
Joonisel 6 on sama põhiidee viimistlus. Elamu sai juba 2 sissekäiku, mis muidugi elukorterikasutamist mugavdab. Keldrisse pääseb otse köögist, pööningule tagumisest tuulekojast. Konstruktiivselt on vajalik teatud muudatus, kandvaks seinaks on siin sobivam esiküljele paralleelne sein.

Sahver asetseb paremini, kui 4. või 5. tüüpidel, kuna selle sissekäik on külmast tuulekojast, mitte soojust ja auruküllasest köögist. Vähem tervitav on esiku kahanemine. Plaan on siiski üldjoontes väga ökonoomne ning selge. Kubatuur ~260 m³.

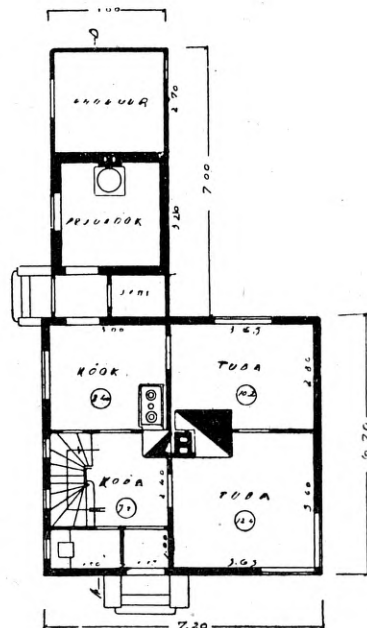
Joonisel 7 võib juba tähele panna, et 4. tüübi algidee viimistlemine hakkab siin avaldama teatavaid languse, halvendumise tundemärke. Võrreldes 6 joonisega ei ole õieti enam ühtegi olulist paremust, selle eest aga on miinuseid (sissekäik sahvrisse köögist, köögi tuulekoda teeb köögi kuju nurgeliseks, sissekäik keldrisse on „paraadantree“ juures jms.). Sellest hoolimata on see üsna kõlblik lahendus. Kubatuur >360 m³.



Joon. 10. Omapärane kolmetoaline elamu lahendus. (Maanteede ja Ehitusosakonna järgi).
M. 1:200.



Joon. 11. Kolmetoalise elamu lahendus kahe korra peal. (TA järgi).



Veidi rikkama üheperekonnaelamuna esinevad kolmetoalised variandid. Joonisel 8 kujutatud lahendus tuletab oma selguse poolest meelde joonist 5: rühmadeks on eraldatud eluruumid, majandusruumid ja liiklusruumid (trepid ja esikud). Majandusruumid on siin hästi välja arendatud; vannituba võib väga kasulikult tarvitada ka loputusruumiks köögi otseses naabruses, mis on tavaliseks nähteks näiteks Taanimaal. Keldri- ja pööningutreppide tõususuunad oluks parem ringi vahetada: siis pääsuks köögist paremini keldrisse. Ebameeldivalt mõjub keeruline sissepääsutee elutruppa. Kubatuur ~380 m³.

Tulekindel ehitusplaat TEP.

Ins. A. Grauen.

Käesoleval aastal on meil valmistama hakatud uudet ajakohast ehitusmaterjali, mis TK lugejatele peaks huvi pakkuma. Seni oleme alati toonud TK veergudel (nr. 1, 10 ja 11 — 38. a., nr. 5, 8, 10 — 39. a.) teateid uute ehitusmaterjalide tekkimisest turule. Alljärgnevalt toon lühidalt andmeid tulekindla ehitusplaadi TEP kohta, mis köitis üldist tähelepanu sügisnäitustel Tallinnas ja Tartus.

TEP-plaadid valmistatakse peenedatud puidust ja tsemendist. Tsemendi kleepivuse ja nidumisvõime tõstmiseks ja puidu tulekindluseks lisandatakse mitmesuguseid kemikaale.

Valmistamine sünnib umbes järgmiselt: kemikaalide lahuses leotatud puitvill valatakse üle tsemendipiimaga, vabastatakse siis üleliigsest tsemendist; edasi segu läheb tugevajõulise hüdraulilise pressi alla ja pressitakse plaatideks. Tsemendi kivistumise kiirendamiseks plaadid asetatakse rõsklasse, kus nad värske auru mõjul saavad oma tugevuse.

TEP-plaatidel on järgmised mõõtmed ja füüsikalised omadused: pikkus $\times$ laius: 200 $\times$ 50 cm, paksus: 15, 25, 35 või

50 mm; võidakse valmistada ka 75- ja 100-mm-seid plaate. Mahukaal: 350–450 kg/m³, s. o. 25-mm-ne plaat kaalub 11 kg, 50-mm-ne — 18 kg. Soojajuhtivus: 0,06 kcal/mh° C.

Töötlemiseks TEP-plaadid on küllalt sobivad: neid võib saagida, raiuda ja naelutada samuti kui puitplanku. Tulekindluse, kõi-



Joon. 1. TEP-plaadi pind on hall, kare, kuid tasane.

lasumutavuse ja veeimavuse poolest TEP-plaadid on otstarbekohased ehitusplaadid: nad ei sütti, summutavad heli ja löögikõla ja kõlbavad samahästi niisketes keldrites kui ka kuumemates ruumides. Tänu krobelinele pinnale krohvneob hästi TEP-plaatidega. TEP-plaadid on ilmastikukindlad, ja tänu erilistele keemilistele lisandustele, vastuvõtmatud parasiitidele pesitsemiseks, mädanematud ja lõhnatud.

Ehitustes tarvitatakse TEP-plaate põrandate, seinte ja lagede isoleerimiseks, mansardkorterite seinte vooderdamiseks, kergemate hoonete nagu väikeste elamute, suvilate, kanalate, ajutiste barakkide jne. ehitamiseks jms. Tänu odavusele, ilmastikukindlusele, tulekindlusele ja kergele käsitsetavusele TEP-ile sarnased plaadid on laia tarvitamist leidnud kõikides välisriikides, kus neid kasutatakse juba üle 25 aasta. Saksa maal üksi toodetakse päevas üle 25.000 ruutmeetri kivistatud puitplaate.

Majanduslikult küljest TEP-plaadid on igati vastuvõetavad, sest nende valmistamiseks vajalikke aineseid — puitu ja tsementi — on meil külluses; sisse vedada tuleb vaid veidi kemikaale.

Hinnapoolest TEP-plaadid pole kallid: 50-mm-ne plaat maksab 1,80 kr./m²; soojapidavuselt võrdub ta 10-cm-paksusele puidule, mis maksab ca 4.— kr./m². ■

VASTUSEID KÜSIMUSTELE.

Lug. F. Zink, Tartust. Piezoelektriliste omadustega on vaid need mäekristallid, mis on kristalliseerunud mitte ühes, vaid kahes süsteemis. Neid kristalle saadakse Brasiiliast. Suuremaid firmasid, kust võite neid kristalle osta, on Carl Zeiss, Jena, ja Philips, Hollandis. Eestis on juhuslikult paar kristalli hr. L. Stürmeril, Riigi Ringhäälingus.

Joonisel 9 on ruumijaotus avaram ja ühtlasi on vältitud eelmise lahenduse mõnedki puudumid (majandustreppide asetus, peasissekäik). Vann asetseb hoone sees, mis minu arvates ei ole puudum; äratõmbeventilatsiooni sisseseadmine on eriti siin kerge ja vanniruum ei külmene asjatult külma välisõhu käes. Väikeelamus on dušš alati parem; kuid siis peab ka ruum olema sellekohaselt ehitatud, veekindlate põranda-, seina- ja laepindadega; vastasel korral on duši tarvitamine tülikas. Ebameeldiv on sel plaanil asjaolu, et üks ruum on teistest täitsa eraldatud (esikuga); see on põhjendatud vaid siis, kui on vaja luua rahuliku töötamise võimalust. Kubatuur kuni 480 m³.

Joonisel 10 kujutatud plaan seisab teiste kõrval teataval määral erakuna oma ainulaadse ruumidejaotuse tõttu. Sisemised kandvad seinad võivad siin hoopis puududa: talastikud asetsevad välisseintel. Treppide lahendus võimaldab ülemisele või katusekorrale ehitada eraldi väljajüritavaid eluruumi. Võiks kaaluda, kas ei oleks otstarbekohane ümber moodustada avar eestuba töötoaks. Vannitoa lahendus välisseina ääres on siin tüüpiliselt ebasoodus: vann asetseb üsna akna all. Kubatuur ~435 m³.

Joonisel 11 on Tartus auhinnatud kolmetoalise elamu lihtsaim lahendus (vannitoa asemel on pesuköök koosehitisena puukuuriga). Konstruktiivselt ja jaotuselt selge lahendus, mis eriti sobiks alevikku või agulisse.

(Järgneb.)

LÜPSIMASIN.

H. N—r.

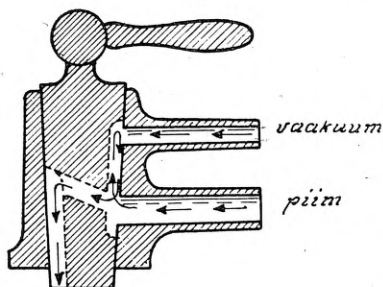
Piima imemisel lehma udarast sooritab vasikas alateadlikult kolm toimingut:

1. imeb,
2. masseerib nisa keelega ülalt alla ja
3. neelab piima.

Imemine kutsub esile tugeva verevoolu udarasse. Verd kuhjuks udarasse ülemääraselt, kui imemisele ei järgneks korrapäraseid vaheaegu. Need vaheajad tekivad piima neelamisega.

Lüpsimasinad peavad oma tegevuselt olema kohandatud vasika loomulikele imemis-, masseerimis- ja neelamistoimingutele, et ei tekiks udararikkeid masinlõpsil. Tegelikult aimataksegi loomulikud imemistoimingud lüpsimasinate poolt niivõrd loomutruult järele, et sääraseid masinat võiks õigusega nimetada „masinvasikaks“.

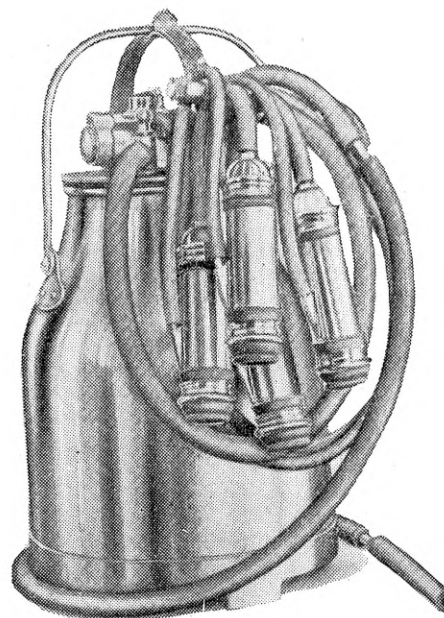
Lüpsiagregaat koosneb tavaliselt bensiini- või elektrimootoriga töötavast vaakumpumbast, lüpsikust armatuuridega, neljast kummiotstega nisa-kannust ja ühenduslõdvikuist pumba ja lüpsiku vahel kui ka lüpsiku ja nisa-kannude vahel.



Joon. 2. Lüpsiku kraan. Piima ja vaakumi teed ristuvad, mispärast rohke piimavool vähendab vaakumi lüpsikus.

Pulseeriv imemine saavutatakse nn. väikelüpsimasinatega järgmiselt:

Vaakumpump tekitab lüpsikus ja sellega ühendatud nisa-kannudes õhutühja ruumi, mille mõjul imetakse piim nisast välja. Metallist nisa-kannudes on voolikutaolised nisa-kummid, mis on veidi väiksemad, kui nisa-kannude siseruum, nii et nisa-kummide ja -kannude vahele jääb vaba ruum. Selles ruumis, mis ühe lõdviku kaudu on ühenduses vaakumpumbaga, tekib vaakumpumba edasi-tagasi-käigu taktis vaheldamisi õhuhõrendus ja õhurõhe. Õhurõhkega sunnitakse nisa tegevusse; ja kuna nisaots on teise lõdviku kaudu ühendatud lüpsikuga, seisab nisa seetõttu alalise vaakumi all. Piima jookseks udarast lakkamatult, kui mitte lühikeste ajavahemike tagant nisa-kannu ja nisa-kummi vahel olevasse tühja ruumi vaheldumisi sissevoolav (rõhuv) ja väljavoolav (imev) õhuvool aegajalt ei masseeriks nisa ja piima äravoolu ei katkestaks. Ühe minuti jooksul toimub 48 säärase „pulsilööki“, täpselt nagu vasika imemisel ja neelamisel. Seetõttu veri voo-

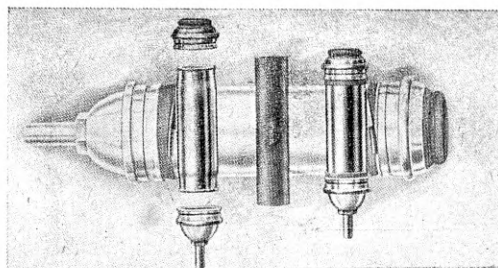


Joon. 1.
„Manus“
lüpsimasin.

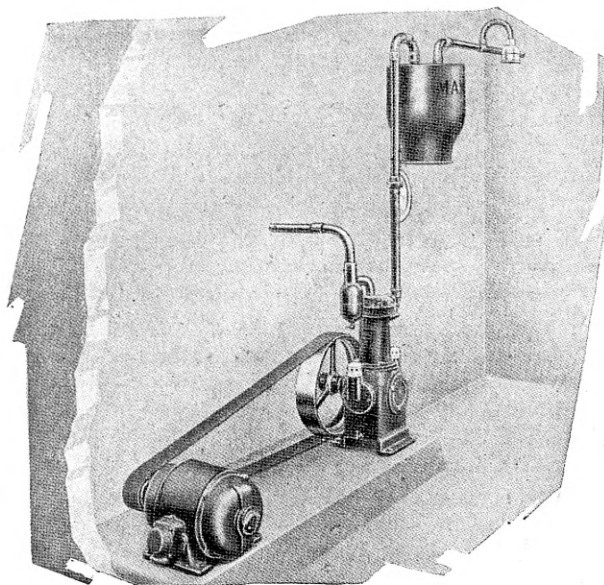
lab vabalt udarast piima saada tekkida seal vereummistusi ega udararikkeid.

Kuid kõik lehmad ei lase end ühteviisi lüpsida: ühed lasevad seda kergemini, teised raskemini. Kui lüps peab toimuma kiiresti, siis on vaja kohandada lüps iga lehma iseärasustele, eriti keskmistes ja suuremates karjapidamistes. Kuna ülal kirjeldatud väikelüpsimasin töötab taktis edasi-tagasi-liikuva vaakumpumba kolviga, tehes umbes 48 „pulsilööki“ minutis, siis ei sobi ta iga lehma erinevate omadustega. Sobivust saab siiski sättida nisa-kannu jaotajale lisatud ja erilise piimakambri kaudu lüpsikuga ühendatud seadise nn. pulsaatori abil.

Pulsaator aimab täpselt järele vasika joomistoimingut. Kui vasikal on nälj, siis on ta ablas ja imeb liiga tugevasti. See on lehmale ebanugav ja ta kaitseb end selle vastu piimavoolu reguleerimisega, milleks ta on looduse poolest võimeline. Selle tagajärjel jääb vasika suu tühjaks ja vasikas tarvitab imemisel tugevamat jõudu, masseerib nisa ja neelab äärmiselt ruttu. Sagedase neelamise läbi esilekutsutud imemiskatkestused ei lase tekkida vereummistust udarast. Vasika suu nisa masseerimisel täitub varsti seevõrra piimaga, et ta pole suuteline seda korraga alla neelama. Siis vasikas on sunnitud palju nõrgemini imema, aeglasemalt ja nõrgemalt masseerima. Kui piimavool jääb joomise lõpul vähemaks, saab



Joon. 3. „Manus“ nisa-kann: taga — kokkupandult, ees — lahtivõetult.



Joon. 4. „Manus“ vaakumpump ühes õhukatla ja automaatse vaakuumi reguleerijaga.

vasika keel jälle vabaks, vasikas imeb imemise lõpul seetõttu kõvemini ja niiviisi saab kätte viimase piima udarast.

Nendele toimingutele vastab täielikult pulsaatori töötamisviis. Mõlemale pulsaatori silindrile antakse vaheldumisi üle vaakuum ja välisrõhk, mis läbi silindrites asetsevad kolvid liiguvad edasi-tagasi. Kõrgema vaakuumiga lüpsikus muutuvad kolvi liigutused ja seega ka nisakummidele nisakannudes edasiantav vahelduva massaaži ja „neelamise“ takt kiiremaks. Vaakuumi kõrgus eelmainitud piimakambris on reguleeritav. Pulsaatorile antud vaakuum kohtub piimavooluga kraani kanalis; mida tugevam on piima vool, seda enam väheneb vaakuum ja ümberpöörduvalt.

Masinlüpsi alul on lüpsikus ja seetõttu ka nisakannus kõrge vaakuum, mis vastab vasika imemisele joomise alul. Pulsaator töötab siis suurima kiirusega — umbes 72 „pulsilöögiga“ minutis, ja udaras ei teki vereummistust. Kui tekib suurem piimavool, siis vähendab see vaakuumi piimakambris. Tekib piimaummistust piimakambris, imemisjõud nõrgeneb väiksema vaakuumi tõttu. Kui lüpsi lõpul piimavool nõrgeneb, kõveneb vastavalt vaakuum, pulsaator töötab jälle vastavalt kiiremini, ühtlasi muutuvad imemine ja masseerimine tugevamaks ja kiiremaks. Seeläbi imetakse udarast välja viimane piim. Kui siis lehm enam piima ei anna, hakkab pulsaator töötama äärmiselt kiire tempoga, nagu lüpsi alul.

Nisakannude äravõtmise järele proovitakse lühikese käsi-järeüllüpsiga, kas lüpsimasin on oma kohuse täitnud ja udara täielikult tühjendanud. Käsi-järeüllüpsiga ärritatakse udara näärmed veel kord piimaannile ja nii saadakse veel väike kogus piima ebatavaliselt kõrge rasvaprosendiga.

Lüpsimasina majanduslik tasuvus algab 8-pealise karja juures. Lehmade arvu järele tulevad arvesse kas üksik- või paarislüpsimasinad, ja nimelt 8—20 lehmani üks kuni kaks üksik- või

1 paarislüpsimasin, jõutarvitusega 0,25 kuni 0,3 hobujõudu. 85—200 lehmani tarvitatakse 7—8 üksik- või 5—6 paarislüpsimasinat, jõutarvitusega 1 hobujõud. Selle vahel on veel mitmed astmed.

