

TEHNIKA KÕIGILE

INSENERIKOJA VÄLJAANNE

TELLIMISHIND:

1937. aasta peale (nr. 1—12) 4 kr.

üksiknumber (ühes lisaga) 40 s.

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.

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

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

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

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

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

I AASTAKÄIK

DETSEMBER 1936

Nr. 9

Meie lugejatele.

Populaar-tehnilisele kuukirjale „Tehnika Kõigile“ juba esimesel aastal osaks saanud soe vastuvõtt lugejaskonna poolt, ootamatu suur levik, heatahtlik suhtumine ja tähelepanu riigi-, omavalitsuse- ja erasutiste ning kompetentsete isikute poolt näitavad, et meie olime õigel teel „Tehnika Kõigile“ väljaandmisega. Nüüd, kus majanduse elavnemisega ja tööstuse arenemisega tehnikale langeb tähtis ülesanne riigi ülesehitamise töös, on tõusnud nõudmine tehnilise kirjanduse järele. Kahjuks meie raamatuturg ei või kiidelda eestikeelse tehnilise kirjanduse küllusega. Seni valitseb meil otse kisendav puudus tehnilisest kirjandusest nii oskustööliste ja meistrite, kui ka kõrgema kvalifikatsiooniga tehnikute jaoks. Loomulik, et kompetentse asutuse poolt, nagu seda on Insenerikoda, väljaantav tehniline kirjandus leiab tänuilikke lugejaid. Kuid Eesti lugejate vähesuse tõttu tuleb teha erakorralisi jõupingutusi, et tehniline kuukiri end tasuks; selle tasuvus on peagu võimatu, kuni ajakiri kinni peab oma sihist, olla ainult lugejaskonna tehniliste huvide rahuldajaks ning ta kompetentseks nõuandjaks. Sellepärast ootab ja loodab nii väljaandja kui ka toimetus kõigilt, kel meie tehniline edu on südamele lähedal, toetust ja osavõttu ka eeloleval aastal.

Vaadeldes kuukirja „Tehnika Kõigile“ esimese aasta tegevuse tagajärgi, võime

rahuldustungeda konstateerida (nentida), et meie töö on kannud vilja. On tõusnud huvi tehnika vastu laiemates rahvakihtides, on antud väga palju tehnilist konsultatsiooni, on avaldatud rida kasulikke artikleid ja näpunäiteid, on antud paljudele tehnilistele võõrapärastele terminitele eestikeelne vaste, on lastud eriraamatuna müügile lisadena ilmunud ins. A. Johanson „Ehitusmaterjalid“ I osa, on pandud alus tehniliste õpi- ja käsi-raamatute trükkimisele jne. See äratehtud töö ühes lugejaskonna suure huviga tehnika vastu on ajakirja „Tehnika Kõigile“ edaspidise arengu pandiks.

Toimetus loeb oma meeldivaks kohuseks siinkohal avaldada sügavaimat tänu ja lugupidamist kõigile kaastegelastele, lugejatele, kuulutajatele ja toetajatele, üldse kõigile, kes on lahkesti kaasa aidanud ajakirja „Tehnika Kõigile“ edule. Süvenegu see koostöö tulevikus veelgi rohkem ja ulatugu ajakirja „Tehnika Kõigile“ tehniline nõuanne ja abi kõikidesse meie maa nurkadesse, aitamaks kaasa meie rahva ja maa parema tuleviku poole viimisel!

Selles heas lootuses soovime kõigile meie lugupeetud lugejaile ja kaastöölisile

rõõmsaid jõulupühi ja head uut aastat!

Toimetus.

Tehnilise hariduse korraldusest Eestis.

Ins. H. Norman.

(Järg.)

IV. Kõrgema astme tehnilised koolid.

Kõige puhtakujulisemaks kõrgema astme tehniliseks kooliks, nagu juba eelpool tähendatud, on Tallinna Tehnikum. Lõplikult kujuneb ta niisuguseks pärast üldastme, s. o. praeguse 1. ja 2. klassi ärakaotamist. Eksiarvamiste ärahoidmiseks olgu tähendatud, et praegust, tehnikuid ettevalmistatavat Tallinna Tehnikumi, mida mõnikord nimetatakse ka Kesktechnikumiks, ei tule ära segada omaaegse, — insenere ettevalmistanud Tallinna Teknikumiga (kõrgem Teknikum), mis teatavasti on likvideeritud.

1. Tallinna Teknikum senisel kujul baseerub 6-klassilisele algkoolile. Õppeaeg kestab viis aastat. Esimesed kaks õppeaastat sellejuures moodustavad nn. üldastme, kolm viimast eriaastme.

Eriastmes on neli osakonda: masinaehituse-, elektrotehnika-, ehitustehnika- ja maamöödu-kul-

Sisepraktika sooritatakse kooli juures puu- ja metallitöökodades, füüsika-, keemia-, geodeesia- ja kultuurtehnika-kabinettides ja elektrotehnika laboratooriumis, osalt veel ka Riikliku Katsekoja masinate- ja elektrotehnika-laboratooriumides.

Kooli lõpetamiseks pärast õppekursuse läbivõtmist tuleb teha lõpptöö ja õiendada lõppeksamid.

Tallinna Teknikumi masinaehituse-, elektrotehnika- ja ehitusosakondade ja maamöödu-kultuurtehnika-osakonna kultuurtehnika-haru lõpetajad, kui nad on töötanud oma erialal täieõiguse lise inseneri (või arhitekti) juhatusel vähemalt kolm aastat, saavad vastava ala tehniku kutse. Maamööduharu lõpetajatelt aga maamöödtja kutsetunnistuse saamiseks nõutakse viieaastast praktikat, sellest välismöötmistel vähemalt kolm suve kas riigiasutistes või vann. maamöödtja juhatusel.



Tallinna Teknikainstituudi peahoone.

Seal asub praegu veel ka Tallinna Teknikum.

tuurtehnika-osakonnad. Viimases osakonnas on kaks haru: maamöödu- ja kultuurtehnikaharud. Üldastmes masinaehituse-osakond töötab koos elektrotehnika-osakonnaga, ehitusosakond koos maamöödu-kultuurtehnika-osakonnaga.

Üldastmes, s. o. esimeses ja teises klassis õpetatakse üldhariduslikke aineid (eesti keel, saksa keel, matemaatika, füüsika, keemia, joonistamine, maateadus, riigikaitseline õpetus ja võimlemine) ja üldtehnilisi aineid (tehniline kiri, tehn. joonestamine, tehn. mehaanika, mehaaniline tehnoloogia ja praktilised tööd töökodades).

Eriastmes, s. o. kolmandas, neljandas ja viiendas klassis jätkuvad tähtsamad üldhariduslikud ained (keeled, matemaatika jne.), ka mõned üldtehnilised ained, kuna juurde tuleb võrdlemisi palju tehnilisi eriaineid, igas osakonnas (harus) muidugi isesugused.

Peaaegu kõigis klassides on nädalatundide arv 36. Sunduslik suvine välispraktika vältab 2 kuud, seega on õpilastel ainult 2 nädalat suvepuhust.

Niisugune on üldjoontes Tallinna Teknikumi senine korraldus. Edaspidi aga, ühenduses meie üldharidusliku koolisüsteemi ümberkorraldusega, Tallinna Teknikumi üldaste lõpetab oma tegevuse; 1936. a. sügisel võeti õpilasi sinna vastu viimast korda. Tallinna Teknikum hakkab edaspidi õpilasi vastu võtma keskkoolidest (vt. käesoleva ülevaate sissejuhatuses toodud diagramm). Sellejuures tööstus- ja tehnikakeskkoolide lõpetajad pääseksid Teknikumi vastava osakonna eriaastmesse vahetult, üldhariduslike ja muude kutsekeskkoolide lõpetajad aga läbi eelklassi, kus nad õpiksid eeskätt tehnilisi üldaineid. Aineistiku jaotus siis muidugi muutub.

Õpilaste üldarv Tallinna Teknikumis käesoleval (1936./37.) õppeaastal on 347. Õppemaks on kr. 40 aastas.

Nagu nimetatud, omandab Tallinna Teknikumi lõpetaja vastava praktika järgi tehniku kutse.

Olgu aga veel tähendatud, et praeguse „Inseneride, arhitektide, keemikute, tehnikute ja maamöödtjate kutsetegevuse seaduse“ järgi nendele,

Tallinna Merekool.



kes kuni selle seaduse maksmahakkamiseni, s. o. kuni 10. juulini 1936 on töötanud vastaval erialal vähemalt kuus aastat (maamõõdu alal vähemalt 10 aastat) ja vastavad muudele eksamitele lubamise eeltingimustele, on antud ka võimalus kuni 31. detsembrini 1940 omandada tehniku või maamõõtja kutse Tallinna Tehnikumi juures korraldatavatel kutseeksamitel, s. o. eksternina. Need eksamid korraldatakse esialgu kolmes sessioonis, s. o. 1937., 1938. ja 1939. a. kevadel. Kui soovijaid leidub, siis on võimalik korraldada ka neljas sessioon 1940. aastal. Eksamite kavad ja kord ja eksamitele lubamise eeltingimused on praegu väljatöötamisel. Need kavatakse avaldada k. a. detsembrikuu lõpul.

2. Merekoolid. Merekooles, kus valmistatakse ette kaubalaevastiku juhtkonda, on meil kaks: riigi poolt ülalpeetav Tallinna Merekool ja kapten Teär'i eramerekool Kuressaares. Neist Tallinna Merekool, mis töötab kõikide klassidega, loetakse maksvate teaduste järgi kõrgema astme kutsekooliks.

Tallinna Merekoolis on kaks osakonda, —

navigatsiooni- ja mehaanikaosakond. Esimene valmistab ette kaubalaeva tüürimehi ja kapteineid, teine — laevamehaanikuid.