Masinlüpsiga taotellakse tavaliselt kolme sihti:

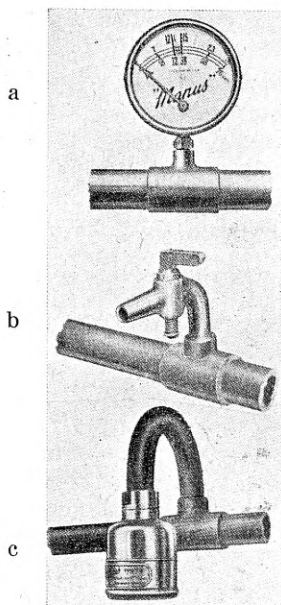
- 1) hõlbustada lüpsjate tööd, muuta lüps kergemaks ja mugavamaks;
- 2) säästa inimjõudu lüpsil, mis on eriti tähtis praegu, kus inimesi on raske saada;
- 3) muuta lüpsimine odavamaks.

Lüpsimasina lihtne käsitlus võimaldab lüpsmist teostada isegi suurematel lastel, mistõttu täiskasvanuid saab rakendada teistele töödele. Selles mõttes aitavad lüpsimasinad kaasa tööjõu puuduse kõrvaldamisele põllumajanduses. Teatud tööjõud ja aeg on ju vajalik masina hoolikaks puhastamiseks, kuid selle eest jääb ära raske käsi-lüps.

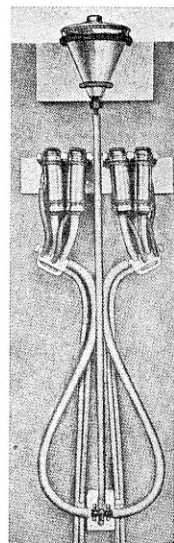
Eestisse toodi esimene lüpsimasin läinud aasta jaanuaris. Praegu töötab neid käepärast olevail andmeil neljas majapidamises, ligikaudu 190 leh-maga.

Meil kasutatavad lüpsimasinad on:

- 1) Ameerika päritoluga „Page“-lüpsimasinad ja
- 2) Rootsi päritoluga „Manus“-lüpsimasinad, milliseid esindab ETK.



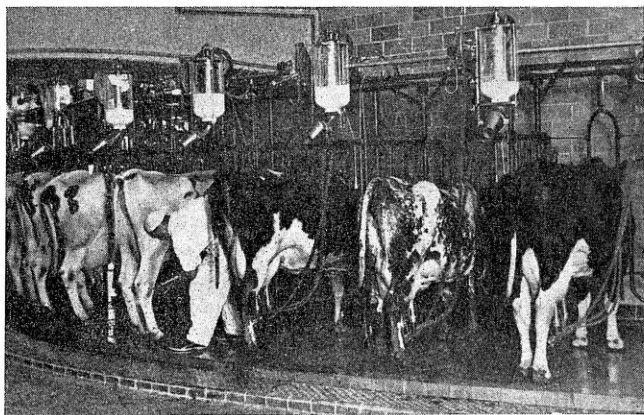
Joon. 5. a — vaakuumi näitaja, b — vaakuumi kraan, c — vaakuumi automaat-regulaator.



Joon. 6. Nisakannud ja piimavoolikud töö vaheajal desinfitseerimiseks täidetud.

Kuna viimane lüpsimasin on meil laialdaselt levinud, siis peatume selle juures lähemalt.

See masin on nn. torusüsteemiga. Sel süsteemil moodustatakse jõumasina ja vaakumpumba abil alaline vaakuum, mille kõrgus hoitakse püsivalt 33 mm juures nn. vaakumkatla ja automaat-regulaatori abil. Nii jõuallikas (plahvatus- või elektrimootor) kui ka vaakumpump on monteeritud püsivale alusele. Vaakumpumbast ulatu-



Joon. 7. Lüpsimasinad töös Ameerika suurfarmis.

vad torud lauta veiste sõimele kohale. Iga 2 lehma kohta on üks vaakuumkraan, millega lüpsi ajaks ühendatakse lüpsimasinad kummilõdviku kaudu. Viimased (joon. 1) koosnevad lüpsikust, pulsaatorist ja nisakannudest ühes piima- ja õhulõdvikutega. Pulsaator asub lüpsiku kaane peal

vasakul. Nisakannude juurde minevatest lõdvikutest jämedamad on piimalõdvikud (lõpevad nisakannu otsa juures), peenemad — õhulõdvikud (lõpevad nisakannu keskkohal). Pulsaatori abil, mis töötab sama vaakuumi varal, ühendatakse kordamisi ühel paaril nisakannudel nisakummide ja välise metallkesta vahel olev ruum vaakuumiga, kuna teisel paaril nisakummidel on see samal ajal tavalise õhurõhu all. Nisakummide sisemine ruum on lüpsikannu kaudu ühendatud alaliselt vaakuumiga.

Momendil, mil nisakummi välimine ja seemine ruum mõlemad on vaakuumiga ühenduses, on nisakumm sirge, ja vaakuumi imemise mõjul sünnib piima väljavool. Sel momendil, kui nisakummi ja kesta vaheline ruum lülitub pulsaatori abil tavalisele õhurõhumisele, tõmbub nisakumm õhurõhumisel kokku, mässeerides nisa, eraldades ühtlasi nisakanali vaakuumi mõju alt.

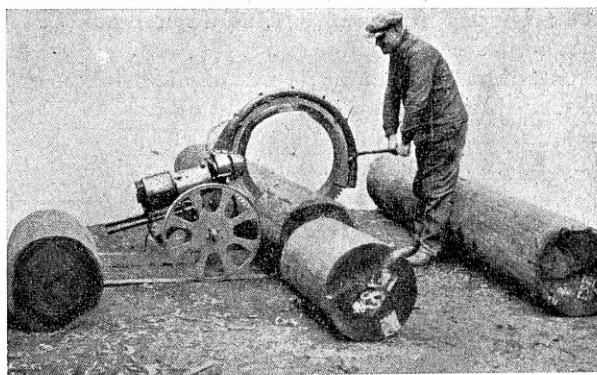
Pulsaatori tööd reguleeritakse kruvi abil nii, et vaakuum vaheldub tavalise õhurõhu all olemisega 40÷45 korda minutis. ■

VÖLLITA KREISSAAG.

Tavalise kreissae kasutamine puutüvede tükeldamisel on võrdlemisi piiratud, kuna saelehe jäikus väheneb läbimõõdu suurenemisega ja teiselt poolt lõikesügavus saab küündida vaid saelehe poole läbimõõduni.

Nüüd on tehnilises kirjanduses ilmunud andmeid uuetüübilise transporteeritava kreissae kohta, mille üldkuju on näidatud joonisel nr. 1. Nagu sellest pildist nähtub, puudub sael võll, mis tavaliselt saelehte ringi ajab. Liikuv (õigemini tiirlev) saeleht on siin seest tühja seibi kujuline

mis on asetatud kärul telje kohale. Hõõrderullide abil antakse tiirlevale kettale ringlemiskiirus kuni 450 tiiru minutis. Hõõrderullid on peale muu vajalikud selleks, et need hakkavad saelehel libisema, kui saag ise lõigatavasse puusse kinni



Joon. 2. Kreissaag tööil.

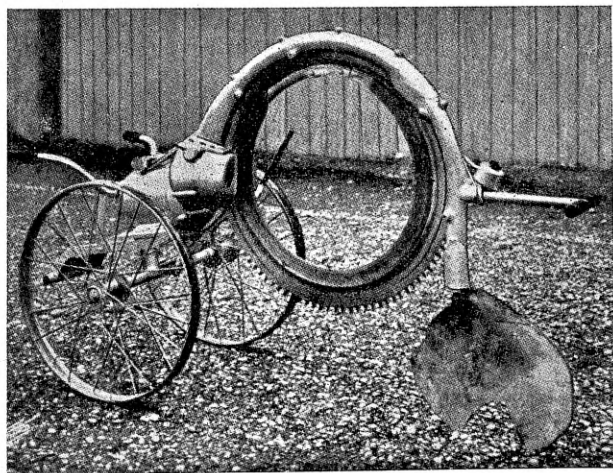
peaks jääma. Saagketast on paremal näidatud käepideme abil võimalik üles-alla kallutada ja sel viisil saavutada vajalikku lõikamissügavust. Joonisel nr. 2 on näidatud kreissaag tegevuses.

Sae hammaste teritamiseks ei ole tarvilik lehte raamist välja võtta. Kaarekujulises raamis on ava, mille kaudu on võimalik hambaid teritada. Seadise andmed:

sae jõutarvitus ca 3 HP,
sae läbimõõt 650 mm,
sae tiirlemiskiirus ca 450 t/minutis,
hõõrderullide kiirus ca 2200 t/minutis.

Sellises suuruses kreissaaga olevat võimalik 0,5 m jämedat puud 5 sekundi jooksul läbi lõigata.

R. P.



Joon. 1. Võllita kreissaag.

ja jookseb ringikujulise paigalseisva seibi poolt juhitud. Juhtseib omakorda on ülemises osas kinnitatud kaarekujulise raami külge. Saeleht pannakse tiirlema kahe teda haarava hõõrderulli kaudu, mis käitatakse läbi hammasratasülekande kas elektromootorilt või bensiinimootorilt,

Gaasigeneraatorite kasutamisest autodel ja traktoritel.

Praegused raskused mootoripõletiste saamisega on tõstnud jõuvankriomanike huvi gaasigeneraatorite vastu. Seda arvestades toome käesoleva kirjutise gaasigeneraatorite kasutamisvõimalustest autodel ning traktoritel, mis põhjeneb „Tehnika Ajakirjas“ nr. 2 — 38. a. ja nr. 2 — 39. a. avaldatud ins. A. Doepp'i samasisulistel artiklil, samuti ajakirjas „Scientific American“ nr. 7 — 39. a. toodud andmeil. Neile lugejatele, kes soovivad lähemalt ülevaadet suuremate paik-
sate (kohakindlate) gaasigeneraatorite ehitusest ja kasutamisvõimalustest, soovitage raamatukest: Gasogeen, selle praktiline tähtsus ja kasutamine, Eesti Süsiniku Kasutamise Seltsi kirjastus, Tartu, 1937. Lühem artikkel gaasigeneraatoritest on ilmunud ka TK nr. 4 — 37. a. Toimetus.

1. Gaasigeneraatoritest üldiselt.

Gaasigeneraatori põletiseks võib tarvitada paljuid orgaanilisi aineid. Meie oludes näiteks: puitu, turvast, puidusütt, turbakoksi jne. Sõidukil püstitatud generaatoris nende ainete gaasistamisel saadav põletis osutub mootori põletisena odavamaks bensiinist.

Gaasigeneraator teatavasti on harilikult püsti-seisev šahtahi, mida täidetakse põletisega ültal; all on restid. Paljudes konstruktsioonides restid puuduvad. Tuhk eemaldatakse restide alt; siit juhitakse sisse põletise gaasistumiseks tarvilik õhu hulk ja ka veeauru. Gaasistumise protsess seisneb selles, et generaatoris põlemine ei ole täielik: õhku antakse generaatorisse vaid nii palju, kui on generaatorprotsessiks tarvilik. Et õhk imetakse (kõneall olevad generaatorid on kõik imigaasigeneraatorid, kus imemisjõu annavad mootori kolvid imemiskäigul) alt, siis toimub põlemine restide peal; seda osa generaatoril nimetatakse põlemistsooniks. Selles tsoonis tekib kõrge temperatuur (võib ulatuda kuni 2000°), mis kandub ülalolevatesse tsoonidesse. Põlemistsoonis põleb õhuhapniku toimeel süsinik süsihapugaasiks valemi järgi $C + O_2 = CO_2$. Põletiste puhul, mille veesisaldus on väike, nagu koks, süsi jne., lastakse ühes õhuga generaatorisse veeauru, mis koosneb vesinikust ja hapnikust. Aur ühineb põlemistsoonis põletise süsinikuga, tekitades süsinikoksüüdi (CO) ja vesinikku (H_2) valemi järgi $H_2O + C = H_2 + CO$. Vesiniku tõttu kasvab generaatorgaasi kütteväärtus.

Reduktsioonitsoonis, mis asub põlemistsooni peal, ühineb süsihappegaas e. süsinikdioksiid (CO_2), s. o. täieliselt põlenud süsi, hõõguva põlevaine süsinikuga valemi järgi $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$ süsinikoksiidiks (CO), mis moodustabki peamise põleva osise, generaatorgaasi koosseisus.

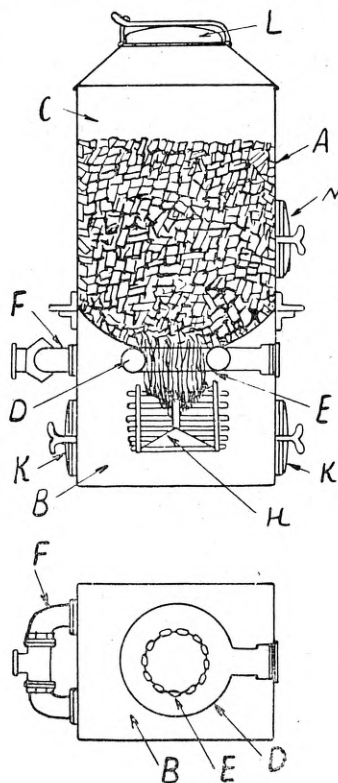
Reduktsioonitsoon lõpeb temperatuuriga umbes 600°. Kõrgemal olevas tsoonis, ut m i s t s o o n i s, mis ulatub temperatuurilt kuni 300° või isegi 200°-ni, toimub bituumenainete jt. lenduvate osiste eraldumine põletisest, ühtlasi kestab väikesel määral edasi süsihappe redutseerimine süsinikoksiidiks.

Pealpool utmistsooni toimub põletise ettesoojenemine.

Tarvitatavaist põletisist osutuvad turvas, puit ja kivisüsi bituumenit sisaldavaiks, puidusüsi, turbakoks, kivisöökoks jt. aga bituumenivaesteks ainesteks.

Kuna bituumeni-(tõrva)-ühendite sattumine mootori silindrisse on väga kahjulik, tuleb bituumenained generaatorgaasist kõrvaldada. Kõrvaldamiseks kasutatavad harilikud mehaanilised ja muud sellekohased abinõud suure omakaalu tõttu ei kõlba autodes. Generaatorgaasi on võimalik puhastada bituumeniühenditest ka seega, et gaasi imetakse generaatorist alt, kusjuures gaas peab läbima põlemistsooni. Siin põlevad bituumengaa- sid ära, tekitades süsihappegaasi ja süsinikoksiidi. Nõnda puhastatud gaasi võib tarvitada mootorite jaoks.

Sellest järgneb, et mootorsõidukite gaasigeneraatoreid võib olla kahte tüüpi: 1) tõrva sisaldava põletise jaoks gaasivõtuga alt või 2) tõrvavaba põletise jaoks gaasivõtuga ülalt.



Joon. 1. Gaasigeneraator.

A — generaatori kere, B —
tuhakast, C — täiteruum,
D — õhutoru, E — tule-
pesa, H — põletise hoide-
koonus, K — tuhakasti avau-
sed, F — gaasi väljumistoru,
L — laadimisavaus, M —
täiteruumi avaus.

Kuna gaas, mis lahkub generaatorist, sisaldab tõrvaauru, veeauru ja söetolmu ja on väga kuum, tuleb ta enne mootoris juhtimist jahutada ja puhastada. Generaatorite ja puhastite konstruktsioone toon allpool; järgnevalt aga mõnda mootorite üle.

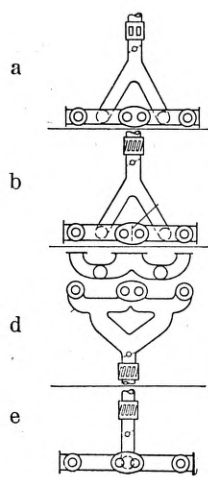
2. Mootorite kohandamisest generaatorgaasile.

Arvesse võttes, et bensiini kütteväärtus on palju suurem kui puidugaasil, siis on loomulik, et bensiinist põlevsegu (bensiini aur + põlemiseks tarvilik õhk) kütteväärtus (umbes 875 cal/m^3) on kõrgem kui generaatorgaasi põlevsegul (generaatorgaas + põlemisõhk), mille kütteväärtus puidugaasisekul on vaid $550-625 \text{ cal/m}^3$. Sellest järgneb, et bensiinimootorid tavalise kompressioonivahekorraga 1:4 või 1:5 üleminekul puidugaasi tarvitamisele kaotavad väga palju (umbes 40%) oma võimsusest. Selle vältimiseks ja mootori soojustehnilise kasukraadi tõstmiseks puidugaasi kasutamisel tuleb suurendada kompressioonimäära mootoril kuni vahekorran 1:9. Sellejuures oleks puidugaasile ümberehitatud bensiinimootori võimsuse langus $15-20\%$.

Viimast abinõu tarvitavad kõik firmad, mis ehitavad gaasigeneraatoreid, sest seda on võimalik läbi viia suuremal osal mootoritest, kus ventiilid istuvad silindri peades. Paljud mootoriehitusefirmad ehitavad isegi automootoreid gaasi jaoks suurendatud kompressiooniga (näit. Mercedes-Benz jt.) või ehitavad sellised silindripead, mida võib kergesti ümber vahetada (näit. Volvo, Skania-Vabis). Igatahes on võimalik peaaegu kõiki automootoreid kohandada gaasile, eriti neid, millel on ventiilid silindri peades, asendades pead uutega või pikendades kolbe. Siiski generaatori ehitajad soovivad mootorit mitte ümber ehitada, vaid osta otse gaasi jaoks ehitatud mootorid.

Tegelikud sõidukogemused kinnitavad täiel määral, et generaatorgaasi peale üleviidud mootoritel on vaja suurendada kompressioonimäära. Kui seda mitte teha, on mootori võimsus nii väike, et saavutatav kiirus ja kiirendus jäävad väikeseks, liiga sagedasti ja palju tuleb tarvitada teist ja vahel koguni esimestki käiku seal, kus bensiinimootor veab veel otsekäiguga. Alles kompressioonimäära suurendamine kuni ca 1:9 suurendab mootori veovõimet enam-vähem rahuldava määran, kuigi ka siis mitte selleni, mida mootor andis bensiiniga töötades.

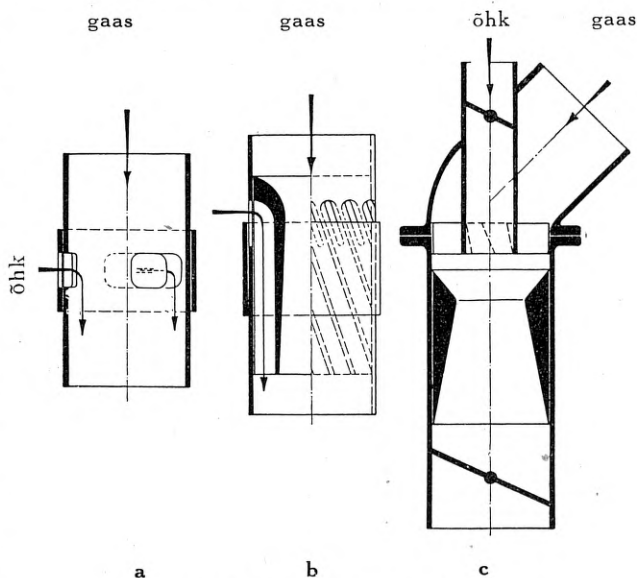
Urimused näitavad veel, et mootori ümberehitamisel tuleb arvesse võtta mitte ainult kompressioonimäära, vaid ka sisseimemistoru ja segukambri kujud. On tähtis, et sisseimetud gaasil ei teki mingit takistust sissevoolamisel mootori klapi kambrisse. Pealeselle kaugused segukambrist iga üksiku klapi kambrini peavad olema ühesuured. Mis puutub segukambrisse, siis peavad gaasi ja õhu voolud kokku sattuma paralleelselt, millest tekib parem segamine.



Joon. 2.
Mitmesugused
kujult erinevad
sisseimemistorud.

Joon. 2 on näidatud saksa inseneri Finkbeiner'i poolt katsetatud mitmesugused sisseimemistorud. Konstruktsiooni d puhul, kus gaaside läbivoolule on kõige väiksemad takistused ja kus gaasi teed on iga silindri võrdsed, on masina võimsus kõige suurem ja võimsuselange seega kõige väiksem (31%). Sellevastu konstruktsiooni e puhul võimsuselange on isegi kuni 50%. Konstruktsioon a andis võimsuselange 47%, s. o. peaaegu sama suure kui konstruktsioon e. Konstruktsioonil b võimsuselange oli 38%.

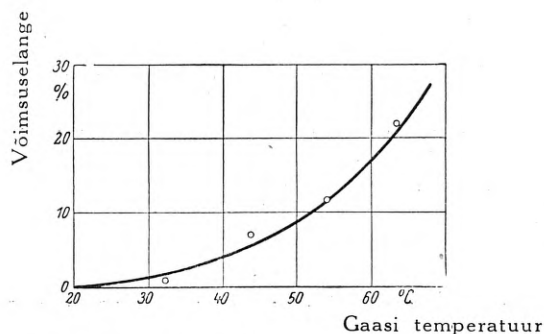
Järgmisel joonisel (joon. 3) on näidatud õhu ja gaasi segumiskambrid, kusjuures a all on segumiskambrid vanat konstruktsiooni, nagu neid tarvitatakse bensiini puhul, kusjuures õhk tungib radiaalselt gaasivoolu sisse. Seejuures tekivad gaaside kokkupõrgete tagajärjel keerised, mis takistavad gaaside liikumist ja segumist, mille tagajärg on mootori võimsuse lange. Parema konstruktsioon on pildil b, kus õhk voolab segumiskambrisse ja ühineb seal gaasiga aksiaalselt, liikumise suunas; siin on õhukanalis ette nähtud keermetao-



Joon. 3. Õhu ja gaasi segumiskambrid.

lised ribad, mis annavad õhule sissekrumineva liikumise, mille tõttu segumine läheb paremini ja voolu takistused on väikesed. Kõige parem segisti on joonisel 3-c, kus ka õhk ja gaas satuvad kokku liikumise suunas, kus aga parema segumise jaoks on veel olemas koonus. Selle segistiga on saavutatud kõige paremaid resultate.

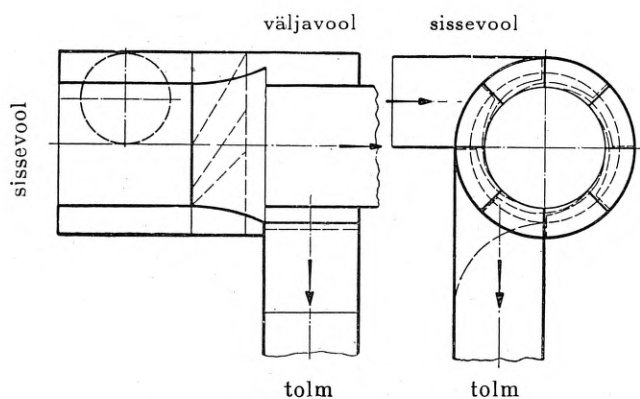
Mootori suurema võimsuse mõttes on ka väga tähtis gaasi temperatuur mootori eel hoida nii madal kui võimalik, sest kõrgemal temperatuuril gaasid on kergemad ja seega silindrisse mahtuva



Joon. 4. Võimsuse sõltuvus gaasi temperatuurist.

gaasi kaal väiksem; ka on nende aurusisaldavus suurem.

Joonise 4 diagrammis on näha võimsuse langemise sõltuvus gaasi temperatuurist; võttes aluseks gaaside temperatuuri 20°, näeme, et gaaside temperatuuri olles 60°, langeb mootori võimsus peaaegu 18% võrra.



3. Jahutitest ja puhastitest.

Kuna gaasid väljuvad generaatorist üsna kõrge temperatuuril, umbes 200° C, siis on väga tähtis neid nii palju kui võimalik ära jahutada. Praktilises elus tarvitatakse selle eesmärgi saamiseks nelja abinõu:

1. gaasid jahutatakse puhastites, eriti kui need töötavad veega, või
2. pikas ribitorustikus või
3. spetsiaaljahutites, mis on autoradiaatoritele sarnased ja mis asetatakse autoradiaatori ette, või
4. gaaside soe tarvitatakse gaasigeneraatorisse lastava veeauru saamiseks.

Imemiskäigul mootori kolvid imevad gaasi silindritesse. Kuna see imemine sünnib väga intensiivselt, siis võib generaatorites alarõhe olla kuni 700 mm veesammast ja rohkemgi. Selle tõttu lahku gaasiga ka väga palju söekübemeid ja tolmu, mis silindritesse sattudes võiksid üsna kiiresti muuta mootori töökõlbmatuks. Seepärast juba algusest saadik oli konstruktorite suurim ülesanne niisuguseid puhasteid konstrueerida, mis oleksid suuteli- sed gaase täiesti puhastama; tolmu peensuse tõttu on see väga raske ülesanne.

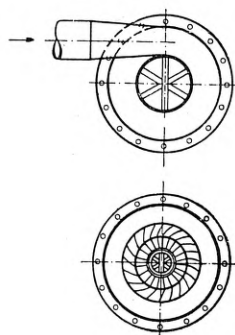
Selle ülesande lahendamiseks tarvitatakse peasjalikult kolme süsteemi:

Esimeses süsteemis kasutatakse tolmu, söe jne. raskustungi, sundides gaasijuga äkki muutma oma voolusuunda. Seejuures raskemad osad lendavad välja ja langevad alla. Niisuguseid puhasteid on loendamatu hulk tüüpe, aga nad kõik töötavad ühel kahest põhimõttest: kas gaasijuga põrkab äkki vastu seina või talle antakse tiirlev liikumine. Esimest tüüpi puhastid on põrkeplekkidega puhastid ja teised on tsüklooonid.

Põrkeplekkidega puhasti koosneb pikkadest torudest, mille sees on hulk plekk-kettaid läbivoolava gaasi suuna muutmiseks. Sel süsteemil on rida puudumeid.

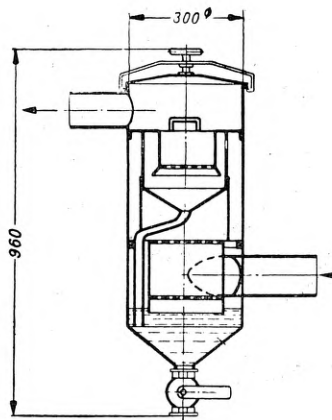
Raskustungi-puhastite teine süsteem on tsüklooonid, mis töötavad sel põhimõttel, et annavad gaasidele tiirleva liikumise. Selleks gaasid peavad voolama läbi turbiinisarnase keha suuna muutmisega (joon. 5).

Turbiinilabidad annavad gaasidele tarviliku suuna, mille tõttu tolmu- ja kütetõrjed lendavad gaasiteelt välja.



Joon. 5.
Tsüklooon-
gaasipuhasti.

Puhastite teine süsteem on vedelikuga puhastid, kusjuures gaasid peavad läbima läbi vee või õli. Sellejuures püütakse jagada gaasijuga suurema arvulisse hulka peenikesi jüge, mis vedelikuga kokkupuutumisel puhastuvad ja jahu-

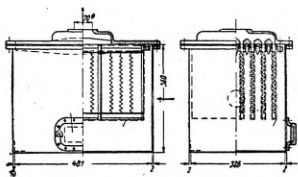


Joon. 6.
Vedelikuga
puhasti.

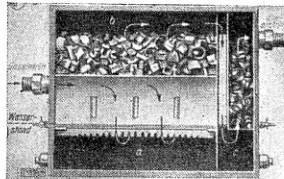
tuvad. Niisugune puhasti on pildil (joon. 6) näha. Puhasti moodustab püstsilindri, kus all on vedelik (tavaliselt mõni õli kõrge keemistemperatuuriga) ja peal mõni filtreeriv mass. Gaas voolab sisse

altpoolt, vedeliku pinna alt, voolab läbi peenikese sõela ja satub ülemisse ruumi. Selles ruumis ta kaotab kaasakistud vedeliku ja filtreerub.

Puhastite kolmanda süsteemi moodustavad filtriid, mis töötavad kas kuivalt või märjalt. Filtreerivaks massiks tarvitatakse kas puuvilla, raualaaste, rašingrõngaid, söetükke vms., ka riidest või kalevist vaheseinu ja vahekihte. Pildil (joon. 7) on näha 2 niisugust konstruktsiooni.



Abogeen.



Wisco.

Joon. 7. Filterpuhastid.

Esimene (Abogeen) filter koosneb tervest reast lamedatest riidest või kalevist kottidest, mis ripuvad gaasiga täidetud ruumis. Gaasid läbivad poorseid riidest seinu ja voolavad pealmisse ruumi ja sealt edasi mootori juurde. Peenikene tolm jääb seinte väljaspoolsetele külgedele. Ummistumise vältimiseks on tarvis riidest kotte aeg-ajalt raputada; selleks on kottide sees terve rida spiraalvedrusid, mis tõugetest vetruvad ja raputavad kotte. Enesest mõistetav on, et gaas peab olema kuiv, sest muidu poorid ummistuksid jäädavalt *).

Teise konstruktsiooni järgi (süsteem Wisco) gaas voolab enne läbi pesemisvee, siis läbi filtreeriva massi, mis koosneb korgitükkidest, siis läbi puhastamisvedeliku, mis koosneb õli ja petrooleumi segust, ja lõpuks läbi raudspiraallaastudest filtri.

*) Sama põhimõte on rakendatud veskilfiltritel, vt. TK nr. 2 — 37. a. lk. 46.

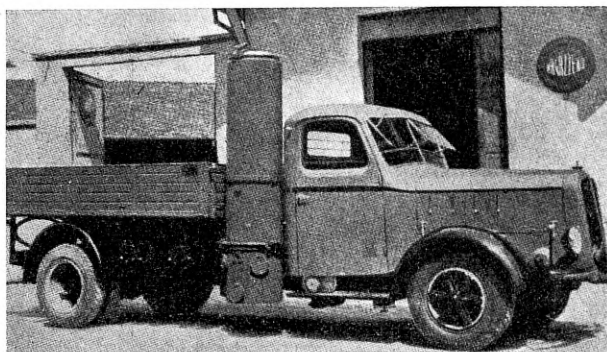


Joon. 8. Kastikujuline gaasigeneraator Pariisi taksoautol. Juht parajasti täidab seda põletisega.

Autogeneraatorite käima panemiseks tarvita-takse nagu kohakindlateki generaatorite puhul ventilaatoreid, mis töötavad käsitsi-ajust. Venti-laatorid ajavad õhku generaatorisse. Põletis gene-raatoris hakkab põlema ja gaasi andma. Niikaua kui generaatorist väljatulev gaas ei põle rahuliku leegiga, ei saa mootorit käima lasta ja gaas las-takse õhku. See protsess kestab mõne minuti ja ka kuni $1\frac{1}{2}$ tundi.

4. Gaasigeneraatorite ehitusviisidest üldiselt.

Nagu ülal on juba mainitud, gaasigeneraatorite ehitusviis sõltub põletisest, mis tarvitatakse gaasistamiseks, nimelt sellest, kas põletis on tõrva-(bituumeni-)vaba või mitte. Seepärast generaatoreid võib jagada kahte suurde liiki: generaatorid pealmise gaasi väljavooluga — tõrvavaba kütteainese jaoks, ja alumise gaasi väljavooluga — tõrvarikka põletise jaoks. Viimaseid generaatoreid võib omakorda jagada kolme liiki, selle järgi kuidas õhk sisse

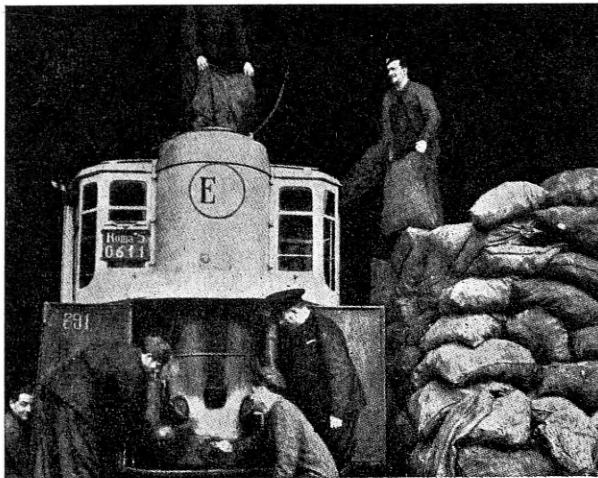


Joon. 9. Püsttüüpi puidu-gaasigeneraator veoautol (Itaalias).

pääseb. Õhk võib sisse pääseda kas alt, otse restide kaudu, või kuskilt restide pealt või otse generaatorisse pikema või lühema õhutoru kaudu. Näib, et viimane tüüp ei ole hästi läbi löönud ja et teda palju enam ei tarvitata.

Gaasigeneraatorite põlemisruumi seinad võivad olla vooderdatud šamottkividega või ilma voodrita. Šamottkivivoodri eemus seisneb selles, et ta talub kõrget temperatuuri, mis on põlemisruumis. Ta moodustab hea isolatsiooni ja kaitseb põlemisruumi liigse jahtumise eest, mis annab võimalusi tõrva (bituumeni) gaasidele paremini põleda seintega kokkupuutumiselgi. Peale selle šamottvooder on nagu sooja-akkumulaator, mille tõttu generaatori tööle panemine peale mitte väga pikka seisu on kergem. Ta kahtlemata suur pahe seisneb selles, et ta on ikkagi üsna õrn ja suurte tõugete tagajärjel vooder võib maha kukkuda. Viimane pahe muidugi puudub täiesti generaatoritel, kus põlemisruumi seinad on tehtud spetsiaalmetallist, kuid selle juures kaovad aga loetletud šamottvoodri eemused.

Põlemisruumi kuju võib olla kas silindriline või tõmpkoonuseline, kusjuures kitsam osa on all, vastu resti. Tavaliselt tarvitatakse si-



Joon. 10. Autobuse tagaotsa sisse monteeritud püsttüüpi puidugaasigeneraator (Itaalia). Pilt kujutab generaatori laadimist „puidu“-jaamas.

lindrilist põlemisruumi tõrvavaba kütteainese puhul ja koonuselisel tõrvasisaldava põletise puhul. On tähele pandud, et saavutatakse puhtam gaas, kui põlemisruum on all kitsam kui ülal, mis võib seoses olla temperatuuri jagunemisega. Mõnedel konstruktsioonidel aga on põlemisruumil ka ülal šamotist ringvöö, mis kitsendab läbipääsu utmisgaasidele. Sellega tahetakse gaase sundida läbi voolama kesk-põlemisruumist, kus temperatuur on

kõrgem ja bituumeni gaaside põlemine täielikum. On tähele pandud, et selle vöö puudumisel gaasid mõnikord nii puhtad ei ole, mis seletub sellega, et osa gaasidest roomavad mööda külmi välisseinu, mitte, sattudes kõrgemasse temperatuuri ja jäävad seetõttu põlemata.

Generaatoreid ehitatakse kas restidega või ilma. Mõnedel konstruktsioonidel, kus restid on olemas, on restid liigutatavad kas käsitsi või masinalt (vt. „Hansa“ süsteem).

Näib nagu autogeneraatorite konstruktsioonid hakkaks juba standardiseeruma ja nende arv vähenema, mis võib olla tõendiks, et generaatorite katseaeg on juba mööda ja tehnika on oma arengus teatavate tüüpide peale seisma jäänud.

Standard-generaatoreid ehitatakse kahte tüüpi: kohvritaolisi autobuste ja sõiduautode jaoks ja kolonnitaolisi veoautodele ja autobustele. Esimene tüüp paigutatakse alati sõiduki taha, pagasikasti asemele, kuhu ta väga hästi sobib, kuigi ta dimensioonid on veidi suuremad, mis aga ei paista eriti silma; teine tüüp (pikk püsttüüp) aga paigutatakse veoautodel juhikabiini taha lahtiselt või spetsiaalkabiini, mil on raud-välisruum, mis parema ventilatsiooni mõttes on varustatud paljude mulkudega, autobustel aga tavaliselt šassii tagumisse ossa, kus ta võtab umbes $0,3-0,6 \text{ m}^2$ ruumi. See konstruktsioon on täiesti otstarbekohane ja ei halvenda masina välimuse head üldmuljet. (Järgneb.)

ÜHTE JA TEIST.

Roostekindel teras piimanduses.