Täieline kursus kummaski osakonnas kestab neli aastat. Eelklass on praegu üldine mõlema osakonna jaoks, kuid erinevusega teatud ainetes. Sellele järgnevad — eraldi kummaski osakonnas — kolm eriklassi. Eelklassi sisseastujailt nõutakse 6-kl. algkooli haridust, pealeselle veel meresõitu: navigatsiooni-osakonnas vähemalt 24 kuud tekimehena, mehaanika-osakonnas — vähemalt 6 kuud masina alal.

Merekoolis õppimise kord erineb suuresti üldisest, muude tehniliste koolide kohta maksvast korrast. Kõigepealt üksikutesse klassidesse sisseastumiseks nõutava praktilise staaži määr suureneb järjest sel määral, et ei ole võimalust kooli kursust korraga läbi teha, vaid õppimine merekoolis peab vahelduma meresõiduga. Selle eest aga iga eriklassi lõpetaja pärast teatud praktilist staaži võib juba saada teatud kutse. Kokkuvõtliku ülevaate igasse eriklassi astumiseks nõutavast praktikast, lõpetajale antavast kutsest ja selle omandamiseks vajalikust staažist annab alljärgnev tabel.

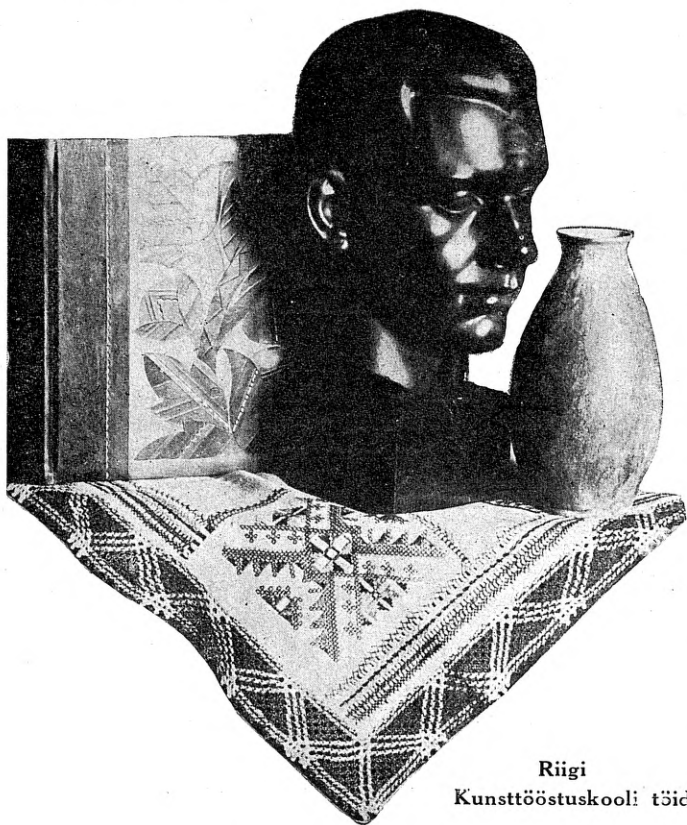
Merekooli eriklassid	Klassi sisseastumiseks nõutav praktika (min.)	Omandatav kutse	Selleks nõutav praktika (min.)
I. Navigatsiooniala.			
1. klass	36 kuud tekimehena	ligisõidu tüürimees	36 kuud, sellest 12 kuud purjelaeval ja 12 kuud väljaspool kohalikku sõitu.
2. klass	48 kuud teki alal, sellest vähemalt 6 kuud tüürimehena või kaptenina	ligisõidu kapten ja kaugesõidu tüürimees	12 kuud tüürimehena või kaptenina väljaspool sisesõitu. 12 kuud tüürimehena väljaspool ligisõitu.
3. klass	24 kuud kaptenina või tüürimehena	kaugesõidu kapten	24 kuud, sellest 12 kuud I või II tüürimehena väljaspool ligisõitu.
II. Mehaanikaala.			
1. klass	12 kuud laevasõitu masina alal	III järgu mehaanik	24 kuud töökoja praktikat ja 18 kuud laevasõitu mas. alal.
2. klass	12 kuud laevasõitu mas. alal ja 6 kuud töökoja praktikat	II järgu mehaanik	24 kuud laevasõitu III järgu mehaanikuna, sellest vähemalt 12 kuud väljaspool koh. sõitu.
3. klass	12 kuud laevasõitu mehaanikuna	I järgu mehaanik	24 kuud laevasõitu II järgu mehaanikuna.

Kapten Teär'i eramerekoolis Kuressaares mehaanikaosakonda üldse ei ole, navigatsiooniosakonnast on eel-, I ja II klassid. Kool töötab üldiselt samadel alustel ja korras kui Tallinna Merekool.

Õpilaste arv on praegu (1936./37.): Tallinna Merekoolis — 102, Kuressaare eramerekoolis — 28. Õppemaksu suurus on Tallinnas 20–50 krooni, Kuressaares 20–30 krooni aastas.

3. Riigi Kunsttööstuskool. Selle kooli ülesandeks on kunstihariduse andmine ja töösuse õpetamine kunstilist ettevalmistust nõudvatel käsitöö ja tööstuse aladel.

Kooli kursus jaguneb õppetegevuse järjekorras kolmeks astmeks:



Riigi
Kunsttööstuskooli töid.

a) Üldaste, mille ülesanne on anda üld- ja kunstiharidust ja mille kursus kestab 2 aastat.

b) Töösuse aste, mille õppeaeg kestab 3 aastat. Sel astmel õpetatakse peamiselt töösust õpilase enda valitud erialal, kunstiaineid ja üldhariduslikest ainetest eesti keelt ja ühte võõrkeelt, valiku järgi kas saksa või prantsuse keelt.

Töösuse astmele võetakse vastu sama kooli üldastme lõpetajaid ja keskkooli lõpetajaid, samuti ka tööstuslike koolide lõpetajaid.

Selle astme lõpetajad saavad kooli lõpptunnistuse, mis ühtlasi on ka vastava ala õppinud töölise kutsetunnistuseks.

c) Meistriklass, mille kursus kestab vähemalt üks aasta. Sinna võetakse vastu kooli

töösuse astme lõpetajaid, kel on küllalt annet loova kunsti ja töösuse alal tegutsemiseks.

Meistriklassi lõpetajad saavad Riigi Kunsttööstuskooli täieliku kursuse lõpptunnistuse ja rakenduskunstniku nimetuse. Ühtlasi on neil õigus saada pärast 2-aastast tööpraktikat meistri kutsetunnistuse.

Riigi Kunsttööstuskooli töösuse aste ja meistriklass jagunevad järgmistesse osakondadesse:

- dekoratiiv- ja õlimaaliosakond,
- skulptuuriosakond (voolimine, kiviraiumine ja puulõige),
- keraamikaosakond,
- trükitöösakond,
- graafikaosakond,
- litograafiaosakond,
- nahatöö- ja raamatuköitmise-osakond,
- tekstiilosakond,
- kristallklaasi lihvimise osakond (avatud 1936. a. sügisel).

Need, kel ei ole nõutavat üldharidust, võivad kooli astuda vabaõpilastena.

Kooli juures töötab veel 4-aastaline trükitööstuskool, kuhu — nagu kõikidesse tööstuskoolidesse — võetakse vastu 6-kl. algkooli lõpetajaid. Trükitööstuskool, nagu näitab ta nimi, valmistab ette õppinud töölisi trükitööstuse alal.

Õpilaste üldarv Riigi Kunsttööstuskoolis on 244 (1936./37. õppeaastal); sellest meistriklassis 23, trükitööstuskoolis 20 ja vabaõpilasi 30. Naisõpilasi on 146, seega rohkem, kui meesõpilasi (98).

Õppemaks on õpilastel kr. 30 ja vabaõpilastel kr. 50 aastas.

V. Tallinna Tehnikainstituut.

Kõrgemat tehnilist haridust annab 1936. aastal asutatud Tallinna Tehnikainsituut.

Tehnikainsituuti võetakse vastu gümnaasiumide ja Tallinna Tehnikumi lõpetajaid. Sisseastuda soovijate arv oli 1936. a. sügisel märksa suurem vabade kohtade arvust (100), mis pärast korraldati vastuvõtmisel võistluseksamid.

Tallinna Tehnikainsituudis on kolm osakonda: 1) ehitus-, 2) keemia- ja 3) mehaanika ja mehaanilise tehnoloogia osakond.

Õppetöö normaalkestus Tehnikainsituudis on 4 aastat; peale selle lõpptöö.

Tehnikainsituudi lõpetamiseks pärast õppekursuse läbivõttu, s. o. üksikute ainete eksamite õiendamist ja ülesannete rahuldamist, on tarvis õiendada lõppeksamid ja valmistada ning kaitsta lõpptöö. Lõpetaja saab vastava ala inseneri diplomi.

Üliõpilaste üldarv Tallinna Tehnikainsituudis käesoleval (36/37) õppeaastal on 380, sellest üle kahesaja ehitusosakonnas, üle saja keemiaosakonnas, ülejäänud mehaanikaosakonnas. Õppemaks 120 krooni aastas, lisaks sellele veel praktikumide maksud. ■

Raiskvete kõrvaldamisest üksikult asuvatest elumajadest.

Ins. V. Kunnos.

(Järg)

IV. Mehaaniline puhastus.

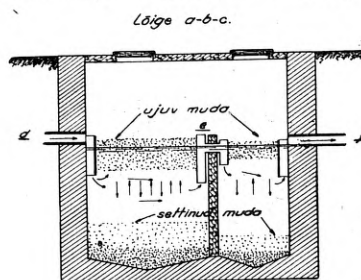
Suuremates, s. o. ühispuhastusseadmetes, on mehaaniline puhastus jaotatud kahte järku. Esimeses järgus suuremate esemete kinnipüüdmine sünnib sõelte ja võrede abil, kusjuures vahetpidamatu puhastamisega kas inimjõul või automaatsel mehaanilisel teel hoitakse ära sõelte ummistumine. Teises järgus sünnib peenemate osade eraldumine. Üksikmaja puhastusseadmel jääb esimene puhastusejark ära, s. t. ka suurematel esemetel lastakse voolata ühes veega puhastusseadmesse.

Sadestumine, samuti ujuvate ainete eraldumine leiab aset selleks otstarbeks ehitatud kaevudes. Kaevud jagunevad oma konstruktsiooni poolest kolme põhitüüpi:

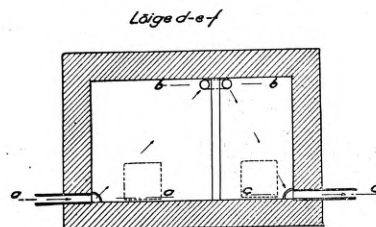
1. tüüpilised mädanemiskaevud,
2. mädanemiskaevud raiskvee vähendatud lagunemisega,
3. värske raiskvee kaevud ehk nn. kahekordset sadestuskaevud.

Kahte esimest tüüpi kaevudes vesi voolab samast ruumist läbi, kus asuvad nii settinud kui ka ülesujunud reoained. Selle tõttu vesi on nakatatud mädanemisest. Kuid ka nn. „värskevee“ puhastusseadmed ei õigusta oma nimetust väikeste

Tüüpilistes mädanemiskaevudes lastakse veel voolata üle kogu kaevu, milleks raiskvee voolutee tehakse võimalikult pikemaks, asetades sissevoolu- ja väljavoolutorud vastakates kaevu nurkades (joonis 2). Raiskvee vähendatud lagunemisega

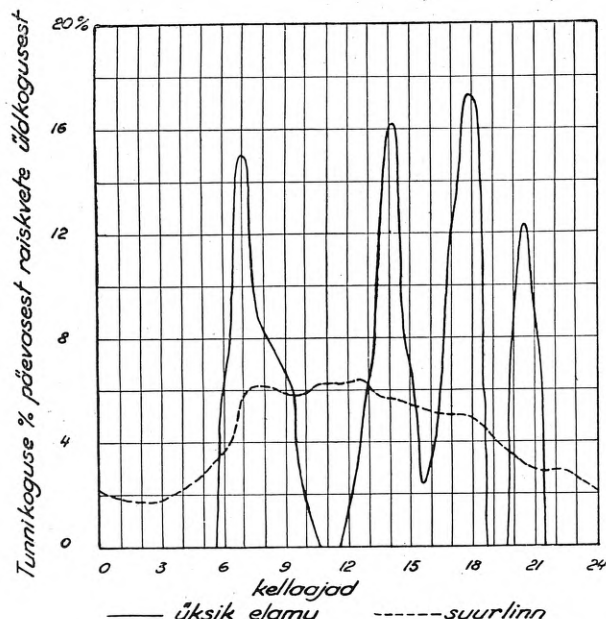


Joonis 2. Tüüpiline mädanemiskaev kahe kambriga.



kaevudes asetatakse sissevoolu- ja väljavoolutorud üsna ligistikku. Seetõttu läbivoolatavas ruumis sünnib ainult jämedamate lahustamata olluste settimine ja ülesujumine, kuna peenemate olluste eraldumine leiab aset kaevu teises osas, mille põhi on konstrueeritud samaselt kui värskevee-seadmes (joon. 3).

Tüüpiliste mädanemiskaevude veealuse ruumi maht tuleb võtta võrdseks 3 päeva raiskvee hulga, s. o. 300 liitrit ühe inimese kohta (Saksa normid). Teiste sõnadega, vesi peaks viibima kaevus teoreetiliselt 3 päeva, millise aja jooksul mädanemisel tekkinud kolloidid lagunevad uuesti ära, mis on eriti tähtis seal, kus tuleb vett peale puhastamist immutada maa sisse. Nimelt omavad kolloidid (sülditaolised ollused) omaduse ummistada lühikese ajaga maapõhja tühjemeid. Suurem osa kolloide ei teki raiskvees kohe, vaid umbes 3 tunni möödumisel raiskvee tekkimise momendist. Värskevee-puhastusseadmetes püütakse raiskvesi juhtida bioloogilisse puhastusseadmesse enne kolloidide suuremal hulgal tekkimist. Tegelikult aga vee läbivool mädanemiskaevus ei kesta 3 päeva, vaid vähem, ja selle tõttu kolloidide lagunemist on ka vähem. Sel põhjusel on soovitatav varustada filtriga, näiteks koksiga täidetud raudkorvi näol, viimase kaevu (kambri) väljavool, kui puhastatud vesi immutatakse maa sisse või kui vett tahetakse puhastada bioloogiliselt nn. bioloogiliste filtrite abil. Säärane eelfilter hoiab ära maapõhja või

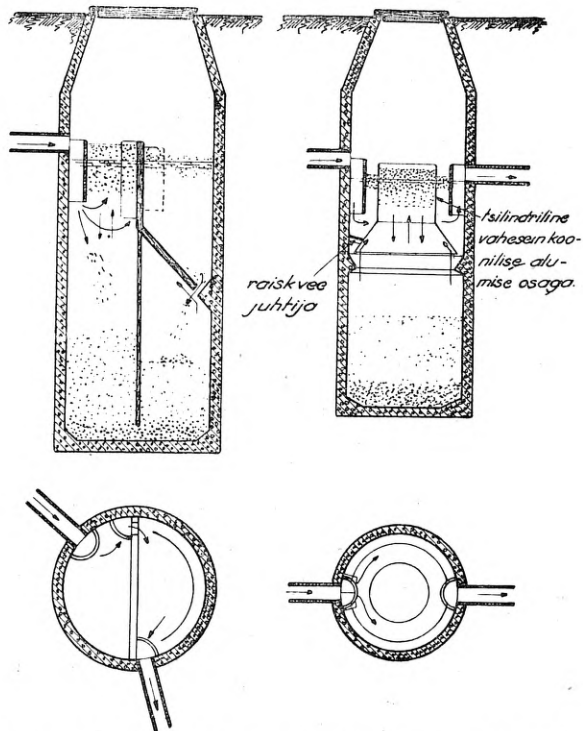


Joonis 1. Raisvee hulga jaotumine päevaegade järele.

seadmete puhul, sest, nagu näha joonisest 1, vee juurdevoolus tekivad mitmetunnilised seisakud, mille kestel raisvesi hakkab iseenesest mädanema.

bioloogilise filtri ummisutmise. On ju palju odavam välja võtta ja loputada veega väike hulk koksi, millest pealegi ei lähe midagi kaotsi, kui süvendada ja puhastada suurt immutuskaevu või uuendada bioloogilise filtri kallist täidist.

Esimese tüüpi suurimatest pahedest, mida meie siinkohal rõhutame (teistest pahedest tuleb jutt edaspidi, nimelt — settinud muda küsimuse



Joonis 3. Mädanemiskaevud raiskvee vähendatud lagunemisega.

Joonis 4. „Värskevee“ kaev, tüüp Emsi-kaev.

käsitlemisel), on see, et läbivoolav vesi haarab kaasa nii settinud kui ka veepinnale kogunenud, juba mädanema hakanud ja eriti kaevus vahetpidamata ülestõusvaid ja allavajuvaid mudaosakesi¹⁾, ning viib neid väljavoolutoru kaudu kaevust edasi. Selle muda rändamise pärast ehitatakse esimest tüüpi kaevud harilikult mitmekambrilistena, alates kahest kuni viie kambrini. Raiskvee immutamisel raskesse, tihedasse maapõhja on soovitatav vaatamata koksifiltrile ehitada vähemalt 4 kambrit, kusjuures koksifilter paigutatakse eelviimasesse, s. o. 3-dasse kambris.

Nagu on näha joonisest („Tehnika Kõigile“ nr. 7, lk. 194), setib kõige rohkem muda — 76% kõigist sadestuvatest ainetest — just esimese pooltunni jooksul, kuna pärastpoole sünnib settimine palju aeglasemalt. Selle tõttu koguneb esimesse kambris palju rohkem muda, kui järgmistesse, ja harilikult ehitataksegi esimene kamber palju suuremana kui järgmised. Neljakambrilises seadmes võiks kambri mahtude vahetuse olla 3:1,25:1:1.

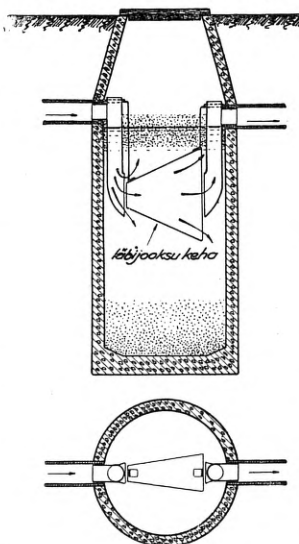
¹⁾ Mudaosakeste ülesujumine sünnib mädanemisel tekkivate gaaside mõjul. Esialgul pinnale tõusnud reained muudavad lagunemisel oma erikaaalu ja vajuvad alla.

Nagu juba öeldud, mädanemiskaevu nõutav maht on võrdne 3-me päeva raiskvee hulga. Suur ruumitarvidus on selle tüüpi pahesid. See on tingitud peamiselt väga suurest muda hulgast, mis need kaevud annavad võrreldes teiste, näiteks värskevee-kaevudega. See asjaolu ongi peamine põhjus, miks nende kaevude üle nurisetakse: nende ehitamisel unustatakse nõue, mille järgi kaevu maht peab võrduma 3-me päeva veehulgaga. Mittepiisava mahuga kaevusid tuleb õige sagedasti puhastada (kuni üks kord nädalas). Normaalselt sünnib muda eemaldamine 4÷6 kuu tagant. Seni Eestis ehitatud üksikmaja-puhastusseadmed on peaaegu eranditult konstrueeritud mädanemiskaevudena.