Puhtus on teatavasti esimeseks nõudeks piimanduses. Puhtuse vajadus on tingitud mitte üksi hügieenilisest nõudest, vaid ka sellest, et mustusejäänused jms. piima kiiret rikundumist põhjustavad. Sellepärast igasugused piimanõud, olgu need piimakannud või mitmesugused suuremad mahutid, torustikud, jahutid jne., peavad olema mittemuutuvast ja hõlpsasti puhastatavast materjalist. Niisuguse materjalina leiab viimasel ajal järjest rohkem kasutamist roostekindel teras ja hoolimata kallidusest ta järjest tõrjub välja muid materjale.

Saksas näiteks leiab Krupp'i tehaste roostekindel teras V2A viimasel ajal suurt tähelepanu mitmesuguste piimanõude materjalina. See teras sisaldab ca 20% kroomi ja 7% niklit ja on täiel määral vastupidav õhuhapniku mõjule ka rõskuskeski, samuti piimahapetele ja kangematelegi puhastusvahenditele. Mingil viisil ta ei mõjuta piima värvust ega maitset. Sellest terasest valmistatud nõude pind on alati hõbehaljas ega vaja mingit ületinutamist või muuviisilist katmist.

Huvitav on märkida, et sellest materjalist on võimalik valmistada piimakannusid, mille kaaned on ilma tavaliste kummitihendusteta. Tihedus saavutatakse silindrilise kaane surumisega kannu koonilise kaela sisse ekstsentrilise looga abil. Sel-

lejuures kasutatakse ära V2A terase elastsus. Seda materjali võib kehtvalt pingutada, ilma et oleks karta väsimusnähteid, nagu pragude tekkimist.

Pähklite „lõhkumine“.

Kalifornia ülikooli poolt on arendatud välja menetlus ja masin pähklite puhastamiseks koordest plahvatuste abil. Sellekohane masin kõige pealt löikab kreissaega pähklikooresse selle teravas otsas väikse pilu. Selle pilu kaudu puhutakse pähkli sisse plahvatava gaasi ja õhu segu. Ja lõpuks pähklid juhatakse läbi leegi, mis paneb pähkli sees oleva gaasisegu plahvatama ja purustab sel viisil pähkli koore; seejuures tuum jääb täiesti terveks. Masin suutvat tunnis puhastada 900 naela pähkleid.

Vasesisaldusega tsement.

Ameerika Ühendriiges on hiljuti ilmunud müügile vaske sisaldav tsement, mis olevat eriti kohane mosaiikpõrandateks ja stukko-krohviks, samuti ka telliskivide ja eriti klaastelliskivide sideaineks. Peenelt jaotatud vask lisandatud magneesiumile ja segatult kloormagneesiumi lahusega andvat vastupidava ja ilmastikukindla kunstliku mineraali. Uut liiki tsement olevat mitu korda tugevam portlandtsemendist. Kallim hind ja suur kivilinemissoojus ometi ei luba tal võistelda portlandtsemendiga massiivkonstruktsioonides.

„Carter W-1“-karburaator.

Ins. A. Talviste.

Kuna suur osa Eestis liikvel olevaist ameerika autodest on varustatud „Carter W-1“-karburaatoriga, pole ülearune lähemalt tutvuda nende töötamispõhimõtetega, võimalike riketega ja kordaseadmisvõtetega.

Karburaator koosneb mitmest liikuvast üksik- osast, mis kasutamisel kuluvad. Seepärast ei saa karburaatorilt nõuda, et see töötaks sõiduki kogu ea vältel samuti nagu uus, vaid siingi peab üksik- osi aegajalt korda seatama või uuendama.

Enne aga kui süüdistada karburaatorit mootori korras töötamises või suures põletisekulus ja asuda karburaatori kordaseadmisega, peab olda- ma veendunud, et muud tegurid, millest sõltub mootori laitmatu töötamine, pole korratuse põh- justajaks.

Need tegurid on:

- a) süütevõimeline õigeaegne säde,
- b) õige gaasijaotus,
- c) tarvilik kokkusurve (kompressioon) silind- rites,
- d) korralikult töötav õlitsuseade,
- e) mootori hea jahutus.

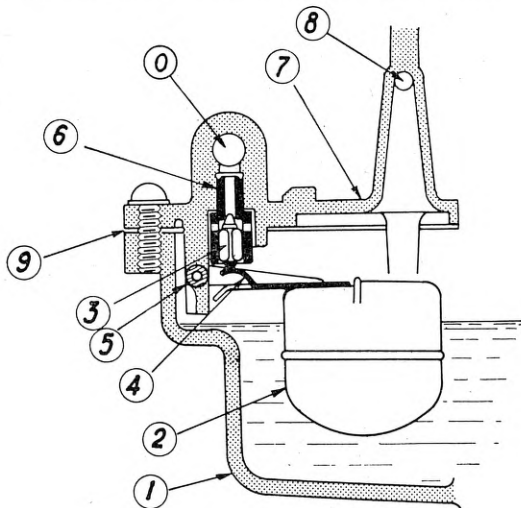
Alles siis, kui kontrollimisel leitakse kõik need tegurid olema täiesti korras, võib asuda karbu- raatori seadmisega.

„Carter W-1“-karburaatori hõlpsamaks tund- maõppimiseks vaatleme eraldi ta viit peaosat:

- 1) ujukseadis,
- 2) aeglastiirude-seadis,
- 3) kiirtiirude-seadis,
- 4) aktseleratsioonpump,
- 5) õhuklapiseadis (tooreklapp).

Ujukseadis.

Ujukseadis (joon. 1) koosneb ujukiruumist 1, milles asetseb õõnes õhukesest vaskplekist ujuk 2. Bensiin surutakse bensiinipumba poolt läbi sisse-

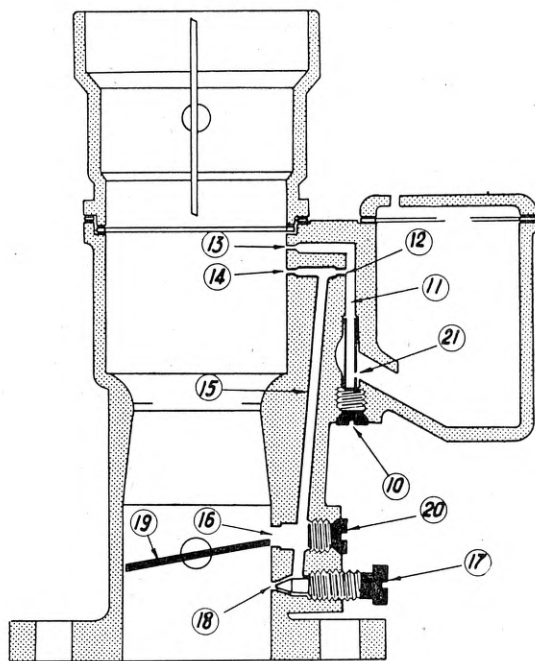


Joon. 1.

vooluava 0 ujukiruumi. Kui ujukiruumis bensiini tase jõuab nõutavale kõrgusele, on ühtlasi ujuk niivõrd tõusnud, toetudes šarniirile 5, et hoob 4 on nõelklapi 3 surunud pessa 6, mis sulgeb ben- siinile edasise juurdevoolu ujukiruumi. Kui moo- tori töötamisel bensiini tase ujukiruumis langeb, vajub ka ujuk allapoole, mistõttu avaneb nõel- klapp 3, mis jällegi võimaldab bensiinile sisse- pääsu bensiinipumbast ujukiruumi. Niimoodi hoiab ujuk bensiini taseme ujukiruumis pidevalt ühel ja samal kõrgusel.

Karburaatori korralikuks töötamiseks on väga oluline bensiini õige tase ujukiruumis.

Ujukiruum 1 on kaetud kaanega 7, milles on õhuava 8. Selle ava kaudu ujukiruum on ühendu- ses välisõhuga. Ujukiruumi täitumisel bensiiniga pääseb siitkaudu õhku välja. Peab hoolitsema selle eest, et see ava oleks alati lahti, sest vasta- sel korral ei voola bensiini ujukiruumist pihusti- tesse. Kaane ja ujukiruumi vahel on tihend 9.



Joon. 2.

Aeglastiirude-seadis.

Aeglastiirude-seadis (joon. 2) astub tegevusse mootori käivitamisel ja töötab tühikäigul ning auto sõitmisel aeglaselt (kiirusel kuni 35 km/t). Aeglastiirude-seadis töötab osaliselt ka ülemineku- kiirusel, s. o. kiiruste 35 ja 45 km/t vahel.

Aeglaste tiirude puhul mootor imeb bensiini ujukiruumist 1 aeglastiirude-kihustis 10 oleva ka- libreeritud ava 21 kaudu kanalisse 11. Siin see puutub kokku ja seguneb ava 13 kaudu imetava

õhuga. Tekib bensiini ja õhu segu, mis imetakse ökonomaiserisse läbi ava 12, kus see veel kord seguneb ava 14 kaudu imetava õhuga, seejuures segunedes ja gaasistudes veel rohkem; niiviisi saadav rikas põlevsegu valgub kanalis 15.

Gaasiklapi 19 vähesel lahtiolekul imeb mootor välisõhku karburaatori segutoru seinast ja gaasiklapi vahelt läbi. Gaasiklapi asend on selline, et see võimaldab karburaatori segutoru ja gaasiklapi vahelt läbivoolaval õhuvoolusel kanalist 15 ava 16 kaudu kaasa võtta rikast põlevsegu. Viimane seguneb siin õhuvoolusega ja nii saame mootorisse aeglastiirudel töötamiseks tarviliku koostisega põlevsegu.

Ava 16 on kujult niisugune, et kui gaasiklappi rohkem avatakse, avaneb rohkem ka ava 16, mis võimaldab suurema õhuhulga puhul võtta ka rohkem rikast põlevsegu kanalist 15. Kui kõik mootorid, karburaatorid ja kasutatavad põletised oleksid täiesti ühesugused, siis saaks gaasiklapi ja ava 16 asukoha ja vormi õige valikuga kindlustada alati õige koostisega põlevsegu saamise. Kuna aga mootorid ja karburaatorid pole kõik täpselt ühesugused, samuti ka kasutatavad põletised on omaduste poolest erinevad, peab karburaatori aeglastiirude-seadisel olema abinõu põlevsegu lahjenduse reguleerimiseks. Selleks on „Carter W-1“ karburaatoril aeglastiirude põlevsegu reguleerimiskruvi 17. Kruvi 17 väljakeeramisel pääseb ka ava 18 kaudu kanalist 15 rikast põlevsegu gaasiklapist möödumisse õhuvoolusesse, mis muudab põlevsegu rikkamaks. Seega on võimalik aeglastiirude põlevsegu reguleerimiskruvi 17 välja- ja sissekeeramisega muuta mootoris imetavat põlevsegu rikkamaks ja vaesemaks (lahjemaks).

Nagu nägime, sõltub põlevsegu koostis gaasiklapi 19 ja reguleerimiskruvi 17 lahtiolekust. Mida rohkem on avatud gaasiklapp 19, seda enam imetakse õhku gaasiklapi ja segutoru seinast vahelt läbi; et seejuures mootoris minev põlevsegu ei muutuks lahjaks, on vaja reguleerimiskruvi 17 rohkem välja keerata, s. o. õhuvoolusele rohkem juurde anda rikast põlevsegu kanalist 15. Seega gaasiklapi tühikäiguasendi määramisel on vaja gaasiklapi tühikäiguasendi-kruvi ja aeglastiirude põlevsegu reguleerimiskruvi reguleerida kooskõlastatult.

Siinjuures ei või jätta juhtimata tähelepanu aeglastiirude-kihust 10 avale 21, mis on puuritud $\frac{5}{1000}$ -mm-se täpsusega. Selle ava suuruse täpsusest sõltub mootori korralik töötamine aeglastiirudel. Tuleb hoiduda selle puhastamisel terastraadi või mõne terava eseme kasutamisest, mis võiks seda ava suurendada ja seega põhjustada mootori edasist korratult töötamist aeglastiirudel. Otsustavaks on kihustid puhastamiseks läbi puhuda. Aeglastiirudel võib korratult töötamist põhjustada ka väikseimgi prügiterakene, mis satub selle kalibreeritud ava ette.

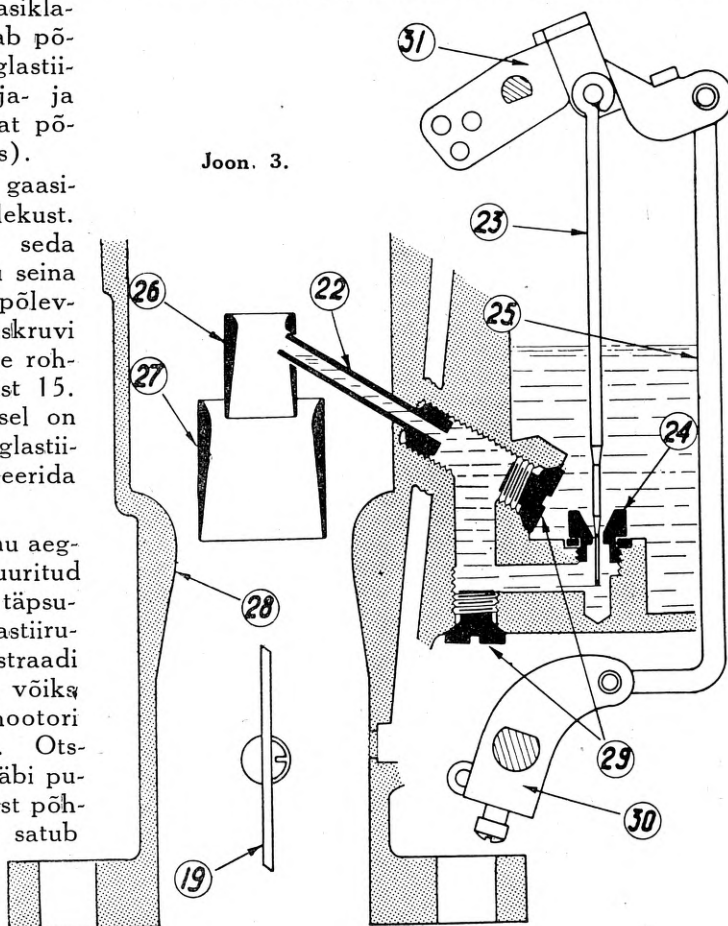
Kiirtiirude-seadis.

Kiirtiirude-seadis (joon. 3) koosneb kiirtiirude-kihustist 22, kolmest õhukoonusest 26, 27, 28, kaliibrist 24 ja kalibreeritud vardast 23.

Mootori töötamisel aeglastiirudel ja auto sõidul kiirusega kuni 35 km tunnis on gaasiklapp 19 niivõrd vähe avatud, et pealpool gaasiklappi pole peagu sugugi hõrendust. Seepärast on bensiini tase kiirtiirude-kihustis aeglastiirude ajal sama kõrgusel kui ujukiruumiski, jäädes umbes 1 kuni 1,5 mm võrra allapoole kihusti suuet.

Gaasiklapi rohkemal avaliolekul on mootori tiirude arv suurem ja kui auto kiirus on üle 35 km tunnis, tekib karburaatori segutorus pealpool gaasiklappi niivõrd suur hõrendus, et välisõhu rõhke tõttu bensiini pinnale ujukiruumis (ujukiruum on ühenduses välisõhuga ava 8 kaudu, joon. 1) bensiini tase kihustis 22 tõuseb ning bensiini voolab ujukiruumist läbi kaliibri 24 kihustisse 22 ja selle suudmest välja. Väljavoolav bensiin kistakse esimesest õhukoonusest 26 läbiimeitava õhujoa poolt kaasa ja ta seguneb sellega. See bensiini ja õhu segu, sattudes teise õhukoonusesse 27, seguneb sealt läbiimeitava õhuga, moodustades rikka põlevsegu, mis kolmandast õhukoonusest 28 läbivoolamisel saab sealt veel niipalju õhku lisaks, et see muutub parajaks põlevseguks mootoris täielikult põlemiseks.

Kuni 45-km-se tunnikirruseni töötavad aeglas-



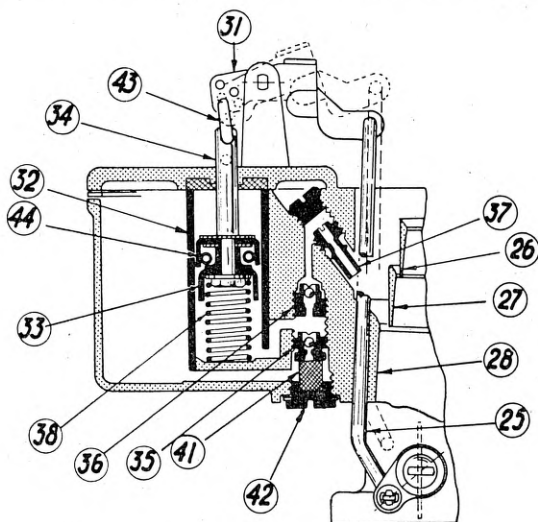
ja kiirtüirude-seadised üheaegselt. 45-km-se tunni-kiiruse ületamisel aga lakkab aeglastiirude-seadise töötamast, sest gaasiklapi suuremal määral avamisel langeb hõrendus ava 16 juures niivõrd, et lakkab põlevsegu imemine läbi aeglastiirude-seadise. Selle kiiruse ületamisest alates varustab mootorit põlevseguga kiirtiirude-seadis üksinda.

Bensiinihulga, mis voolab läbi kiirtiirude-seadise, määrab kaliiber 24 ja kalibreeritud varras 23. Kalibreeritud varda ots, mis liigub kaliibri 24 sees, on allapoole peenenev. Kalibreeritud varras 23 on varda 25 kaudu ühendatud gaasiklapiga selliselt, et kui gaasiklappi rohkem avatakse, siis varras 25 tõstab kalibreeritud varda 23 kõrgemale. Sellega kalibreeritud varda ots avab bensiinile suurema läbivooluavause kaliibris 24. Kalibreeritud varda 23 ots ja kaliiber 24 on valitud selliselt, et põlevsegu püsib gaasiklapi asendist sõltumatult ühtlase koostisega.

Mida rohkem on gaasiklapp avatud, seda suurem avaus on kaliibris 24 bensiini läbivooluks avatud. Mootori täistiirude puhul on kalibreeritud varda otsa kõige peenem koht kaliibris 24.

Aktseleratsioonpump.