Teise tüüpi järgi kaevude (joonis 3) ehitamist õigustab see asjaolu, et üksikmaja ühendustorustik puhastusseadmega on harilikult väga lühike ning selle tõttu reained jõuavad puhastusseadmesse veel kaunis terves, lagunemata seisukorras. Sellegipoolest on kaevu teises osas ainult võrdlemisi õhukene ujuv kord peal, kuna esimeses osas on selle vastu õige paks ujuv kiht, mis koosneb nii hästi ülesujunud lagunemata ainetest kui ka põhjast tõusnud mudaosakestest. Kuna sissevoolu- ja väljavoolutorud asuvad ligistikku ja selletõttu vesi läbib kaevu esimese osa võrdlemisi lühikese ajaga, 10÷15 minutit, siis ei ole karta mädanemise nakatust. Vähema nakatuse tõttu on ka mädanemisel tekkivate kolloidide hulk väiksem. Siin kasutatakse nende eraldamiseks õige tihti nn. kolloidide püüdjaid, milleks väga hästi kõlbavad õhukesed hõõveldamata püstiasetatud latikesed, mis tõmbavad külge kolloide (nn. adsorptsiooni nähtus) ja muudavad neid lahustamatuteks, settivateks tükkideks, mis teatava paksuse saavutanult kistakse läbivoolava vee poolt püüdja küljest lahti, mille järele nad sadestuvad kaevu teises osas.

Kaevu teise osa põhi on ehitatud sääraselt (joonis 3), et alumisest ruumist gaaside mõjul ülestõusev muda ei pääse peenemate osade settimiseni. Selleks aga, et vesi läheks temale määratud teed kaudu ühest kaevu osast teise, mis tee on kaunis keeruline, ja ei kasutaks otsemat teed läbi settimisruumi alumise pilu, tuleb panna kaevu keskele sein, mille alumine serv seisab ~ 10÷15 cm kõrgemal kaevu põhjast; selle pilu kaudu sünnib settinud muda liikumine teise kaevu osasse, nii et muda hulk mõlemal poolel on umbes ühesuurune.

Omapärane ja ühtlasi otstarbekohane, iseäranis juhul, kui vett on võimalik lasta otse maa peal-

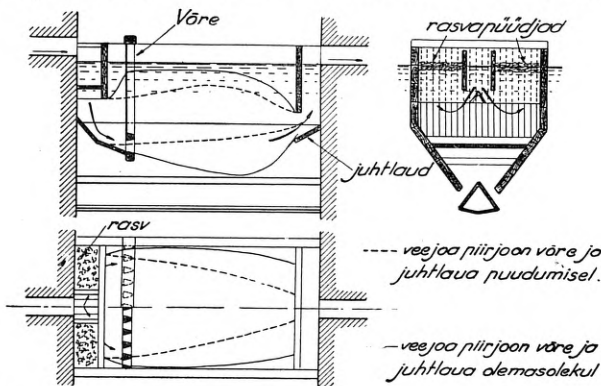


Joonis 5. „Knoll'i-süsteemi“ kaev.

sesse esivoolu, on nn. „Knoll'i“-süsteemi puhastusseade, mis on kujutatud joonisel 5. Siin sünnib reoainete eraldamine erilise lehtri, nn. läbivoolusukeha abil, mis laieneb voolu suunas. Säärane ainete sorteerimine erikaalu järgi leiab aset mõlemal lehtri otsal, nii sisse- kui ka väljavoolu otsa juures.

Teisetüübiliste kaevude veeruumi maht peab olema normide järgi võrdne ühe päeva raiskvee hulgaga, seega keskmiselt 100 liitrit inimese kohta, arvates kaasa ka mudaga täituv ruum.

Värskevee-kaevudes on settimisruum eraldatud muda kogumise ja ühtlasi mädanemise ruumist. Väga tähtis nõue on, et vesi voolaks rennis ühtlaselt jaotatult nii renni laiuse kui ka renni sügavuse suhtes, s. t. et voolava vee joa põiklõike pind oleks võimalikult võrdne teoreetiliselt arvestatud põiklõike pinnaga, et läbivoolu kiirus ei ületaks lubatud piiri. Nimelt on tähele pandud, et kiiruse ületamisel 4 cm/sek. lahustamata ainete sadestumine hakkab järsku langema. Voolu ühtlast jaotamist saavutatakse sissevoolu otsa juurde paigutatud lauakeste abil, mis ühtlasi täidavad kolloidide püüdjate ülesannet. Nende asetust ja mõju näitab joonis 6. Sissevoolu tuleb korraldada sääraselt (joonis 4), et püsttoru kaudu allapoole juhitud vesi ei hakkaks voolama mudakogumise ruumist läbi, milline asjaolu mõjub takistavalt muda väljamädanemisele, s. t. muda mahu vähenemisele.

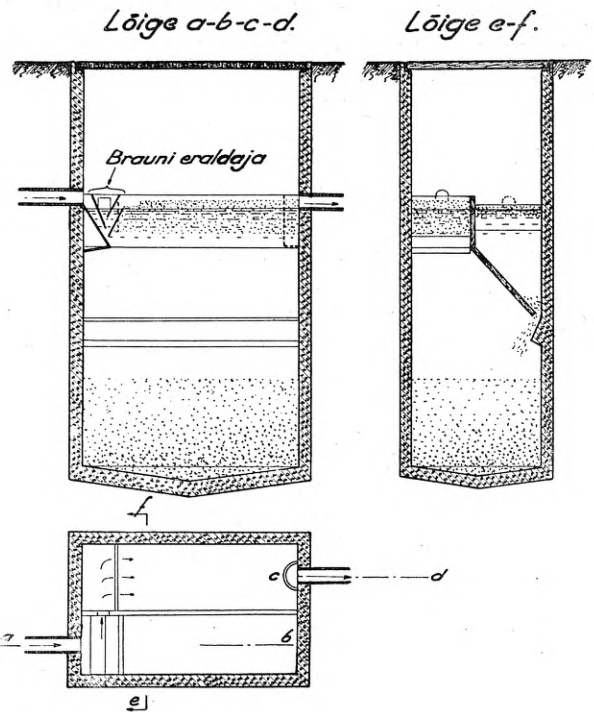


Joonis 6. Vee joa põiklõike reguleerimine võre ja juhtlaua abil.

sele. Soovitav on korraldada suuremate esemete veest eraldamist juba sissevoolamisel. Selleks ehitatakse sissevoolu ette õige tihti nn. Brauni eraldaja (joonised 7 ja 8). Selle eraldaja üksikute osade mõõtmed ja kalded tuleb valida igal üksikul juhtumil puht-praktilisel teel. Selleks tuleb eraldaja esialgu ehitada laudadest ja uurida ta mõju, reguleerides ühtlasi ta kuju; alles siis, kui eraldaja hakkab korralikult töötama, võib võtta tarvitusele püsivamat materjali (betoon, raudplekk jne.). Proovimist on soovitatav alata lauakeste vahedega ~ 8 cm.

Värskevee-puhastusseadmete peasüsteemi on kaks: Emsi-kaevud vaba settimisrenniga (joonised 4, 6 ja 7), ja OMS-kaevud suputatud¹⁾ settimisrenniga (joonis 9). Mõlemat süsteemi kaevu-

¹⁾ Suputama — pogružatj (v vodu).



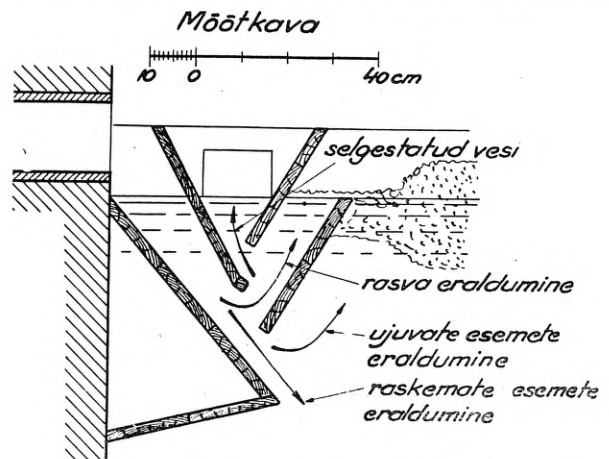
Joonis 7. Brauni eraldajaga varustatud Emsi-kaev.

sid võib ehitada nii ümmargustena kui ka neljakandilistena. OMS-kaevu paremus võrdlemisi Emsi-kaevuga seisab selles, et läbivoolav vesi ei puutu kokku pinnale kogunenud ja mädanema hakanud ainetega. Sellevastu OMS-kaevul on settimisrenn nähtamatu ja raskelt ligipääsetav, mis tekitab raskusi renni puhastamisel. Samuti OMS-kaevu sügavus on harilikult ~ 50 cm suurem kui Emsi-kaevudel.

Värskevee-kaevude mõõtmed võetakse järgmiselt:

a) settimisrenni maht — võrdseks 10%-ga päevasest raiskvee hulgast, s. o. 10 liitrit ühe inimese kohta, kuid vähemalt 250-liitrilise mahutusega;

b) muda kogumise ja mädanemise ruumi maht 30÷40 liitrit ühe inimese kohta, kuid mitte



Joonis 8. Brauni eraldaja.

Maa jäätumise kaasnähteid.

Ins. E. Tomingas.