Aktseleratsioonpumba (joon. 4) ülesanne on anda mootorile järsul tiirude tõstmisel lisapõletist. See koosneb ujukiruumis asetsevast pumba



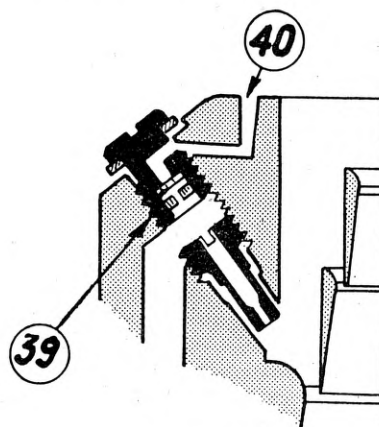
Joon. 4.

silindrist 32, milles liigub kolb 33. Kolb 33 on ühenduses gaasipedaaliga kolvivarre 34, lüli 43 ja hoova 31 kaudu. Pumba silindris olev vedru 38 surub kolbi üles. Pumbal on kuulklapid, imiklapp 35 ja suruklapp 36. Pihusti 37 kaudu paiskub karburaatori peamisse segamistoru 28 lisapõletist. Imiklapi ees olev peen vasksoel 41 takistab prügiterakeste sattumist aktseleratsioonpumba.

Jala vabastamisega gaasipedaalilt tõmmatakse aktseleratsioonpumba kolb hoova 31 abil üles. Sellele aitab kaasa vedru 38. Kolvi ülesliikumisel tekib silindris hõrendus, misõttu välisõhu ülerõhe

surub ujukiruumist bensiini imiklapi 35 kaudu pumba silindrisse 32 ja samal ajal suleb suruklapi 36. Mootori tiirudearvu järsult tõstmiseks surutakse jalaga gaasipedaal alla. Kuna karburaatori aktseleratsioonpumba kolb on hoovastiku kaudu ühenduses gaasipedaaliga, liigub ka aktseleratsioonpumba kolb alla, lükates pumba silindris olevat bensiini läbi suruklapi 36 (imiklapp 35 läheb bensiini survele kinni) ja läbi pihusti 37 karburaatori peamisse segamistoru, läbivoolava põlevsegu hulka, tehes põlevsegu vajalikul määral rikkamaks. Hetkeline rikkam segu soodustab mootori tiirudearvu järsku tõstmist.

Lisabensiini voolu kestvust pikendab pihusti 37 ava väiksus. Ka aitab lisabensiini voolu kestmisele kaasa aktseleratsioonpumba kolvi alla pumba kokkumonteerimisel jääv õhk. Kolvi allasurumisel jääb see õhk kolvi ja bensiini vahele ja surutakse seal kokku. Seetõttu pole bensiini välja-



Joon. 5.

surumine kolvi allaliikumisel nii järsk. Kui kolb on juba jõudnud oma alumisse äärmisse asendisse, paisub silindris kokkusurutud õhk jällegi ja pikendab lisabensiini voolu kestmist.

Et mootori keskmistel ja kiirtiirudel karburaatori peamises segamistorus esinev hõrendus ei saaks bensiini imeda läbi aktseleratsioonpumba suruklapi 36 ja pihusti 37 aktseleratsioonpumba silindrist mootorisse, on pihusti 37 ülemine osa varustatud õhuklapi 39 (joon. 5 — 39). Aktseleratsioonpumba töötamisel õhuklapp sulgub pihusti 37 kaudu väljasurutava bensiini survele ja ei lase bensiinil välja voolata välisõhku läbi ava 40.

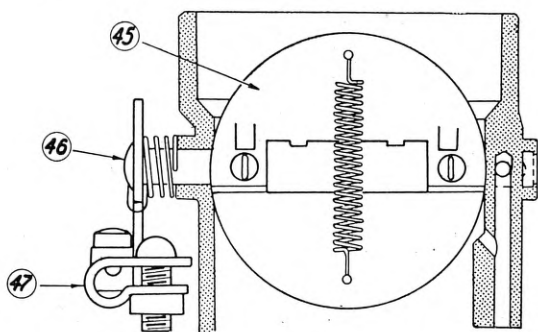
Aktseleratsioonpumba seismisel, kui mootor töötab, pääseb õhku läbi ava 40 ja õhuklapi 39 aktseleratsioonpumba pihustisse 37, mis takistab seal hõrenduse tekkimist segamistorus esineva hõrenduse mõjul; seetõttu ei pääse bensiin mootorisse läbi aktseleratsioonpumba.

Aktseleratsioonpumba kolvi käiku on võimalik muuta. Selleks (joon. 4) on hoob 31 varustatud kolme mulguga. Kui kolvivarre ühenduslüli on ühendatud vasakpoolse mulguga, on kolvi käik kõige pikem. Seda ühendust tuleb kasutada talvel külmaga, kus mootor vajab aktselereerimiseks rohkem põletist. Suvel aga, kus bensiini gaasistu-

mine toimub paremini, tuleb aktseleratsioonpumba kolb ühendada parempoolse mulguga. Seega on aktseleratsioonpumba kolvi kõik kõige lühem ja mootor ei saa aktselereerimisel asjatult liiga rikast segu. Kevadel ja sügisel annab keskmine mulk paraja kolvikäigu.

Õhupüüramisklapp (tooreklapp).

Karburaatori õhupüüramisklappi (joon. 6) kasutatakse mootori käivitamisel ja mootori töötamisel kuni soojenemiseni. See koosneb karburaatori



Joon. 6.

tori õhusissevooluava ees asetsevast klapist 45, mis pöörduv ühes völliga 46. Hoova 47 külge kinnitatud trossi abil on juhil võimalik juhiistmelt õhuklappi sulgeda ja avada vajaduse kohaselt. Seega suletakse osaliselt õhu juurdepääsu karburaatorisse. Vähema õhujuurdevoolu tõttu annab karburaator mootorile rikkamat põlevsegu, mis on vajalik käivitamisel ja mootori soojendamisel.

Et vähendada juhi hoolt karburaatori õhupüüramisklapi suhtes ja et vältida asjatult rikka põlevseguga sõitmist, kui juht unustab õhupüüramisklappi õigeaegselt avada, on moodsad karburaatorid varustatud automaatse õhupüüramisklapiga. See hoiab külma mootori käivitamisel alul õhupüüramisklapi kinni ja automaatselt avab selle sõltuvalt mootori soojenemisest. On mootor soojenenud, hoidub õhupüüramisklapp täielikult lahti.

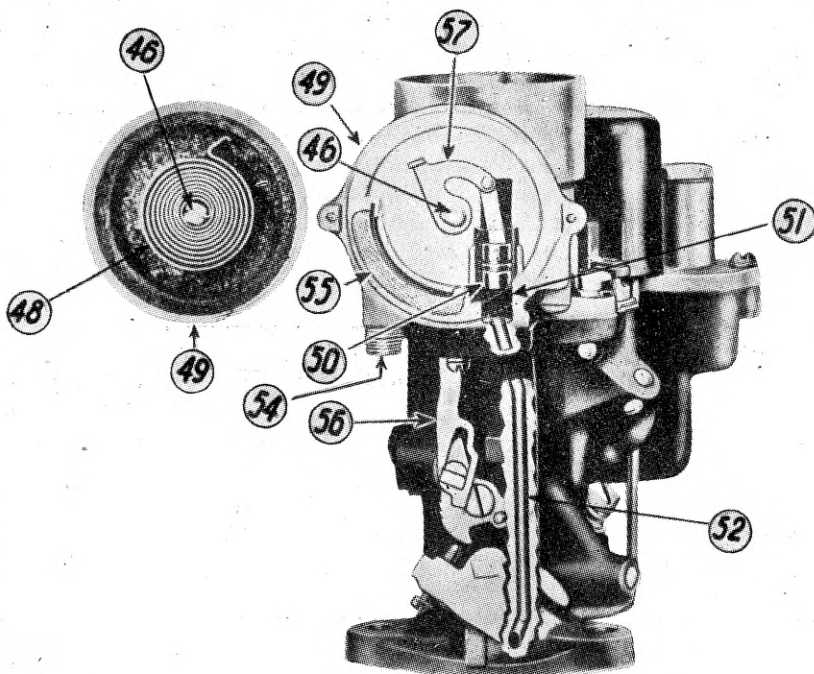
„Carter W-1“ karburaatoril koosneb selline automaatseadis bimetalvedrust 48 (joon. 7), mis asetseb karbis 49. Vedru sisemine ots on kinnitatud õhupüüramisklapivõlli 46 külge, kuna välimine ots toetub püüramiskolvi 50 hoovale 57. Kui mootor on külm, siis hoiab bimetalvedru pinge kolvi 50 oma kõrgeimas asendis ja seega õhupüüramisklapi täiesti suletuna. Seega saab külm mootor käivitamisel rikast põlevsegu. Kui mootor on käivitunud, imeb mootori imitorus tekkiv hõ-

rendus kolbi 50 allapoole (õhupüüramisklapi kolvi silinder 51 on kanali 52 kaudu ühenduses karburaatori segamistoru alumise osaga). Imetuna imitoru hõrenduse poolt liigub kolb allapoole, kuni bimetalvedru pinge tasakaalustab imijõu; sellega avaneb teatava määranõ õhupüüramisklapp.

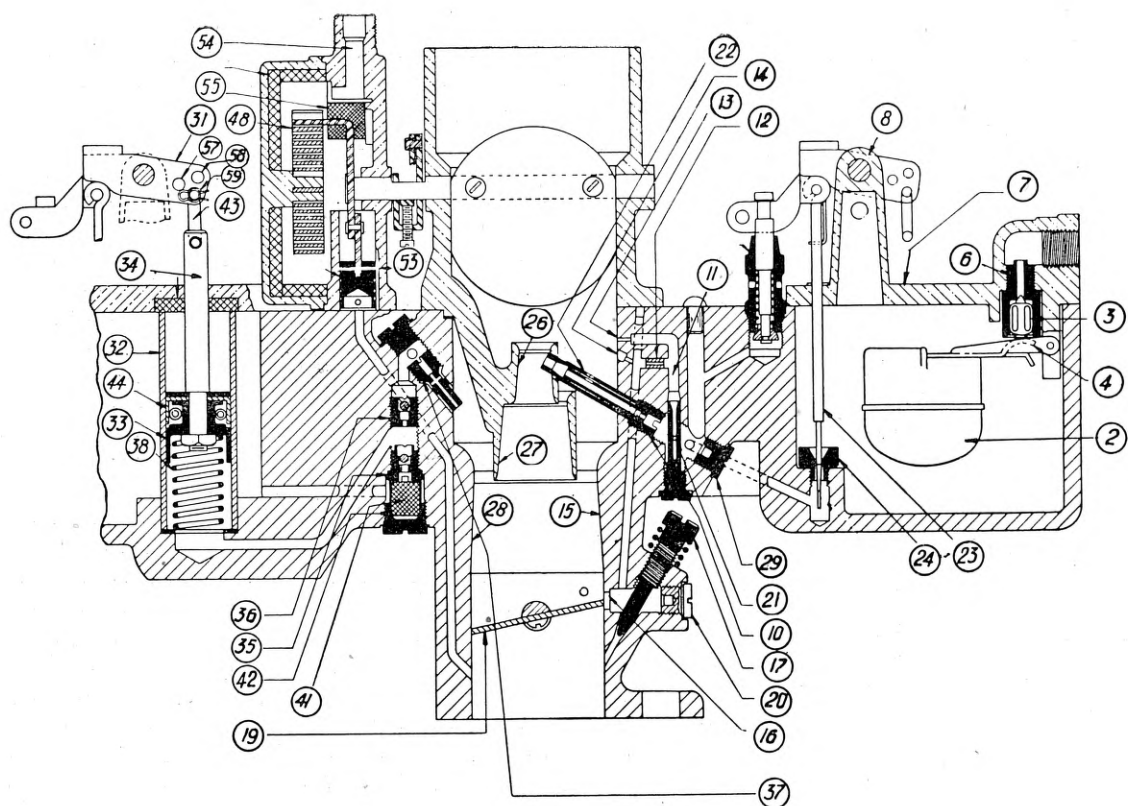
Mootori töötamisel on imitorus niivõrd suur hõrendus, et see imeb õhupüüramisklapi kolvi nii palju alla, et kolb vabastab silindri seinas oleva kanali 53 (joon. 8). Nüüd satub ka karp 49 kanalite 53 ja 52 kaudu mootori imijõu alla. Teisest küljest on karp 49 ava 54 ja sealt algava toru kaudu ühenduses mootori väljalasketoru (äratoru) küljes oleva õhusoojenduskarbiga. Mootori töötamisel kuumadest äragaasidest (põlemisjääkidest) soojenev äratoru soojendab ka õhusoojenduskarbis olevat õhku. See soe õhk imetakse mootori poolt läbi karbi 49 mootoris. Soe õhk, riivates karbis 49 olevat bimetalvedru, soojendab seda, mistõttu vedru paisub ja vedru pinge langeb. Bimetalvedru vähenev pinge võimaldab mootori imemise all oleval õhupüüramisklapi kolvil liikuda allapoole ja seega õhupüüramisklappi rohkem avada. Kui mootor on küllalt soe töötamiseks aeglasiirude-pihustilt saadava põlevseguga, on ka õhupüüramisklapp täielikult avatud.

Karp 49 on soojaisoleerimiseks seestpoolt kaetud korgiga. Sõel 55 kaitseb õhus leiduvate tolmu-kübemekeste sattumist kolvi vahele, kus see võib põhjustada kolvi kinnijäämist või silindri seinte kriimustusi.

Kui mootorit aktselereeritakse soojenemisejärgus, sulgub õhupüüramisklapp end hetkeks täielikult, mis tuleb sellest, et gaasiklapi järsul avanemisel hõrendus hetkeks langeb nullile. Sellest on küllalt, et bimetalvedru lükkab õhupüüramisklapi



Joon. 7.



Joon. 8.

hetkeks kinni, mistõttu mootor saab aktselereerimiseks rikast segu.

Mootori soojenemise ajal, kui gaasiklapi täielikul lahtiolekul hõrendus imitorus langeb mootori aeglastiirude puhul peaaegu nullini, võib juhtuda, et hõrenduse puudusel õhupiiramisklapi kolb jääb alla imemata, mistõttu bimetalvedru pinge suleb õhupiiramisklapi. Sellisel juhul annaks karburaator mootorile asjatult liiga rikast segu. Selle vältimiseks on õhuklapi hoovastik ehitatud nii, et gaasiklapi täielikul lahtiolekul õhupiiramisklapp on vähemalt osaliselt avatud.

Soojendamise ajal on tarvilik lasta mootoril töötada tiirude arvul, mis umbes vastab sõidukiirusele 35 km/t. Et mootori tiirude arv soojendamise ajal ei langeks alla seda ja mootor „välja ei sureks“, on õhupiiramisklapi hoovastikul ette nähtud nukk, mis satub gaasiklapi tühikäigu reguleerimiskruvi alla, jättes gaasiklapi avatuks sel

määral, et mootori tiirud ei lange allapoole 35-km-se sõidukiiruse tiirudearvu.

Kui mootor on saavutanud oma normaalse töötamistemperatuuri, satub ka õhupiiramisklapp sesse asendisse, kus eespool mainitud nukk ei satu enam gaasiklapi tühikäigu reguleerimiskruvi alla ja mootor saab töötada tühikäigutiirudega jala vabastamisel gaasipedaalilt.

Juhul, kui käivitamise ajal mootor sai mingil põhjusel liiga palju „toorest“, on võimalik mootori silindreid sel teel „läbi puhuda“, et vajutatakse gaasipedaal täielikult maha ja käivitatakse mootor vända või starteri abil. Gaasipedaali ja õhupiiramisklapi hoovastik on ehitatud selliselt, et gaasipedaali täielikul mahavajutamisel avaneb osaliselt ka õhupiiramisklapp. See avanemine aga on küllaldane selleks, et mootor saaks silindrite puhastamiseks õhku vajalikul määral. ■

Vastuseid küsimustele.

Lug. J. Ainomäe, Kabalast. 1. Eterniit-katuseplaadid maksuvad siin (A. P. Mientens'il) suur plaat (250×92 cm) kr. 5.63 ja keskmine plaat (160×92 cm) kr. 3.65. Kuid praegu hind pole püsiv.

2. Suitsutu välkvalgus, mis tarvatakse ülesvõtmisel, on valmistaja saladus; toimetusel puuduvad andmed.

Lug. J. Rannaste, Haapsalust. Puidukoi töukude hävitamiseks mööblist soovi-

tatakse tarvitada mõnda terava lõhnaga vedelikku nagu bensooli, ksülooli, petrooleumi, heksaklooretaani (pulbris), paradikloorbensooli, tetra-kloorbensooli. Vedelikku tuleb pritsida ussiaukudesse ja augud ise määrada kinni õhukindlalt.

Lug. E. Näripä, Valgast. Kruvikeermete lõikamise jt. Teie küsimustele leiate täpse vastuse novembri lõpul ilmuvas ins. E. Olvingi raamatus „Treimise ja freesimise käsiraamat“.

A. G.

Ruumide valgustamisest elektriga.

Ins. E. Kobin.

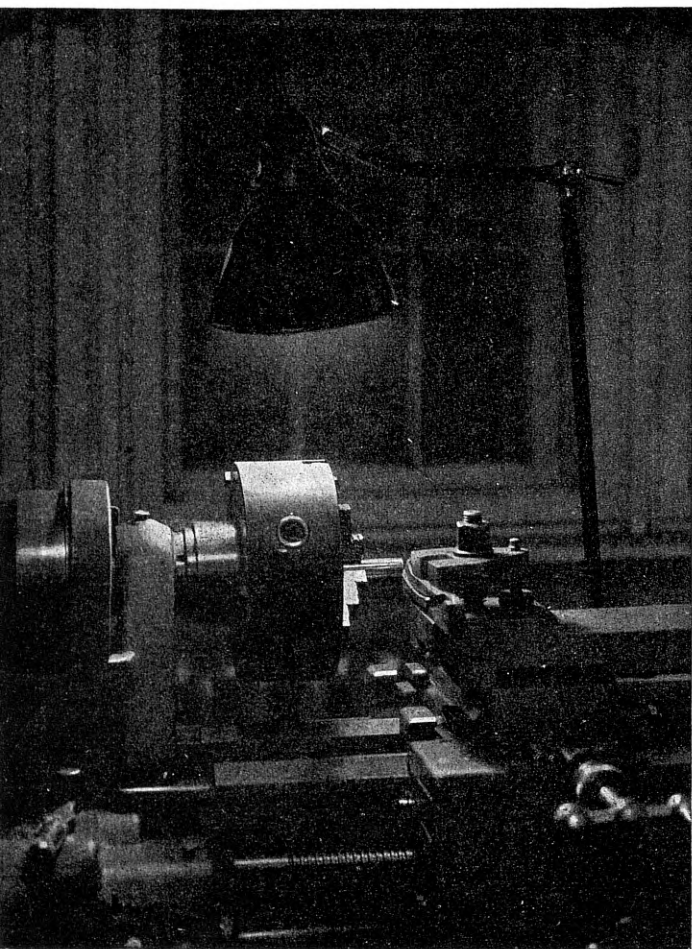
A. Sissejuhatusesks.