Kahjutoov mõju, mis teatud juhtumitel võib olla maapinna jäätumisel hoone- ja sillaehituse aladel, eriti aga teedehituse alal, on tuntud juba kaua. Teatavasti põhjustab kahjusid talvel jäätumisest tekkiv maapinna kerkimine („külma muhud“), kevadel aga selle vajumine kui ka vee- ga üleküllastatud maapinna kandevõime vähenemine hädaohtlikul määral (näiteks: teede põhjatuks muutumine). Veerohkus maapinnas selle sulamise ajal on tingitud ühelt poolt sellest asjaolust, et lumesulamise ja sademete veed on takistatud vajumast maa sisse, kuna sügavamad maakihiid pole veel ärasulanud, teiselt poolt aga veel sellest, et — eriti nn. külmaohtlikkudes maades — sulamisel vabaneb see veetagavara, mis maa jäätumise ajal alumistest maakihtidest on jäätuvasse maasse nii öelda „ülesimetud“ ja seal täärunud. *)

Maanteede põhjatuksmuutumine, raudteetammi — sageli õnnetusi põhjustavad — vajumised ja hoone- ja sillaehituse aladel esinevad maalisemised on lähedases ühenduses maa jäätumise nähetega.

Maa jäätumise all meie mõistame maapinnas oleva vee muutumist vedelast kõvasse olekusse.

Vesi maa sees esineb: 1) keemiliselt seotuna, 2) kleepuva (adsorptsioonilise ehk hygroskoopilise veena), 3) kapillaarveena ja 4) põhjaveena. Need nimetused on pandud olenevalt sellest, kui kindlalt vesi on ühendatud maaosakestega (terakestega). Vee ühendus maaosakestega on üldiselt seda tugevam, mida lähemal mineraalosakestele veealgsad (veemolekulid) asuvad. Kõige tugevamas ühenduses on loomulikult keemiliselt seotud vesi, sest see kuulub mineraalterakesse lahutamata aineosana. Kleepvesi on maaterakeste välispinnale seotud veekiht.

Õhukuivas maas, kus õhk täidab maa poore ja maaterakesed on ümbritsetud ainult õhukese veekihiga, hakkab niiskuse suurenemise korral kõigepealt kleepvee kiht maaterakeste ümber muutuma paksemaks. Sedamööda kuidas veekihi paksum kasvab, väheneb külgetõmbe (atraktsiooniline) jõud veekihi kõige välimistes osades ja muutub lõpuks nii väikseks, et mõjule pääseb uus jõud — nimelt pindpinevuse jõud maa poorides leiduva õhu ja vee rajapinnal. See jõud püüab teatavasti vähendada miinimumini vedeliku pinda. Sel silmapilgul, kui pindpinevuse jõud hakkab pääsma mõjule, on maaterakesed ümbritsetud vee korraga, kuna ebareeglipärase kujuga vabu vaheruumi täidab õhk. Pindpinevuse jõu mõjul püüab rajapind väheneda miinimumini, s. o. käesoleval juhul evida kera (sfääri) kuju. Külgetõmbejõud,

mis vett seob maaterakeste pinnale, teeb sellise sfääriliseks muutumise võimatuks, kuid terakeste ümber veekorra järjest suureneva paksusega muutub külgetõmbejõud lõpuks väikseks ja pindpinevuse jõud täidab pooride soppe ja nurki veega. Juba vähese veesisalduse juures esineb säärane nähe jämedateralises maas (näiteks liivas).

Täielise kapillaarküllastuse juures täidab vesi maa poore täielikult. Poore täitvat vett nimetatakse sel korral kapillaarveeks. Kindlat piiri kleepvee ja kapillaarvee vahel on õieti võimatu määrata. Kapillaarveena sõna otsestest mõttes tuleb mõista kõige nõrgemini seotud vett maa poorides; mida lähemale maaterakeste pinnale vesi asub, seda suuremal määral kapillaarvesi muutub iseloomult kleepveeks.

Kapillaarvesi maa sees võib olla mitmesuguse hüdrostaatilise rõhu all. See maa poorides või õõnsustes olev vesi, mille hüdrostaatiline rõhk ületab õhurõhu, on põhjavesi. Vastavalt sellele on põhjavee pealispind see pind, kus hüdrostaatiline surve maa poorides ja õõnsustes on võrdne õhurõhuga. Põhjavee pind on järelikult samarõhuse pind. Ühtlase koosseisuga maas (nagu peenliiv, savi) ta ei kujuta endast üldse mitte mingit veepinda. See pind saab märgatavaks alles sel teel, et maa sisse kaevatakse või puuritakse auk, mis ulatub allapoole seda pinda. Auku hakkab siis maa seest voolama vett sellest piirist (põhjavee pealispinnast) allpool olevas osas, kus maa sees oleva vee hüdrostaatiline rõhk ületab välise õhu rõhu, kuni auk on täitunud nullrõhu piirini, s. o. põhjavee pinnani. Jämedateralistes (kruusa, jämeda liiva) maades tõuseb vesi säärareses puuraukudes alati atmosfäärilise rõhu pinna kõrgusele, olenemata sellest, kui sügavale auk ulatub allapoole selle rõhu pinda ja, täieliku hüdrostaatilise tasakaalu valitsedes, on sama maksev üldse igasuguse maa kohta. Ühtlase koosseisuga peeneteralises maas, nagu peenliiv („vesiliiv“) ja savi, valitseb aga harva säärane staatiline tasakaal, kui nullrõhu pind asetseb allpool maapinda, vaid maapinnalt auramise tõttu valitseb siin dünaamiline tasakaal. Aukude puurimisel säärareses maasse hakkab vesi siingi täitma auke, kui need ulatuvad allapoole põhjavee pinda, kuid veepind aukudes ei tõuse kõrgis samale kõrgusele, vaid seda kõrgemale, mida sügavamale auk ulatub allapoole põhjavee pinda, kusjuures augu täitumine sünnib väga aeglaselt. Kui aga säärase raskelt vettjuhtiva maakihi all on vettjuhtiv kiht ja puuraugud ulatuvad selleni, siis täituvad nad kõik lühikese aja jooksul ühesuguse kõrguseni, mis aga mitte ei ole nullrõhu (põhjavee) pind, vaid kõrgemal sellest. Nullrõhu pinnal pole säärareses maas praktilisest seisukohast tähtsust; mõõduandev on siin vettjuhtiva kihi peal asuva halvasti läbilaskva maakihi paksus.

*) Täärama = tagavara koguma.

Vee jäätumine maa sees sünnib üldiselt temperatuuril, mis on alla nulli. Põhjuseks sellele nähtusele on kleepjõud (adsorptsioonjõud), mis veemolekule kinni hoiab maaterakeste pinnal. On vaja teatavat „üle jõudu“ (jäätumispunkti alane mine), et veemolekul võiks vabaneda adsorptsiooni jõuvaljast ja kristalliseeruda jääks. Ülejätumine on seda suurem, mida suurem on kleepjõud. Jäätumine maa sees algab seal, kus kleepjõud on kõige nõrgem, s. o. maa pooride keskkohas. Peeneteralises maas, näiteks savis, on jäätumispunkt ka pooride keskkohas märgatavalt alla 0°C . Kui aga savis leidub mõni pragu või muu õõnsus või mingi võõrkeha, nagu näit. kivi, siis kujutab säärane paik pinda, millel külgetõmbejõud vee suhtes on väiksem kui mujal ümbruskonnas savi sees ja seega jäätumistemperatuur on seal kõrgem. Sellepärast algab vee jäätumine esimesena just neis paikades. Vee jäätumise tõttu pragu laieneb ja pikeneb. Pikenenud otsad, mis täituvad õhuga, kujutavad endast jällegi kõrgema jäätumistemperatuuriga kohte ja jäätumine pragudes võib levineda edasi. Sedamööda kasvab ka praos tekkinud jääkihi paksus. Ka sel korral, kui alul ei olegi maa sees mingit pragu, peab teatud ülekülmumise punktil (määral) lõpuks ikkagi kusagil jää kristalliseerumine algama. Tekkinud kristallsatsiooni keskustest hargnevad siis praokesed laiali, mille täitumine jääga sünnib nagu eelpool mainitud. Peeneteralises maas sünnivad sel teel enamvähem horisontaalsed jääkihid; nende vahel olevates maakihides võib vesi jäätuda maa poorides, võib aga ka jääda jäätumata.

Kasvava terasuurusega väheneb teradevahelistes õõnetes või poorides see maaterakeste külgetõmbe (atraktsiooni) jõud, mis õõnetes leiduvat vett seovad maaterakeste pinnale ja jämedateralises maas, nagu liiv, on poorides ja maa sees juhuslikult leiduvates suuremates õõnetes esineva külgetõmbejõudude vahe nii väike, et praktiliselt jää kristalliseerumine võib sama hõlpsasti sündida maa poorides kui suuremates õõneteski. Selle tagajärjeks on vee ühtlane jäätumine säärases maas.

Maa jäätumine võib nii siis sündida: 1) kihistunult või 2) homogeenselt, ühtlase massina. Esimesel juhul, mis esineb peeneteraliste maade jäätumisel, osa veest on külmunud harilikult enamvähem horisontaalsete kihtide näol — maas olevatesse või tekkivatesse pragudesse, kuna ülejäänud osa maa sees leiduvast veest võib sellejuures kas jäätuda maa poorides või jääda koguni külmumata, kusjuures külmumata jääva vee hulk on seda suurem, mida mõõdukam on külmumiskiirus ja mida peeneteralisem on maa. Selle tagajärjel jääb savi jääkihtide vahel täiesti pehmeks ja plastiliseks.

Teisel juhul jäätub vesi maa poorides kihistumata. Ka peeneteralistes maades esineb selline jäätumisi viis, kui veesisaldus maas on alla selle kapillaarküllasuse. Jämedamas peenliiva maas võib säärast jäätumisi viisi esile kutsuda ka surve maapinnale või suurenev külmumiskiirus.

Väga aeglase külmumiskiiruse ja madala surve puhul jäätub maa homogeenselt alles siis, kui ta on terasuurusega üle 0,1 mm, kuna aga kiirema külmumise juures juba 0,05 mm-ist suurema terasuurusega maa jäätub nii.

Maapinna kerkimise kohta külma mõjul valitseb üldiselt säärane arvamine, et seda põhjustab maa sees jäätumise momendil oleva vee mahu suurenemine, kui vesi vedelast olekust muutub jääks, milline mahusuurenemine teatavasti moodustab 10% vee mahust. Küsimuse lähem uurimine rootslase Simon Johanssoni poolt on aga näidanud, et maapinnas esialgu oleva vee mõju selles mõttes on võrdlemisi väike; maapinna kerkimise peamiseks põhjuseks on selle vee jääksmuutumisel sündiv mahu suurenemine, mis maa jäätumise protsessil juurde imbub alumistest maakihidest jäätuvasse maaosasse. Ameeriklane Stephan M. Taber on katsete varal kindlaks teinud, et maapind kerkib tugevalt ka sel korral, kui vesi asendatakse mingi säärase vedelikuga, mis kristalliseerumisel (jäätumisel) veesarnaselt mitte ei laiene, vaid mahult väheneb, — kui ainult jäätaval maal on võimalust altpoolt vedelikku juurde imeda.

Maa jäätumine looduses ei sünni mitte samades tingimustes, kui näiteks jäätumine kinnise põhjaga nõus, vaid maa kujutab endast peaaegu alati niioelda lahtist süsteemi, kus veel on võimalus liikuda poorides. Et maa mineraalosakesed maa külmumisel mitte ei suurene, vaid vastupidi — kuigi õige vähesel määral — kokku tõmbuvad, siis peab maa, kui terviku (süsteemi), paisumise põhjuseks külmumisel olema maaterakeste vaheline suurenemine nende täitumisel veega, mis külmumisel muutub jääks. Külmumise rajal jääkristalli pind ei ole mitte vahenditus kokkupuutumises maaterakestega, vaid neid eraldab vee kiht. Jääkristalli kasvamine allapoole sünnib maaterakesi ümbritseva vee kõige välimise kihi arvel. Ühes sellega muutub vee kiht õhemaks. Endise tasakaaluseisukorra jaluleseadmiseks hakkab nüüd alt ja kõrvalt vesi liikuma jäätumise rajale. Jämedateralises maas, kus vee kiht terakeste pinnal on väga õhukene, on vee liikuvus õige väikene. Peeneteralises maas aga on vee liikuvus märksa suurem. Määrava tähtsusega maa paisumisele jäätumisel on liikuvus maaterakesi ümbritsevas vee kihis maaterakeste ja tekkinud jää vahel. Jämedateralistes maaliikides on sellepärast paisumine jäätumisel väga väike või peaaegu olemata; jää kasvab vähehaaval poorist teise, ümbritsedes terakesi. Peeneteralises maas aga, kus vee liikumine sünnib kasvava jääkristalli poole kiirelt, ei pääse jää tungima pooride vahelt läbi, vaid moodustab jääkihi, kergitades pealolevat maad sedamööda, kuidas jää alt juurde kasvab. Nii tekkiv jää kiht võib kasvada õige paksuks sobiva jäätumiskiiruse puhul (külmaohtlikud maad). See piir terasuuruses, millest alates maad tuleb pidada külmaohtlikuks, kõigub G. Beskovi katsete andmete järel 0,1 ja 0,06 mm vahel. Kui jahtumise kiirus muutub nii suu-

reks, et juurdetuleva vee jäätumisel vabaneva sooja hulk ei suuda täielikult asendada jahtumisest tekkivat sooja kadu, siis kujuneb sügavamal maas, sobivate kristallisatsioonikeskuste ümber uusi jääkihte, s. o. jäätumispiir tungib allapoole.

Jäätumispiirist allpool tekib kapillaarvee voolamine alt üles, rikastades veega jäätumise rajal olevaid maakihte. Kui kapillaarjõud ulatub alla kuni põhjaveeni või muu vaba veetagavarani, siis hakkab siit vett üles imbuma. Jääpiirile imetud vesi külmub jääks, kergitades ühtlasi temast ülevalpool olevat maad, kuna jääksmuutunud vee asemele imetakse alt uut.

Maa kerkimine on erinev olenevalt terasuurusest. Savis, mis alul veega täidetud täisküllastuseni, on juba ta enda tagavaradest saadav veehulk nii suur, et ilma mingi otse ühenduseta vaba veetagavaraga võib külmumisel tekkida jääkhihtusi, mis evivad märgatava paksuse ja mahu. Eriti on see maksev tihke savi kohta. Siin harilikult põhjaveest ülesimemist ei sünni. Maa kerkimist on sel korral ainult vähe märgata.

Hoopis teissugune lugu on aga jämedamateralise maaga, näit. peenliivaga. Siin maaterakesi ümbritsev vee kiht on suhteliselt õhuke ja veetagarava on seega kaunis väike, kuid samal ajal läbilaskvus ja järelkult ka vee liikumise kiirus on hea. Kui säärane maa jäätudes ei seisa ühenduses vaba vee tagavaraga, kasutub ülemises kihis kättesaadav veetagavara ära jää tekitamiseks, kuna allpool ei saa enam tekkida jääd. On aga säärane maaliik heas ühenduses vaba veetagavaraga (põhjaveega), siis võib vee imemine tema poolt ja seega veehulga täaramine jäätuvasse maasse tõusta maa suhteliselt hea läbilaskvuse tõttu õige kõrgele; sel eeldusel muidugi, et põhjavesi on kapillaarjõule kättesaadavas sügavuses jäätumise piirist. Sellest on tingitud ka säärase maa tugev paisumine (kerkimine) jäätumisel ja üleküllastumine veega maa sulamisel.

Sageli on maapinna kerkimine külma mõjul vahenditult mõõdetav looduses. Säärane juhus võib esineda külmaohtlikul maal, näiteks seal, kus torutruup läbi läheb tee alt. Truubi kohal puudub jäätumise maadkergitav mõju, mille tõttu see koht teest jääb lohku, kuna vahenditult truubi kõrval kahelpool teepind kerkib. Nõo sügavus (s. o. külma kergitav mõju) on sageli 15—20 cm, mõnikord aga isegi kuni 40 cm. Täpsemalt saab kerkimise suurust määrata võrdlevate loodimiste varal külmunud ja külmumata maal. Säärased loodimised, mida eriti Rootsi Teedainstituut ja Raudteevalitsus rohkesti on toimetanud, on näidanud, et teepinna kerkimised peenliiva ja kergema savi-aluspõhjaga maadel umbes 20 cm ümber on Rootsis üsna harilikuks nähtuseks. Kihilise aluspõhjaga maadel tõuseb see kõrgemale, moräänmaadel sellevastu jääb ta aga märgatavalt väiksemaks.

Kuna maapinna kerkimist põhjustab maa külmudes jäätumispiirile altpoolt üles imetav

vesi, siis on maapinna kerkimine ühtlasi mõõduks juurdeimetud veehulga määramisel. Nimelt moodustab ülesimetud vesi ümmarguselt $\frac{9}{10}$ maapinna paisumisest. Keskmiselt moodustab juurdetulnud veehulk umbes 20—30 maa kaalprotsenti või 30—50 mahtprotsenti. Maa üleküllastumine veega sel teel ei sünni aga mitte ühtlase selt kõikides kihtides. Mõnes kohas võib maas esineda ainult õhukesi jääkihikesi, aga sügavamal (või ka maapinnale lähemal) võib leiduda paksemaid jääkihte, ja seal on loomulikult vee üleküllasus suurem. Nagu sellekohased mõõtmised Soomes ja Rootsis on näidanud, esineb 100—150% suurune üleküllasus üsna sageli; aga on ka 200—300% suurust ja isegi sellest veel suuremat üleküllasust kindlaks tehtud.

Teede kevadise korraspüsimise seisukohalt on eriti tähtis see, kas suurem üleküllasus sünnib kõrgemas, teepinna lähedal alevas maakihis või sügavamal, sest mida lähemal teepinnale säärane vee üleküllasus aset leiab, seda suuremal määral väheneb teepinna kandejõud kevadise jääsulamise ajal.

Põhjuseks maa üleküllasuse ebaühtlasele jaotumisele on ühelt poolt maa ebaühtlane koostis, teiselt poolt aga temperatuuri vaheldus. Maa koostise mõju avaldub selles, et näiteks liiva kiht savi-maas põhjustab liivaosas väiksema üleküllasuse kui mujal, samuti on maa kihilisus paksemate jääkihtide tekkimise põhjuseks kihtide vahel. Praktikas aga evib suurema tähtsuse temperatuuri muutus niivõrd kui see mõjub külmumiskiirusele.

Külmutuskatsete varal on Beskov tõestanud, et maa paisumine jäätumisel ei olene külmumiskiirusest. Et aga ühtlasi maa paisumine on ülesimetud veehulga mõõdupuuks, siis teiste sõnadega — jäätumispiirile ajaüksuses ülesimetud veehulk on rippumatu külma maasse tungimise kiirusest. Siit järeneb, et teatud aja jooksul ületransporditud veehulk jaotub erinevale maavolumile olenevalt külmumiskiirusest, s. o. vee üleküllasuse määr on erinev eri sügavusel olevates maakihtides. Mida väiksem on külmumiskiirus, seda enam kontsentreeritud on jääkihid. Ja kui lõpuks see kiirus muutub nii väikeseks, et kogu „külma juurdevool“ kulub ära alt üles imbuva vee jääksmuutmiseks, nii et midagi ei jää üle nihutamiseks jääpiiri sügavamale maa sisse, siis jääpiir jääb paigale, kusjuures jäätuv vesi võib moodustada õige paksu jääkihi.

Külmumiskiiruse määravad õhutemperatuur ja lumekate. Palja maa või konstantse lumekatte juures oleneb külmumiskiiruse muutumine temperatuuri muutustest, kuid lumekatte paksuse vahelduse korral lisaneb selle mõju temperatuuri mõjule.