Tänapäevane tehniline areng seab järjest suuremaid nõudeid üles valgustustehniliselgi alal. Ei ole enam ükskõik, kuidas eluruumid, kauplused, vaateaknad, bürood, käitiseruumid jne. on valgustatud. Valgustusseadme projektimisel ja ehitamisel nõutakse, et

valgustus olgu otstarbekohane, küllaldane ja võimalikult ühtlane ja et valgustus ei pimestaks silmi.

Nende nelja nõude vastu patustatakse väga palju. Võib leida ruume, kus elektrivalgustus on küllaldane, kuid siiski ebaotstarbekas: valgustusallikas asub kas töötaja selja taga või on valitud antud töö jaoks mittesobiv valgustusarmatuuritüüp jne.

Mitteküllaldast elektrivalgustust leidub väga laialdaselt: aetakse isegi peentööl läbi vaid nõrga



Joon. 1. Eraldivalgustatud töökoht.



Joon. 2. Ülekaalukalt allakiirguvate valgustuskehadega (sügavkuplitega) korralikult valgustatud bürooruum.

üldvalgustusega, mis rikub töötajate silmi ja vähendab töö produktiivsust ja kvaliteeti, kuna märksa tugevam kohalik valgustus sel puhul oleks hädavajaline ja tasuv.

Tihti jäetakse tähele panemata seinte ja lagede värvus, õigemini nende valguse reflekteerimise võime, ja valgustatakse tumedate seinte ja laega ruum mõne üksiku väikse lambiga, sellest hoolimata et tumedate pindade puhul valgustuse tagasipõrkumine (reflekteerumine) on väikene.

Valgustuse ebaühtlus on sagedaid valgustusseadme puudulikkusi kirikutes, koolides, büroodes, eluruumides jne. See on tingitud valgustusseadmete ehitamisel asetleidnud kokkuhoiust ebaõigel kohal või valgustusseadme projektija oskamatusest ja asjatundmatusest.

Sageli leiame valgustusallikaid, mis pimestavad, sest liiga hele valgus paistab otse silma ja häirib töötajaid. Tavalises hõõglambis on hõõgniidi pinnahaledus õige suur. Kui säärast lampi kasutada tööruumis otse, s. o. ilma varjuta (kuplita), või nii, et lamp varjust välja paistab, siis töötamisel silmade väsimine on paratamatu. Kui aga tarvitatakse õiget lambivarju, mis juhib kogu hõõglambist kiirgava valguse valgustatavale pinnale ja alles sealt valgus põrkub silma, on valgustuse mõju silmale rahulik, mitteväsitav.

Käesolev kirjutus taotleb anda mõningaid juhatusi ruumide elektrivalgustuse ehitamisel õige valgustuse valimise kohta.

B. Üldosa.

Et õigesti valgustust valida ja ehitada, on oluline pidada silmas:

- 1) ruumide vormi ja kõrgust,
- 2) lagede ja seinte värvust,
- 3) ruumide kasutamistarvet ja
- 4) tööstusruumide puhul töömasinate ja nende käsitsejate asukohti.

Ruumile üldvalgustuse andmiseks jaotatakse valgustuspunktid (valgustuskehad) ühtlaselt üle kogu ruumi. Mõõduandvaks üldvalgustuse puhul on keskmine pinnavalgustus.

Tavalise kõrgusega ruumes valgustuspunkti kõrguse muutmisega muutub võrdlemisi vähe keskmise pinnavalgustuse tugevus, eriti ruumide poolkaudse või kaudse valgustuse puhul.

Suuresti on aga keskmine pinnavalgustus olevat valgustuspunktide võimsusest ja kaugusest üksteisest. Valgustuspunktide võimsust käsitleme allpool. Valgustuspunktide kauguse kohta üksteisest võib ütelda: mida lähemal valgustuspunktid on üksteisele, seda ühtlasem on valgustus.

Sisevalgustuse projektimisel valitakse valgustuspunktide kauguseks üksteisest 1,5–2,5-kordne valgustuspunktide kõrgus, arvatud mõõtetasapinnast.



Joon. 3. Hästi valgustatud lukkseppade töölaud, lisavalgustusega ülalt.

Mõõtetasapinnaks loetakse ettekujutatavat tasapinda, mis asub 1 m kõrgusel põrandast (sel kõrgusel enamasti toimuvad tööliigutused, lugemine, kirjutamine jne.).

Kui valgustuspunktide vahemaa on võrdne 1,5-kordsele kõrgusele, siis on valgustus peaaegu ühtlane; on aga vahemaa võrdne 2,5-kordsele kõrgusele, siis valgustus kahe valgustuspunkti vahel on umbes 50% sellest, mis on valgustuspunktide all; selline valgustuse ebaühtlus on veel küllalt vastuvõetav.

Tööstuslike ruumide valgustuseadme ehitamisel tuleb lisaks üldvalgustusele läbi viia veel tööstusmasinate ja töökohtade kohalik valgustamine. Töökohad tuleb valgustada võrdlemisi lähedalt ja nii, et segavaid varje oleks vähem. Sageli on siin otstarbekohane kasutada nihutatavat valgustuskeha. Viimane tuleb valida selline, et silmad oleksid kaitstud pimestamise eest.

Kuivõrd tähtis on seinte ja lagede värvuse valik valgusekiirte reflekteerimise võime seisukohast, näitab alljärgnev tabel:

Mitmesuguste pindade reflekteerimisvõime.

Pinna värvus ja töötlus	Reflekteerib valgusekiiri % -des
Absoluutmust keha	0
Tumehall	10
Helehall	50
Tumepunane	15
Tumesinine	10
Helesinine	40
Tumeroheline	20
Heleroheline	50
Helekollane	70
Valge paber	80
Valge põletatud seinaplaat . .	80÷85
Kollane telliskivi	35
Punane telliskivi (uus) . . .	25
Punane telliskivi (määrdund) .	5
Hele krohv	40÷50
Peegel (tagakülj hõbetatud) .	80÷90
Lihvitud pind nikeldatult . .	55÷60
Valge gips	80÷90

Nagu toodud tabelist selgub, ei ole otstarbekohane valida lagede ja seinte värvuseks tumedaid toone, kuna nende valguse-reflekteerimisvõime on väikene, absorptsioon (valguse neelavus) järelikult suur.

C. Valgustuse arvutamine.

Kunstliku valguse allikana võtame vaatluse alla ainult elektri-hõõglambi, kuna teiste valguseallikate praktiline tähtsus on märksa väiksem.

Hõõglambist väljakiirguv kogu valgus nimetatakse lambi valgusvooks (Φ).

Valgusevoo mõõteühikuks on lumen (Lm). Kui üks valgusevoo ühik ($\Phi = 1 \text{ Lm}$) langeb 1 m^2 suurusele pinnale (F), siis pinnavalgustatus e. pinnavalgustus (E) on luks (Lx).

$$\text{Seega: } E = \frac{\Phi}{F} = \frac{1 \text{ (Lm)}}{1 \text{ (m}^2\text{)}} = 1 \text{ luks.}$$

Toodud valem ongi aluseks ruumide valgustuse arvutamisel, kuid järgmise parandusega: tuleb võtta arvesse ka valgustuskeha (armatuuri) kasukraad (η). Viimane oleneb armatuuri kujust ja materjalist.

Ruumide pinnavalgustuse arvutamise valem lõppkujul on:

$$E = \frac{\Phi \cdot \eta}{F}, \text{ kus}$$

E — pinnavalgustus (Lx),

Φ — valguseallikast ruumi kiirguv valgusvoog (Lm),

F — ruumi põrandapind (m^2),

η — valgustuskeha (armatuuri) kasukraad.

Hõõglampide valgusevoo (Φ) suuruse leiame järgnevast tabelist:

Elektri-hõõglampide valgusevoo.

Hõõglampide suurus (vattides)	Lambid pingele 110 V		Lambid pingele 220 V	
	Valguse- voo Φ (luumen.)	Lm/W	Valguse- voo Φ (luumen.)	Lm/W
15	150	10,0	135	9,0
25	270	10,8	240	9,6
40*)	560	14,0	480	12,0
60*)	915	15,2	805	13,4
75*)	1210	16,2	1060	14,1
100*)	1710	17,1	1510	15,1
150	2620	17,5	2280	15,2
200	3620	18,1	3220	16,1
300	6000	20,0	5250	17,5
500	10500	21,0	9500	19,0
750	16500	22,0	15300	20,4
1000	23500	23,5	21000	21,0
1500	35000	23,4	34000	22,7
2000	44000	22,0	41600	20,8

*) Selliselt märgitud lambid on nn. dekaluumen-lambid, mille erinev hõõgniidi konstruktsioon võimaldab tavalisest suurema valgusesaagise saamist.

Nagu tabelist nähtub, on elektri-hõõglambi valgusesaagis, s. o. luumenite arv lambile kulutatud iga võimsuseühiku kohta, $9 \div 23,5 \text{ Lm/W}$.



Joon. 4. Joonestussaal valgustatud poolkaudse valguse armatuuridega.

Võrdlusena olgu tähendatud, et valgusesaagis on:

petrooleumilambil (tahiga) $0,25 \div 0,3 \text{ Lm/W}$

petrooleumi-hõõglambil $1,2 \div 1,5 \text{ Lm/W}$

valgustusgaasi-lambil ca $1,3 \text{ Lm/W}$

Siit nähtub, et elektri-hõõglambil on valgusesaagis võrratult suurem kui teistel valguseallikatel (petrooleum, gaas). See asjaolu õigustab ruumide valgustamiseks elektri kasutamist.

(Järgneb.)

Müüme trükikoja laost

isiklikke palgaraamatuid (vabriku- kui ka põllutööliste), üldpalga-, nimekirja-, õnnetujuhtumiste-, ja ületundideraamatuid (tööliste kui ametnikkudele); üürikviitungiraam., üürilepinguraam., korstnapühkijaraam., saateleheraam., kviitungiraam., lihuniku tsekiraam., peopiletiraam., liikmekaardi- raam., põllumajapidamise päevaraam., postijaamade kviitungiraam., arstiraamatuid, arveid, terviselehti koolidele, volikirju, veksliprotestilehti, jahirendilepinguid, õnnetujuhtumise teadaandeid, päranduse teadaandeid, majaraamatuid, sisekorramäärused tööstustele, kontermarke, mitmesuguseid silte jne. jne.

Müük suurel ja väikesel arvul.

Trükikoda J. Roosileht & Ko.

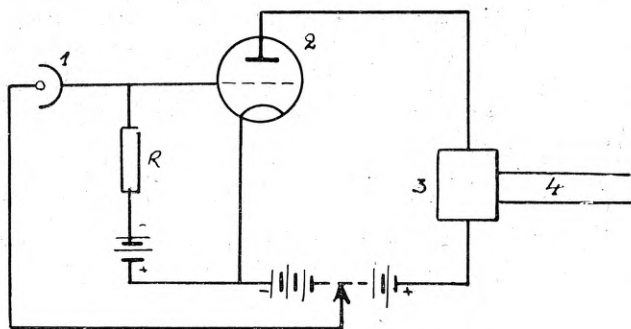
Tallinn, Lühike jalg 4, tel. 429-24

Fotorakk juhhib liiklemistki.

A. K-neem.

Tunneme aineid, mis talle langeva valguse mõjul tekitavad elektrivoolu või valguse toimel muudavad enda elektrilist takistust. Tavaliselt on nii, et tekkiv elektrivool on seda suurem, mida rohkem valgust langeb ainele. Mainitud omadus leiab kasutamist valgustustugevuse mõõtmisel fototehnikas ja muil valguse tugevuse määramistel. Sääraste omadustega ained (peamiselt seleen ja tseesium) on nn. fotoraku peaosaks. Fotorakult elektrivool juhitakse tundlikule elektrimõõteriistale ja, jälgides mõõteriista osuti väljalööke, võidakse määrata valgustustugevust.

Teine ala, kus fotorakk on vältimatu, on heli-film. Filmi heliriba asub filmi serval ja koosneb tavaliselt tihedaist tumedamaist ja heledamaist kriipsukesist. Kui liikuvale heliribale langev valgusekiir tabab filmi taga asuvat fotorakku, siis satub fotorakule kord rohkem, kord vähem valgust. Fotorakk selle mõjul tekitab võnkuvat elektrivoolu. Elektrivõnkumised võimendatakse ja



Joon. 1. Elektrilise liicluse juhtija skeem.

juhitakse valjuhääldajasse (valjendisse), kust see juba helina tuleb kuuldavale.

Fotorakku saab aga veel paljudel muil juhtudel kasutada. Näiteks juhtides fotorakule valgust või valguse langemist fotorakule katkestades, sellest tekkivat elektrivoolu kõikumist võimendades ja vastavatesse releedesse juhtides, võib automaatselt uksi sulgeda ja avada, helisignaale anda ja paljut muud toime saata (vt. TK nr. 10, lk. 309).

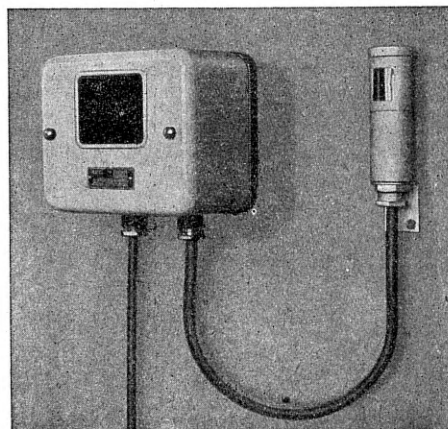
Pariisis on ühele tänavate ristumiskohale üles seatud liiklemist juhtiva politseiniku asemele elektriline liicluse juhtija. Tähtsamad osad sel seadisel on: fotorakk, võimendi ja rele¹⁾. Joon. 1 kujutab säärase lülituse põhimõttelikkude skeemi, kus numbritega on märgitud: 1 — fotorakk, 2 — võimenduslamp, 3 — rele, 4 — juhtmed signaalide juurde.

Tänavale ristumiskohast teatavale kaugusele asetati ühele seinale fotorakk (joon. 2) ja üle tänavavastasseinale valguseallikas ühes läätsega (joon. 3), mis kiirtekimbu juhhib fotorakule. Valgusena kasutati inimsilmale nähtamatut infrapunast valgust.

Tänavate ristumiskoha keskel asub sammas, mille igasse nelja külge on kinnitatud ületsi punase

ja roheline värvusega laternad. Fotoraku vool juhitakse allmaakaableid mööda samba sisemusse, kus asuvad releed ja võimendid. Sõiduk, mis kulgeb üht tänavat pidi ristumiskoha poole, katkestab kiirtekimbu, mille tõttu süütuvad tema vastu

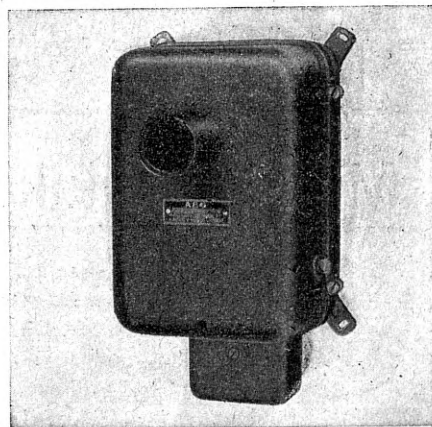
Joon. 2.
Fotorakk
(paremal)
ja võimendi
(vasakul)



roheline tuli ja kahele temaga ristuvale tänavale punased tuled. Liiklemine keeldakse punase tule tõttu ja põiktänaval saabuv sõitja näeb, et nurga tagant peatänaval läheneb teine sõiduk. Kui too põiktänavalt sõitja saabub kiirtekimpu, hakkab ka esimesel tänaval põlema roheline all punane latern. Kuna aga esimesele sõitjale varem oli roheline tule tõttu läbisõit lubatud, siis teab see sõitja, et temal on eesõigus. Nii on mõlemad sõitjad mõlema tänavaliiklusest teadlikud. Relee on teatava aja tegevuses, mida piisab, et selle jooksul sõidukid jõuavad ristumiskoha läbida. Pärast seda kustuvad jälle kõik märgutuled.

Ka Tallinn vajaks hädasti säärast seadet, eriti Vanaturu kaelas, kus omnibused tihti minutite

Joon. 3.
Valguseallikas
läätsesega.



kaupa kallakul teel üksteisest möödapääsemiseks manööverdavad, selle asemel et all või ülal teise möödumist oodata. ■

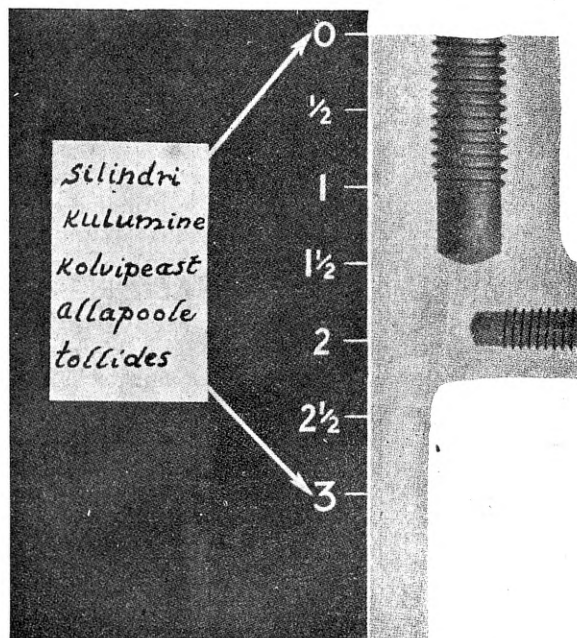
¹⁾ Relee on elektriline seade, kus nõrkade voolude abil lülitatakse sisse või välja teine tugevvoolu vooluring.