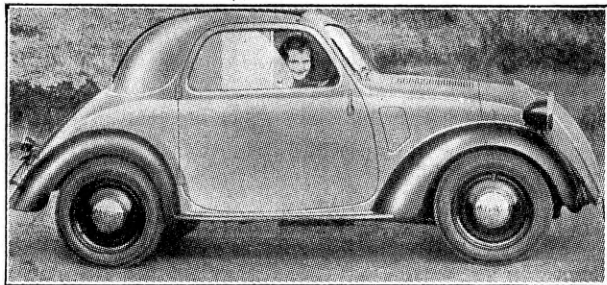
Väikese külma või lumekatte isolatsiooni põhjustatud aeglane maa külmumine talve alul tekitab külmaohtliku aluspõhjaga teedel tugevaid jääkhihtusi maapinna lähedal teekatte all, mis ke-

Londoni autonäitus.

Ins. G. Liideman.

Iga aasta oktoobri-novembrikuul korraldatakse Londonis autonäitus, kus esinevad kõik järgmise aasta uudised. Londoni autonäitusel ei esine mitte ainult Inglise autod, vaid ka kõik muude riikide tähtsamad uudised.

Nii oli see ka sel aastal. Käesolev aasta on väga soodus autotööstusele, eriti Inglismaal, kus „prosperity“-ajajärk on naasnud. Autotööstused töötavad maksimaalse koormatusega ja maksavad



„Fiat“ väikeauto.

väga häid dividende osanikele. Osalt see olukord on mõjutanud ka autonäitust, sest ei ole erilist vajadust suurte uuenduste järele, kui kaup niikui nii läheb hästi. Ja nii ei olnudki Londonis näha suuri, põrutavaid uuendusi. On muudetud väli-seid vorme, vähemaid üksikasju, kuid paljude autokasutajate kauaaegne unistus, automaatne

vadel sulades muudavad teepinna pehmeks („põh-jatuks“). Kui aga maa talve alul jäätab kiirelt, siis jäävad mapinna pealmised kihid (teekatte all) võrdlemisi jäävaeseks ja selle tõttu ka tee kand-vus kevadisel lumesulamise ajal jääb paremaks. Tee talvine puhastamine lumesaha abil soodustab (isoleeriva lumekatte vähendamise tagajärjel) samuti tee aluspõhja kiiremat külmumist ja on selle-pärast tee korrashoiu seisukohalt soovitatav.

Ins. Aug. Vellner on juhtinud tähelepanu veel ühele maa külmumise kaasnähtusele — nimelt suhtele, mis näib valitsevat külma ja ära-voolu vahel. Nimelt on veemõõtmisi analüüsi-des ja veebilansse koostades tähele pandud, et mõnel aastal äravool vesikonnist näis olevat tõusnud ebaloomulikult suureks. Selle põhjuste otsimisel selgus, et suure äravooluga aastatel on olnud pehme tali; siit on sündinud oletus, mis ka tõenäolikkuna tundub, et pehme talvega aasta-tel imetakse põhjaveest märgatavaid veetagavara-sid maa ülemistesse kihtidesse, mis seal jäätudes tääruvad, kuid kevadel sulades (vähemalt osali-selt) maha jooksevad lahtiseid voolusängisid mööda, suurendades nende äravoolu. ■

käikudevahetus, kus vaja oleks ainult vajutada „gaasile“, on veel kaugel. Mõnedel suure-matel luksusmasinatel on küll käikude vahetus võrdlemisi lihtne; on masinaid, kus vaja vaid va-jutada teatud nupule jaotuslaua ja käik on muu-detud; on ka neid, kus sidurit mõjustatakse auto-maatselt käiguvahetusel. Kuid need autod on kõik meile kättesaamatud oma hinna poolest. Siiski viimane uuendus — siduri mõjustamine käigu-vahetusega — on juba tarvitusele võetud ka mõne väikeauto juures, mis meile ka kättesaadavad. (Säärane seadis on standardvarustuseks Singeri „Super Nine'il“, ca. 5 h.-j., hind £ 165).

Voolujoon on üldiselt läbilõõnud, kuid ing-lise vabrikud on siiski tagasihoidlikumad, kuna mõned ameerika ja ka prantsuse vabrikud on läi-nud „voolujoonega“ õige kaugele. Nii näiteks „Cord'i“ (Ameerika) eesots tuletab meelde soo-musautot ja laternaid eestilbadel on võimalik tii-va sisse keerata, nii et neist enam jälgegi järele ei jää. See masin on ka eesrataste veoga. Sa-muti on üks „Chrysler'i“ (Ameerika) tüüp õige pikaks venitatud joontega.

Igatahes valmistaja seisukohalt ei tee min-geid raskusi eriskummaliste kujude andmine au-todele. Siin on tehnika kõik raskused võitnud: suured 1000-tonnilised pressid annavad heale plekile mistahtese soovitud kuju, kui just mitte ühe operatsiooniga, siis mitme korduva operatsiooniga vabalt.

Londoni näitusel oli välja pandud autosid hinnapiirides 1800 kuni 37.000 kroonini. Ees-tis ei saa meie neid nende hindadega veel mitte kätte, sest meil tuleb veel maksa veokulu ja kau-nis kõrge toll. Meid huvitab rohkem väikeauto ja sellepärast peatun rohkem nende juures.

Inglismaa on väikeauto de maa. Ameerikas aga selle vastu on domineeriv suurema-juline sõiduauto. Väikeautoks loen autot silind-rite mahuga mitte üle 1150÷1200 cm³. Näitusel olid esinenud kõik inglise väikeautod, mis ka mei-le tuntud, nagu: Austin, Singer, Morris, Standard, Ford, Hillman; kuid kõige väiksemaks osutus siis-ki itaalia „Fiat“, evides vaid 500-cm³-mootori, hind £ 100.

Inglise väikeauto on tugeva ehitusega, evib korraliku raami ja pealisehituse ning kunstnahast või loomulikust nahast polstri. Kõik nad on va-rustatud neljataktilise mootoriga, mõnel on juba tarvitusel õlipidurid. Kõikidel on tagarataste vedu. Parema ülevaate saamiseks toon allpool väikese tabeli nende kohta.

Tabelis toodud andmed on võetud näituse nimekirjast ja Autocari „Buyers' guide'ist“.

	Singer	Ford	Austin	Morris	Standard	Hillman	Jowett
Mootori sil. maht, cm ³	972	933	747 1125	918	1131	1185	946
Silindrite arv	4	4	4 4	4	4	4	2+2
Ventiilide asetus	peas	külgment.	külgment.	külgment.	külgment.	külgment.	külgment.
Käikude arv	3	3	4 4	3	4	4	4
Pidurid	õli	meh.	meh.	õli	meh.	meh.	meh.
Telgede vahe	7'7"	7'6"	6'9" 7'9 1/2"	7'6"	7' 1"	7' 7"	8'6"
Rataste vahe	3'9"	3'9"	3'7" 3'10 1/2"	3'9"	3'10"	3'11"	4'2"
Hind min. £	132/10	100	118 160	120	145	163	158
" maks. £	149/10	112/10	125 178	130	155	175	168

Pea kõikidel autodel on teise ja kolmanda käigu lüliline sünkroonne (syncro-mesh) ja esimene käik hääletu, nagu ka kõikidel suurematel autodel.

Inglise väikeautod ei ole oma välimuse poolest mitte nii voolujoonelised, kui saksa autod, kuid selle tõttu on aga inglise autos mugavam istuda, on ruumi rohkem. Üksikasjalikult analüüsid väikeautode omadusi, jõuan seisukohale, et

inglise väikeautod on eesti oludes kõige sobivamad.

Järgmise rühma autosid võiks nimetada keskmisteks; nende mootori silindrite maht on 1200 cm³ kuni 2200–2500 cm³. Siin on raske kindlat vahet teha. Vähemad neist on 4-istmelised, suuremad juba 5- ja isegi 6-istmelised.

Allpool toodud tabelis on üldandmed tähtsamate selle rühma esindajate kohta.

	Morris	Standard	Vauxhall	Austin	Ford	Singer	Hillman
Mootori silindrite maht cm ³	1550 1818	1609 1776	1531 1781	1535 1711	2227	1525	2576
Silindrite arv	4 6	4 4	6 6	4 4	8	4	6
Ventiilide aset.	külgment.	külgment.	peas	külgment.	külgment.	peas	külgment.
Käikude arv	3 3	4 4	4 4	4 4	3	4	4
Telgede vahe	8'4" 8'10"	8'4" 9'	8'5" 8'5"	8'10" 8'10"	9'0"	8'7"	9'1 1/2"
Rataste vahe	4'2" 4'8"	4' 4'4"	4'2" 4'2"	4'5" 4'5 3/4"	4'7 1/4"	4'4"	4'10"
Pidurid	õli	meh.	meh.	meh.		õli	meh.
Standard kummid	4,75–18 5,25–18	5,25–16 5,75–16	5,50–16 5,50–16	5,25–16 5,25–16		5,25–16	6,50–16
Hind min. £	177/10 215	199 249	195 215	190 215	210	225	295
" maks. £	187/10 225		215 220	210 280			320

Peale nende, mis tabelis on ette toodud, on veel vahepealseid vähemaid, kui ka suuremaid, ja neid on üldse raske liigitada. Nii näiteks on Singeril üks kallim ja veidi ruumikam, nii nimetatud „suur väikeauto“, hind £ 165, kuid mootor on alla 1000 cm³, väljanägemise poolest aga oleks võrdne umbes 1500-cm³-lisele.