Diiselmootori silindri kulumisest.

H. Tammets.

Siin vaadeldavad silindriseinte ja kolvirõngaste kulumise põhjused diiselmootoritel käivad suurelt osalt ka teiste sisepõlemootorite kohta, olgugi, et olukorrad paljus on lahkuminevad.

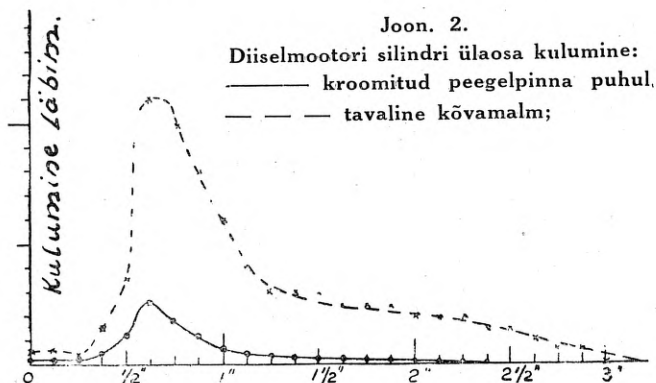
Kui uurida kulunud diiselmootori silindri peegelpinda, siis selgub järgmist: kulumine on olnud kõige intensiivsem seal, kus kompressioonirõngad on ülemises surnudpunktis; kolvikäigu keskosas on kulumine väiksem; mõnikord on sellest veidi suurem kulumine kolvirõngaste alumise surnudpunkti ümber, olgugi, et kolvi külgsurve on surnudpunktides null, kolvikäigu keskkoha ümbruses aga maksimaalne. Ka kolvi kiirus on kolvikäigu keskosas suurim. Muidugi avaldab oma mõju kepsu pikkus ja sellest olenev külgsurve suurus, aga ühe ja sama silindri juures suuremate ebakorrapärase ja äkiliste kulumiste põhjustaja pole mitte kolvi külgsurve. Lamavatel mootoritel võib täiesti tähelepanemata jätta kolvi omaraskuse mõju silindri kulumisele, kuna see on äärmiselt väike.



Joon. 1. Diiselmootori silindri ülaosa kulumine. Kulumist näitab valge vahe musta ja halli pinna vahel.

Joonistel nr. 1 ja 2 on kujutatud diiselmootori silindri peegelpinna kulumine 5000 töötunni järel kolme tolli ulatusel arvates peegelpinna ülemisest otsast. Joonisel nr. 1 näitab kulumist valge vahe musta ja halli pinna vahel. Koht, kus kulumine on kõige suurem, vastab kolvirõngaste seisule ülemises surnudpunktis. Kulumine väheneb allapoole. Joonisel nr. 2 on punktiiriga kujutatud

kulumine tavalisel kõvamalmist silindril, täisjõonega aga eri menetlusel kõvaks tehtud peegelpinna puhul. Mõlemate kulumine oma iseloomult on üksteisele sarnane.



Joon. 2.

Diiselmootori silindri ülaosa kulumine:
— kroomitud peegelpinna puhul;
- - - tavaline kõvamalm;

Vaatame nüüd neid asjaolusid, mis tingivad just sellise äkilise ja kohaliku kulumise kompressioonirõngaste kohal ülemises surnudpunktis. Siin mõjuvad peamiselt järgmised asjaolud.

1. Hilinemine ja detonatsioon põlemisel. Eriti siis, kui mootorit käivitatakse, ei sütti põletis külmas mootoris enne põlema, kui kolb jõuab äärmisse ülemisse asendisse, ja plahvatab siis korraga lõhkeaine sarnaselt. Sellest tulebki osaliselt diiselmootori klopimine mootori käivitamisel. Sealjuures tekib õige suur rõhk ja rõhe kandub tihendusrõngaste sisepindadele, kuna rõnga ja rõngasoonte vahe pole küllalt tihe. Kuna rõngad liibuvad tihedalt vastu silindriseina, siis gaaside rõhe ei saa mõjuda rõnga välispinnale, seega gaaside rõhe suurendab tunduvalt rõngaste survet vastu silindriseina, eriti tugevasti ülemisel kompressioonirõngal.

2. Kuna kulumises surnudpunktis on gaaside temperatuur kõige suurem, siis on seal määreõli põlemist kõige rohkem; sellest tekib hõõrdumise suurenemist. Pealeselle mõjuvad korrodeerivalt põlemisproduktid, puutudes kokku õlikirme poolt halvasti kaitstud silindriseintega.

Need kaks asjaolu on peamised põhjused, et just kolvirõngaste ülemise surnudasendi kohal esineb eriti rohkesti kulumist. Pealeselle tuleb arvesse, et surnudpunktides teeb kolb momendilise peatuse ja kolvirõngastel ja silindrimaterjalil on võimalus niduneda ja seeläbi suurendada hõõrdumist.

Mainitud kahe mõju vähendamiseks on kujundatud mõningaid konstruktsioone, mis on annud teatud olukordades häid tagajärgi. Selliste konstruktsioonidega tohib neutraliseerida ainult osa ülemisel surnudpunktil kolvirõngastele mõjuvast

rõhkest, kuna silindris valitseva suurema rõhu puhul on loomulikult vaja paremat tihendust ja selle saavutamiseks on suurem rõhe kolvirõngaste sise-pindadele tarvilikki. Suuremate ja aeglasemate mootorite kolvirõngastesse tehakse avad, et gaaside rõhe võiks osaliselt ka rõngaste välispinnale mõjuda. Vähemamõõtmeliste rõngastega pole see praktiliselt läbiviidav, kunaavad, mis peaksid peened olema, varsti ummistuksid. Vähemamõõtmeliste kolvide puhul tarvitatakse rõngaid, mis kaks korda ümber kolvi ulatuvad ja selletõttu raskemini gaaside rõhule järele annavad, töötades osaliselt tõmbel. Väga tähtis on ka, kuidas toimub põlemisprotsess. Esimene nõue on, et põletis süttiks põlema kohe silindrisse sattumisel, s. o. pihustuse alul. Indikaatori diagramm olgu püsivalt ja sujuvalt tõusev, ilma hüpeteta. Teiseks hoitudagu ülikõrgetest temperatuuridest, mis põletavad määreõli ja deformeerivad kolbi ja silindrit. Selles küsimuses mängib peaosa põlemiskambri ehitusviis ja sellest tingitud täielikkus põlevaine segunemisel õhuga.

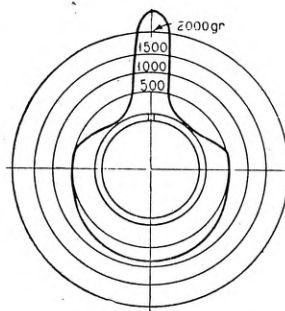
Kulumine oleneb muidugi väga palju ka materjalist.

Silindri vastupidavust on võimalik tõsta vastava patenteeritud menetluse järgi teda kroomides. See protsess on annud kulumisele vastupidavuse suhtes häid tulemusi, tehes vastupidavuse 2÷3 korda pikemaks. Teisest küljest on kroomimine läbiviidav vaid võrdlemisi pehmel põhimaterjalil ja on ette tulnud kroomitud korra lahti varisemisi. Viimasest tekivad augutaolised ebatihedused. Kroomitud korra läbikulumisel jõutakse pehmele kiiresti kuluvale materjalile ja siis ebaühtlus kulumises on eriti suur.

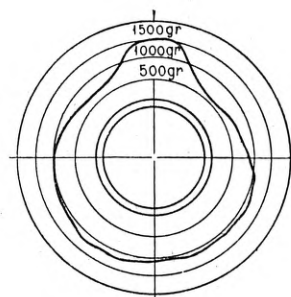
Vaatame, mida võiksime antud mootori juures praktiliselt ette võtta kulumise vähendamiseks. Hoides ära eelkirjeldatud kohalike kulumiste põhjused, aitame palju kaasa mootori kestvusele, kuna just säärasele äkilistele kulumistele ei saa kolvirõngad kohastuda. Üldiselt on praktika näidanud, et diiselmootori käivituste aeg tekitab 50% ta kulumisest ja rikestest. Põhjust selleks annab punkt esimeses mainitud asjaolu. Sellepärast katsutagu võimalikult ruttu lasta masinal soojaks joosta; radiaatorjahutuse puhul tuleb radiaator käivitamisel kinni katta, värske veega jahutamisel mitte palju vett peale lasta. Ka ärgu lastagu mootoril liiga kaua tühjal joosta. Kui on võimalik, kallatagu soe vesi jahutusruumi, kuid mitte liiga äkki, kui mootor on küllalt külm ja jahutusvesi tuline, mis võiks rikkuda plokki või silindrit. Vaadatagu, et rõngad istuksid tihedalt oma pesades. Käivitamiseks sisseimetavat õhku tuleb soojendada, selleks, kui võimalik, hoides õli sisse kastetud põlevat lappi sisseimemisava ees. Muidugi on tarvis ettevaatust, et imiklappi seega ei rikutaks ja et peale parajasti soojendatud õhu midagi muud silindrisse ei satuks. See on kindlaid abinõusid, et diiselmootor ka külma ilmaga kergesti käivituks. See viis ei jäta mingeid jäätmeid silindrisse, nagu seda mõned süttikud tee-

vad, mis võivad sattuda äraklapi vahele, ja siis ei saagi mootorit enne käima, kui klapid uuesti on puhastatud.

Heaks käivitamise hõlbustajaks on see, kui valada enne silindrisse veidi määreõli. Käivitamisel antakse seega parem määrimus silindritele, eriti ülemise surnudpunkti läheduses, kuna mootor ise pole alul selleks suuteline. Sitke määreõli, täites kolvirõngaste ja nende pesade vahesid, ei lase gaasidel täiel määral mõjuda rõnga siseküljele. Mõnedel masinatüüpidel segatakse samal otstarbel imiklapi kaudu imetava õhu hulka pisut õli. Edasi vaadatagu, et pihustus algaks õigel ajal, nii nagu see vabriku poolt on ette kirjutatud, ja et põletise juga oleks korras. Halva pihustuse esimeseks tunnuseks on masina müraline töö. Ka ei toimu siis põlemine täielikult ja süütumine hilineb. Tarvitatagu õigetele tehnilistele tingimustele



Joon. 3. Tavalise kolvirõnga radiaalarõhke kõver.

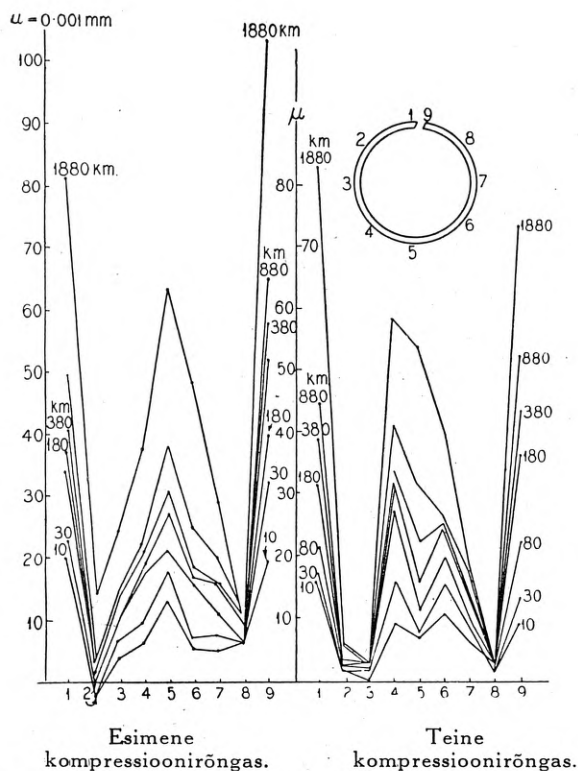


Joon. 4. Massiivsete otstega kolvirõnga radiaalarõhke jaotus.

vastavat kütteõli, mille süttimine ja põlemine on kooskõlas masina konstruktsiooniga, nagu vastava firma instruksioonides on nõutud. Põletise mustus on silindri ja veel rohkem põletise pumba ja pihusti rikkujä. Põletis hoitudagu tolmu eest kaitselt ja kui on tarvis, siis tuleb teda ka filtreerida. Tolmuses, eriti mineraaltolmulises õhus tarvitatagu head õhufiltrit või juhitud õhk küllalt jämeda toru kaudu mootori imiklapi juurde kauge-malt, kus õhk on puhas.

Määrdeaine headus ja vastavus evivad ühes ta puhtusega esmajärgulist tähtsust. Olgu tähendatud, et head määreõli saab vastavates aparaatides uuesti puhastada. Välismaail pole see mingi uudis. Parema on tarvitada head määreõli ja teda puhastada, kui halba ja seetõttu järjest uut.

Peale ülemises surnudpunktis tekkiva kohaliku kulumise on veel teisi. Osalt on see tingitud materjali ebaühtlusest. Pealeselle uurimised on näidanud, et kolvirõngas mõjutatuna muutlikust rõhust hakkab võnkuma. Rõngal tekivad samuti laineharjad ja sõlmpunktid nagu võnkuval var-dalgi. Rõnga kõik punktid ei asu ühesuguse pingel all, kui gaasid temale teatud rütmis mõjuvad. Märgatavalt esineb nüüsgust võnkumist siis, kui mootori töövõnked satuvad resonantsi rõnga omavõnkesagedusega. Selle ärahoidmiseks on firmad vastavalt mootori võnkesagedusele muutnud rõngaste massi nende otstes, tehes rõnga otsad!



Joon. 5. Harilike kolvirõngaste kulumise diagramm.

massiivsemateks. Praktiliselt aitab veel võnkeid summutada õlitus ja rõngaste parajalt tihe kolvisoonetes istumine.

Joonisel 3 on kujutatud nn. pulseeriva rõnga radiaalarõhe ta ümbermõõdu mitmesugustel kohtadel. Rõngas on harilikku tüüpi. Nagu joonisel on näha, on rõhe eriti suur rõnga otstes ja keskel; kohad rõnga otstest veidi edasi aga ei avalda rõhet peaaegu sugugi (väljaarvatud rõnga enda survest tingitud rõhumine). Joonisel 4 on kujutatud rõhe rõngale, mille otsad on tehtud massiivsetena. Nagu sealt näha, on rõhe nendel rõngastel palju ühtlasem.

Harilike rõngaste kulumist näitab joon. 5. Nagu näha, kulub rõngas radiaalsuunas kõige kiire-

Rõhk, rõhu = teatavale pinnauhikule mõjuv tung (möödetav suurus); rõhe, rõhke = rõhumine; rõhk on konkreetsem, rõhe abstraktsem mõiste. Näide: aururõhe nõuab aurukatelde täiuslikku tiheolemist; aururõhu olles alla 0,5 atü katlad alluvad lihtsamele järelevalvele.

Võrdle sõnu: 1) viit, viida (tähis, märk); viide, viite; viitamine; 2) viip, viibu (s. Hub, „käik“ masinail); viibe, viipe; viipamine; 3) tork, torgi (torkamisriist); torge, torke; torkamine; 4) saat, saadu (saatjaskond); saade, saate; saatmine; 5) sead, seadu (esemed: Anordnung, Einrichtung, arrangement); seade, seadé; (seade, seadme, paigale monteeritud masin ühes oma juurdekuuluvuskonnaga); seadmine; jne. jne.

Rõhuma ja suruma: luupainaja rõhub; kunagi ei ütelda, et ta surub; samuti maja seinad rõhuvad vundamenti ja aur rõhub katla seinu; pumbakolb aga surub õhku, kuid surutud õhk rõhub mahuti seintele. Seega rõhumine on staatiline mõiste, surumine on dünaamiline (liikumisega seotud) mõiste; sageli ka tahtega ja tegevusega seotud mõiste (käega suruma vastu lauda).

Korrektor.

mini otstes ja keskel, vastavalt rõngale mõjuvale radiaalarõhkele, nagu joon. 3 on näidatud. Üksikud jooned näitavad kulumist teatud tööaja, käesoleval korral nimelt teatud arvu kilomeetrite sõitmise järele, sest toodud andmed käivad sõidukimootori kohta.

Üldiselt saab kulumuse suuruse üle otsustada karterist väljuvate põlemisgaaside hulga järgi, teiseks määreõli kulu järgi ja kompressiooni järgi kangiga või käega proovides. Viimast viisi ei saa aga võtta kindlana, kuna aeglaselt ringi ajamisel tihendus rõngas saab ka äkilisi kulumisigi järgida. Kulumisest tingitud võivad olla äragaaside suits, võimsuse langus ja käivitamise raskus; aga nende põhjustajaks võib olla muidki asjaolusid. ■

Lennuki kandepinnad olgu puhtad.

Lennuki liikumapanemiseks vajalik võimsus teatavasti kasvab võrdeliselt kiiruse ruuduga. See sunnib moodsate suurekiiruseliste lennukite ehitamisel otsima igasuguseid võimalusi õhutakistuse vähendamiseks. Nii näiteks tehti kindlaks, et isegi väiksepealiste neetide kasutamisest lennuki kandepindade valmistamisel vähenes vajalik võimsus 100 HP võrra. Samalaadiline mõju on igasugustel muudel ebatasasustel lennuki kandepindades. Nii on osutunud hästi tasuvaks igal vahemaandumisel kandepinnad tolmust puhtaks pühkida ja sel viisil õhutakistust vähendades põletist säästa.

*

Alumiinium ja ultravioletsed kiired.

Ultravioletsete kiirtega kiiritamise järjest suureneval kasutamisel ravi- ja muul otstarbel valmistatakse rohkesti mitmesuguseid lampe, mis rohkem või vähem ultravioletseid kiiri välja kiirgavad. Nii suguste lampide reflektorid valmistatakse hea eduga alumiiniumist, kuna see isegi oksüüdikihiga kaetult kuni 80% ultravioletseid kiiri tagasi peegeldab. Isegi ruumides, kus ultravioletsete kiirtega kiiritamine toimub, kaetakse seinad tapeetidega, mis on värvitud alumiiniumvärvidega. Nendele langevast ultravioletsest valgusest suurema jao tagasi peegeldades suurendavad niisugused tapeedid kiiritamise mõju.

Trükikoda

J. Roosileht & Ko

Tallinn, Lühike jalg 4. Tel. 429-24

valmistab mõõduka tasu eest
igasuguseid trükiteid.

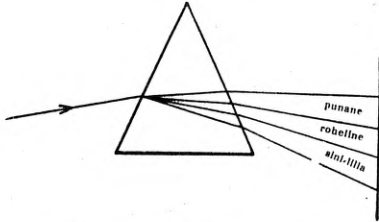
Tellimiste täitmine ka posti teel.

Värvusfotograafia aluseid.

Dr.-ins. A. Laur.

Valgus ja värvused.

Päevavalgus paistab meie silmale ühtlaselt valgena. Tegelikult aga koosneb ta väga paljudest värvilistest osadest. See selgub valge valguskiire laskmisel läbi kolmekandilise klaaspulga (prisma) (joon. 1). Valguskiir murdub prismast läbiminekul, valguse värvilised osad murduvad aga igaüks



Joon. 1. Valguse lahutamine.

isevõrd ja nii näeme prisma taha asetatud valgel paberilehel või ekraanil värvilist riba, nn. spektrit. Spektri värvustel ei ole mingeid kindlaid piirjooni, nad lähevad üksteiseks üle täiesti pidevalt.

Looduses toimub suureviisiline valguse lahutamine vihma piiskades ja spekter ilmub siin vikerkaarena. Vanast ajast on hakatud vikerkaart jagama 7 värvuseks, mis kaare altpoolt arvates on: lilla, sinine, siniroheline, roheline, kollane, oranž ja punane. Vikerkaart lähemalt olvates¹⁾ peab aga tähendama, et see jaotus on kunstlik ja tõelikkusest erinev. Temas avaldub vana püüe, kõiki asju loetleda võimalikult püha arvu 7-ga. Tegelikult aga vikerkaarele või spektrile pilku heites näeme seal esimesel pilgul vaid kolme peaaegu võrdse ulatusega piirkonda, nimelt sinilillat, rohelist ja punast. Täpsemal vaatlemisel võime nende vahel vahest eritella kaht kitsamat üleminekutsooni: sinise ja rohelise vahel sinirohelist ja rohelise ja punase vahel kollast. Värvustoonid üksikuis piirkonnas ei ole muidugi mitte ühtlased; ka kõige lähemas naabruses olevad ribad erinevad üksteisest, nii et toone võib spektris loetella lõpmata palju; lihtsuse mõttes võime aga nentida, et spektril on põhivärvusi kolm: sinine (sinililla), roheline ja punane.

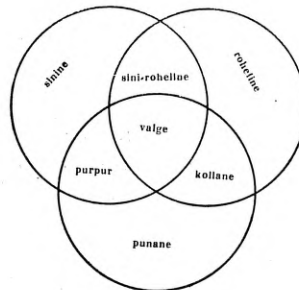
Et see tõesti võimalik on, näitab ka vastupidine katse kolme projektsioonilaternaga. Asetame ühe laterna ette sinise, teise ette rohelise ja kolmanda ette punase klaasi. Heidame laternatest tulevad värvilised valgusvihud korraga vastasseinale riputatud valgele linale nii, et värvilised ringid üksteist osalt kataksid (joon. 2). Siis näeme, et ko-

hal, kus kõik kolm viihu on kohakuti, värvused kaovad ja tekib valge valguselaik. Tähendab, kui klaasprismaga valge valgus laseb end lahutada kolmeks põhivärvuseks, siis ka vastupidi kolme põhivärvuse liitmisel tekib jällegi valge valgus.

Kirjeldatud katsega näeme ka ühtlasi, mis värvused tekivad kahe põhivärvuse liitmisel. Tekivad segavärvused, mis toonilt on põhivärvustest heledamad. Nii annavad punane ja sinine purpuri, sinine ja roheline — siniroheline, punane ja roheline — kollase.

Nüüd on arusaadav, et mõne kahegi värvilise valguse segamisel võib tekkida valge valgus. See sünnib nimelt ühe eelnimetatud segavärvuse liitmisel selles mittersisalduva põhivärvusega, näit. kollase liitumisel sinisega. Sääraseid üksteist valgeni täiendavaid värvusi nimetatakse komplementaar- e. täiendusvärvusteks. Valge või mõne muu värvuse saamist põhivärvustest või täiendusvärvuste liitmise teel kutsutakse värvuste liitmiseks (e. aditiivseks sünteesiks).

Värvusi võib saada ka veel teisel, vastupidisel teel, nn. lahutamismenetluse (e. subtraktiivse sünteesi menetluse) teel. Heidame projektsioonilaterna abil ekraanile valge valgusvihu. Asetame laternale ette kollase



Joon. 2. Värvuste liitmine.

klaasi (nn. optilise filtri). See ei lase läbi sinist valgust, peab selle kinni, ja läbi pääsevad vaid punased ja rohelised kiired, andes ekraanil kokku kollase laigu. Nüüd aga paneme sama laterna ette veel teise — rohelise — klaasi. See ei lase läbi punast valgust, ja ekraanile pääsevad vaid rohelised kiired. Kui me lõpuks veel punase klaasi paneme laternale ette, peab see ka rohelise valguse kinni ja valgest kiirtekimbust ei jää midagi järele; ekraanil näeme musta laiku.

Sel menetlusel lahutatakse valgest valgusest mõned ta komponendid ja jääb on eelmisest ikka tumedam.

Sama, mis me tegime viimasel katsel, toimub looduses värviliste kehade juures. Kehale langev valge valgus lahutub keha pinnal, osa neeldub

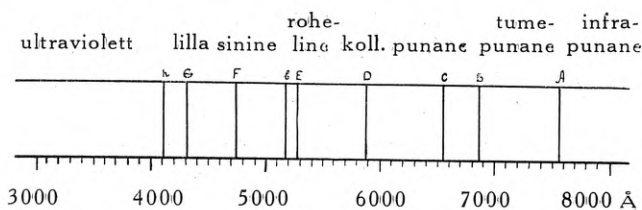
¹⁾ Olbama = tähelepanelikult vaatlema, s. betrachten, v. rassmatrivat. Vaatlema = s. besichtigen, anschauen, v. osmatrivat.

pinna, jääk peegeldub (reflekterub) ja moodustabki keha meile nähtava värvuse.

Õeldust järgneb, et materiaalse värvide segamisel ei tohi mitte oodata samast tulemust, mis saavutatakse vastavavärvuseliste valgusvihkude liitmisel. Olgu meil kasutada kast vesivärvidega. Segades seal punast värvi rohelisega ei saa me mitte kollast, nagu seda nägime värviliste valguskiirte puhul; tekib sootuks tumedam värvus — kollakashall. Miks nii? Seletus on järgmine: punase värvi pind neelab kõik teised valgused peale punase; rohelise värvi pind — kõik peale rohelise. Segus nende pinnad vastastikku neelavad neilt peegelduvaid valguskiiri ja tulemuseks on segu värvuse tumenemine.

Käesolevaga seoses mainitagu meie praegusaegset ettekujutust selle kohta, kuidas tunneb inimese silm mitmesuguseid värvusi. Young'i ja Helmholtz'i teooria järgi olevat silmas närvide tundeelemente olemas vaid kolme põhivärvuse jaoks. Kui kõik need tundeelementid silmas saavad korraga võrdselt tugeva ärrituse, siis tekib silmas valge valguse tunne. Saab ärrituse vaid üks tundeelement, siis näeb silm vastavat värvust. Saavad ühetugevuse ärrituse kahe värvuse tundeelementid, siis tunneb silm vastavat segavärvust. Näit. punase ja rohelise puhul kollast jne. Ei ole ärritused võrdsed, siis tunneb silm segavärvuse eri toone; on näiteks eelmise paari puhul punane ülekaalus, siis ei näe me mitte kollast, vaid oranži jne.

Üksikuid värvustooni on, nagu alul juba on mainitud, lõpmata palju. Kuidas neid määratleda? Praktikaks tarvitatakse selleks mitmesuguseid võrdlustabeleid. Füüsikas aga kasutatakse asjaolu, et valgus on teatav nn. valguseetri lainetus, kusjuures igal värvusetoonil on oma kindel lainepikkus, mida on võimalik mõõta. Mõõtmiseks tarvitatakse tavalisti nn. ängströmi, rootsi füüsiku Ängström'i nime järele, kes mõõtmise teel määras paljude tuhandete spektrijoonte lainepikkused. $1 \text{ Å} = 10^{-7} \text{ mm}$.²⁾



Joon. 3. Spektri värvuste alad. Tähtedega on tähistatud spektri nn. Fraunhoferi jooned.

Inimese silmaga tajutavate värvuste lainepikkused asuvad piirkonnas 4000–8000 Å. Üksikuid värvusealasid selles piirkonnas näitab joon. 3.

Võimalus moodustada kolmest põhivärvusest küllalt rahuldava sarnasusega kõiki looduses esinevaid värvusi ongi selleks aluseks, millel põhineb kaugelt suurem osa praegusel ajal tuntud kaunis arvukaid värvusfotograafia menetlusi. Olbame

neist lähemalt vaid mõnda rohkem läbilöönumat nagu 1) kolmevõttemenetlus, 2) värvrastrimenetlus ja 3) värvkihtidemenetlus.

Kolmevõttemenetlus.

Selle menetluse järgi valmistatakse pildistatavast esemest vastavalt värvitundlikele plaatidele kolm võtet: üks läbi punase, teine läbi rohelise ja kolmas läbi sinililla filtri. Filtriteks on tavalisti värvilised želatiin- või klaasplaadid, mis lasevad valguskiiri läbi kaunis laialt lainetealalt. Näit. punane 7000–5800 Å, roheline 5800–5300 Å, sinililla 5300–4000 Å. Negatiiviks tarvitatakse värvitundlikku, nn. pankromaatilist materjali.

Saadud negatiivid erinevad üksteisest tunduvalt. Ühtemoodi anduvad kõigil negatiivil edasi vaid valge, hall ja must, oletusel muidugi, et säritusajad olid valitud õigesti. Värvuste edasiandmine on aga igal plaadil erinev. Esemekollane värvus näiteks, mis tuleneb temale langeva valge valguse siniste kiirte neeldumisest ja roheliste ning punaste kiirte tagasipeegeldumisest, tõhub¹⁾ negatiividesse läbi punase ja rohelise filtri helehallina, läbi sinise filtri aga mustana. Järelikult viimane negatiiv jääb sellest kohast pärast ilmutamist ja kinnistamist läbipaistvaks. Punane värvus esineb heledana läbi punase filtri ja mustana läbi rohelise ja sinise. Kuna kollakasroheline värvus peegeldab suurema osa rohelisi ja väikese osa punaseid kiiri, neelab aga sinised kiired peaaegu täielikult, siis läbi rohelise filtri ta pildistub nagu helehall, läbi punase filtri nagu tumehall ja läbi sinise filtri nagu must. Ka segavärvustest tekivad erinevaid negatiividel vahed, kuigi vähem silmatorkavad. Taevas näiteks reflekterib kõiki kiiri, sinise olles ülekaalus. Ta pildistub seega peaaegu valgena läbi sinise, helehallina aga läbi rohelise ja punase filtri.

Kolmevõttemenetlus ühe kaameraga ja objektiiviga on praktiliselt kasutatav vaid täiesti liikumatute esemete pildistamisel, kusjuures kaamera ei tohi plaatide ja filtrite vahetamisel paigalt pörua ega nihkuda. See tingimus on täidetav reproduktsoonitehnikas, kus seepärast see menetlus peamiselt leiabki rakendamist. Keerukam on lugu selle menetlusega liikuvate esemete puhul. Siis tuleb kõik kolm võtet teha korraga ja momentaanselt, ja see on seoses mitmesuguste raskustega. Nii sugusteks puhkudeks on konstrueeritud eriaparaate kas kolme objektiiviga (kus segavalt mõjub nende paratamatult erinev vaatenurk) või selliseid, kus objektiivist tulev valgus poolläbipaistvatest peeglitest jagatakse ja juhatakse kolmele plaadile. Peab tähendama, et sel alal on tehtud väga palju leiutusi ja on võetud patente; praktiliselt aga nad on tarvitamist leidnud vaid vähe.

Saadud negatiivide abil võib nüüd tekitada

¹⁾ Tõhuma = s. einwirken, wirken; toimet avaldama, mõjuma.

Toimima = 1. s. handeln, vorgehen, zu Werke gehen; 2. s. tätig sein; tegevuses olema. Vene „deistvovat“ on liiga mitmemõisteline sõna, et kõiki tema tõlkeid igal pool saaks kasutada; samuti ka saksa „wirken“. J. R.

²⁾ Vt. TK nr. 3 — 38. a., lk. 89.

värvilise pildi nii värvuste liitmise kui ka lahutamise teel.

Esimese tee kasutamisel valmistatakse negatiividest läbipaistvad positiivid (diapositiivid), asetatakse need kolme projektsioonilaternasse (või selleks eriti ehitatud aparati) ja projektitakse pildid valgele linale nii, et nad täpselt ühte langevad. Iga diapositiivi ja valguseallika vahele paigutatakse samane filter, mille läbi saadi vastav negatiiv. Valguseallikate intensiivsused reguleeritakse nii, et ilma diapositiivideta ekraanile langevad värvilised valgusvihud annavad võimalikult valge, ilma mingi värvusetoonita laigu. Läbi diapositiivide saame siis ekraanil pildistatud esemest kujutise küllalt rahuldavalt õigetes värvides.

Kuidas see toimub?

Eseme valgete kohtade kujutised on diapositiividel täiesti läbipaistvad, valgusvihud pääsevad neist läbi ja moodustavad ekraanil kokku valge värvuse.

Hallide kohtade kujutised on kõikidel diapositiividel võrdselt hallid; värvilised valgusvihud pääsevad neist läbi ühevõrra nõrgestatuna ja ekraanil tekib küll ka valge värvus, kuid eelmisest tunduvalt nõrgem, mistõttu ta eelmise kõrval näib hallina.

Must koht esemel on diapositiividel ka must, ükski värviline valgus ei pääse sealt läbi ja ekraanile jääb seega tume laik.

Puht-kollane koht on punase kui ka roheline filtri diapositiividel ühevõrra läbipaistev, sinise filtri diapositiivil aga läbipaistmatu. Ekraanile pääsevad seega vaid punane ja roheline valgus ja moodustavad seal kollase.

Samuti tekivad teisedki värvused. Taeva kujutises, mis on täiesti läbipaistev sinise filtri diapositiivil, veidi vähem läbipaistev aga teistel diapositiividel, tekib ekraanil hele värvus sinise ülekaaluga.

(Järgneb.)

Vastuseid küsimustele.

Lug. J. N., Räpinast. Teie küsite missuguse ainesega saab teha keldriseinu veekindlaks? — On olemas rida aineseid, nagu Tricosal, Biber, ALV jms., mida lisandatakse betoonsegule, kuid need ainesed ainuüksi ei taga betooni tihedust, vaid selleks peab olema ka 1) puhas ja mitmekesise teraga liiv; 2) mittelähja segu, vähemalt 1:2 kuni 1:5 (vastavalt kruusliiva headusele); 3) korralik töö ja 4) värske betooni niisutamine 2÷3 nädala jooksul.

Erilist rõhku tuleb panna liivale ning betooni hoolikale tihendamisele. Vt. TK nr. 2 — 36. a., nr. 2 — 38. a., nr. 4 ja 10 — 39. a.

Lug. L. Oja, Tallinnast. Ehitusalaliste küsimustega lähemalt tutvumiseks soovitan Teil astuda Tallinna Rahvaülikooli juures (S. Kloostri t. 16) peetavaile 6-kuulistele õhtustele ehitustehnilistele kursustele, kus ettekandeid peetakse ehitusmeistri õppekava järgi.

Lug. A. S., Elvas. 1) Üksiku pruugitud veepumba võimsuse arvutamine läheks liiga keerukaks ja pealegi poleks kuigi täpne. Lihtsam on seda kindlaks määrata katseliselt.

2) Iga veepumba maksimaalne teoreetiline imemiskõrgus on 10 meetrit tingimusel, et pump ise ja imemistorustik on absoluutselt tihedad.

Pruugitud pumba imemiskõrgus oleneb ta seisukorrast. Täiesti korras pumba praktiliselt arvestatav imemiskõrgus on 6÷7 m.

Lug. A. Rätsep, Urvastest. Autojuhi kutsele ettevalmistumiseks sobivad järgmised raamatud:

Ins. I. Ivand, Autotehnika. Elektri osa kr. 13.—

—, —, —, — Mootorite osa kr. 16.—

Autokooli väljaanne: „Sõidumäärused“, hind 1 kr. 80 s.

Ins. A. Talviste, Automootorid 4 kr. 50 s.

—, — Autodiiselmootorid 1 kr. 65 s.

—, — Auto õlitamine ja määrimine

(ilmub novembris).

Aug. J. Rava, Jõuvankrite ja liikluse seaduste ning määruste kogu 2 kr.

„Elektrimontööri käsiraamat“ ei ole veel ilmunud.

A.

BIBLIOGRAAFIA.

Ins. A. Talviste — Auto diiselmootorid ja Hesselmanni mootorid, Tallinna NMKÜ Autokooli kirjastus, Tallinn, Lai tn. 1. 50 lk., 82 joon, Hind kr. 1.65.

Raamat sisaldab põhjalikku õpetust auto diiselmootorite korrashoiu ja ümberkäimise üle ning on soovitatav igale autojuhile.

Erakorralisest olukorrast tingituna „Tehnika Kõigile“ tellimishinnad 1940. a. peale tõusevad umbes 20%. Kuid senistele tellijatele on antud võimalus kuni 3. det. k. a. tellida „Tehnika Kõigile“ endise hinnaga, s. o. 4 krooni aastas. Tellimisraha tuleb maksta „Tehnika Kõigile“ posti jooksvale arvele nr. 573 või otse talitusele, Vene tn. 30.

„Tehnika Kõigile“ toimetis.

Meie kaanepilt kujutab gaasigeneraatorit veoautol.

Käesolevale numbrile on juure lisatud K.-ü. „Tehnilise Kirjastuse“ raamatute tellimise kaart.

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

KUULUTUSTE HINNAD: $\frac{1}{4}$ lk. — 40 kr., $\frac{1}{2}$ lk. — 24 kr., $\frac{3}{4}$ lk. — 12 kr.; vastu teksti või muul erilisel kohal 25% kallim; tekstis ja IV kaaneküljel: $\frac{1}{4}$ lk. — 70 kr., $\frac{1}{2}$ lk. — 40 kr., $\frac{3}{4}$ lk. — 20 kr. II ja III kaan: $\frac{1}{4}$ lk. — 60 kr., $\frac{1}{2}$ lk. — 30 kr.

Ilmus trükist 13. novembril 1939. a.

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