Nagu tabelist näha, on siin 4-, 6- kui ka 8-silindrilisi. On aga üldine arvamine, et 6-silindriline mootor peaventiilidega oleks kõige kohasemaks jõuallikaks sellele rühmale, kuna väikeauto jääb ka tulevikus 4-silindriliseks. Keskmises rühmas on erilist rõhku pandud vetruvusele. Eesvedrude konstruktsioon on paljudel täiendatud (Vauxhall, Hillman). See rühm autosid huvitab ka kahtlemata meie ostjaid, sest viimastel aastatel on selles suures sõiduautosid kõige rohkem müüdud. Ka siin peaksid inglise autod olema konkurentsivõimelised saksa ja prantsuse autodega, vähemalt tehniliste omaduste poolest. Ka siin ei olnud ühtki erakorralist väljapanekut ega põrutavat uudist.

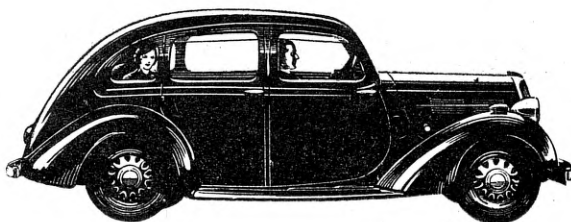
Suurauto-deks võiks pidada kõiki mootoriga üle 2500 cm³, harilikult on neil ca. 3500 cm³. Meie oludes võiks huvi pakkuda vaid odavamad, kuna kallimad loeme luksusautode hulka ja need meid huvitavad vähe. Selle rühma autode alal domineerivad Ameerika Ühendriigid. Ka

Londoni näitusel paistis see silma. Inglismaal valmistavad ka paljud firmad selles suuruses autosid, kuid nad on kallimad ja omalt ehituselt ameerika autodest veidi taga. Kuid ka siin on inglise tööstus edusamme näidanud. Uudiseks oli näitusel „suur Vauxhall“, silindrite maht 3215 cm³, 6-silindriline, õlipiduritega, voolujooneline, iseseisvalt vetruvate eesratastega; hind £ 298.

See suudab võistelda juba hinna ja konstruktsiooni poolest. Ka teised firmad olid välja pannud suuri autosid, kuid hinna poolest on need meile kättesaamatud.

Luksusautodest olid esitatud Rolls-Royce, Lagonda jm.

Kui kokku võtta näituse muljeid, siis tuleks nentida, et inglise autotööstus on viimase paari aasta jooksul kindlamaks muutunud, nüüd viimist-



„Austin“ väikeauto.

Sõiduki hooldamisest.

J. Lutsar.

(Lõpp.)

2. Transmissioon.

Sidurid.

Praegusel ajal leidub juba vähe sõidukeid koonussiduritega, mispärast nende hooldamisest pole tarvilik siinkohal seletada.

Kuiva ketassiduri korrapäratut tegevust põhjustab ketaste libisemine või nende omavaheline suur hõõrumine ka siduri väljasurutud oleku puhul. Libisemise kutsub esile ketaste vahele sattunud õli, kulunud hõõrikate või liiga nõrk vedrude surve. Vigastuste kõrvaldamiseks tuleb kettad petrooleumiga või bensiiniga puhtaks pesta. Hõõrikatte kulumuse puhul tuleb tõsta vedrude survet ja, kui see ei aita, siis kate vahetada. Kui sidur töötab ehk nakkab tõugetega, siis valada ketastele mõned tilgad kastoorõli.

Nende sidurite suhtes, mis töötavad õli sees, tuleb valvata, et siduris oleks küllalt õli ja et vedrude surve oleks õieti reguleeritud. Õli tuleb siduris vahetada umbes kaks korda kuus. Selleks lastakse vana õli välja ja sidurisse valatakse veidi petrooleumi, tõstetakse üks vedajatest ratastest tungrauaga üles, käivitatakse mootor ja lastakse tal töötada 1÷2 minutit, kusjuures sidurit kogu aeg sisse ja välja lülitatakse. See tehtud, pannakse mootor seisma, lastakse petrooleum välja ja, kui on näha, et ta sisaldab liiga palju õli, korraldatakse pesemist, kuni loputusepetrooleum jääb

letakse üksikasju. Kui tarvitus veelgi tõuseb ja sellega ühes ka produktsioon, siis on oodata inglise autode hindade langemist väiksel määral. Ka sel näitusel olid mõne tüübi hinnad veidi langedud, vaatamata tehnilistele täiendustele ja materjalihindade tõusule. Tehnilisel alal areng sünnib sennapooles, et: 1) võetakse tarvitusele ikka rohkem ja rohkem õlipidurid, 2) ühekettaga sidurid ja 3) katsutakse leida võimalusi siduri automaatselt lülitamiseks käikude vahetusel. Kuuesilindriline, neljataktiline bensiinmootor on täiesti läbi löönud. Ei olnud näitusel näha ühtki diiselmootoriga sõiduauto. Inglased peavad seda veel varajaseks. Samuti ei olnud autodel näha raadioaparate, neid võis tähele panna vaid üksikutel suurematel autodel. Ameerika autodel on aga raadio väga levinenud.

Üheks uudiseks oli ka näitusel Fordi väike lennuk, mille hinnaks ca. £ 300. Seda lennukit on võimalik omandada juba £ 60 sissemaksuga, kuna ülejääva summa võib tasuda pärast osade kaupa.

Nagu ajalehst võib lugeda, on vabrikud teinud head äri ja paljud müünud oma produktsiooni mitmeks kuuks ette. ■

puhtaks. Pärast seda valatakse sidurisse vastavalt ta suurusele erilist siduri õli või hariliku õli ja petrooleumi segu vahekorras 1:2 (100÷150 g). Mida külmem ilm, seda rohkem peab segu sisaldama petrooleumi. Kui sidur hakkab vedama tõugetega või nakkab järsku, siis on vaja õli juurde lisada. Ei suudeta aga siduri tööd õieti korraldada vedrude reguleerimisega ja segu valikuga, siis on selge, et kettad on rikkes ning tulevad parandada või uutega asendada. Siduri hooldamisel peavad olema korrapäraselt õlitatud kõik hõõrduvad pinnad, liikuvad osad, nagu völliid, laagrid, muhvid, rullid, kahvlid jne.

Käigukast.

Hammasrataste korrasolek on tihedalt seotud siduri tööga. Nakkab see liiga järsku või ei lahuta täielikult käigukasti mootorist, siis murduvad hambad varsti ja hammasrattad muutuvad kõlbmatuiks. Käikude vahetamine peab sündima ilma vähemagi kõrinata. Vastavalt vabriku ettekirjutusele tuleb käigukasti valada kas puhas õli või õli segatult tavotiga, kusjuures tavotti ei tohi olla üle 25%. Uutel masinatel on soovitatav ölisse segada veidi puhast grafiiti. Õli tuleb vahetada ca 5000 km sõidu järele. Õlivahetust teostatakse käigukastis umbes samal viisil kui mootori karteski, kusjuures kontrollitakse kõik hammasrattad, laagrid, völliid, kahvlid, kangid jne. Erilist tähelepanu tuleb pöörata sellele, et käigukasti ei jääks mingeid pudenenud hammasrataste tükikesi ega muid kõrvalaineid, mis võiksid põhjustada hammaste enneaegset kulumist või murdumist.

Kardaanvölli hooldamisel tuleb õlitada tema painduvaid liigendeid vastavalt vabriku juhtnööridele. Kui need puuduvad, siis teostada seda järgmiselt: Kaetud liigendisse valada veidi õli umbes 1÷2 korda kuus. Lahtiseid liigendeid määrada tavotiga ja siis katta nahkkestaga.

Diferentsiaalis on õli vaja vahetada 4000÷5000 km sõidu järele, õli kahanemist aga täiendada iga 2000 km sõidu järele. Hammasrataste korrasolekut kontrollitakse järgmiselt: Tõstetakse mõlemad vedajad rattad tungrauaga üles, käikudekang pannakse neutraalasendisse ja siis keeratakse ühte ratast ringi. Kui sellejuures teist ratast võib paigal hoida, siis on diferentsiaal korras. Ratastel ei tohi olla mingit lõnkumist, samuti ei tohi olla suurt mängu kardaanvölli ja taldrikhammasratta vahel. Pärast seda käivitatakse mootor ja lülitatakse sisse järgemööda kõik käigud, kusjuures kuulatakse, kas diferentsiaalis pole märgata mingeid ebatavalisi hääli. Ka sisselülitatud käigu ajal peab olema võimalik ühte ratast käega vabalt pidurdada.

Pidurid.

Palju õnnetusi sõidus juhtub pidurite mittekorrasoleku tõttu. Kõigepealt pidurseadis peab alati olema puhas, šarniirid, kangide ühendused jne. õlitatud. Eriti puhtad peavad olema pidurlintide tööpinnad, sest muda ja õli, mis kergesti võib sattuda nende peale, vähendab hõõrumist ja seega võimaldab suuremat libisemist. Pidurite trossid on harilikult kaitseta, mispärast neid tuleb mudast puhastada võimalikult sagedamini.

Pidurite reguleerimisel tuleb silmas pidada järgmist: kui pidurid on ainult tagumistel ratastel, siis peavad nad olema nii reguleeritud, et mõlemate rataste pidurid haaravad korraga, vastasel korral võib auto kergesti libiseda teelt kõrvale. On aga pidurid neljal rattal, siis tuleb nad nii reguleerida, et tagumiste rataste pidurid haaraksid veidi varem kui esimeste omad ja et viimased ei haaraks trumleid „kramplikult“ (peavad veidi libisema). Nende nõuete mittetäitmisel võib sõiduk suure kiiruse puhul pidurdamisel kas teelt kõrvale lennata või ümber minna. Samasugune õnnetus võib juhtuda ka siis, kui ühe külje rataid pidurid haaravad varem, kui teise poole rataid. Pidureid tuleb igatahes võimalikult sagedamini kontrollida ja kõik defektid kõrvaldada.

Rattad.

Mis puutub rataste hooldamisse, siis on see niivõrd lihtis, et selle küsimuse juures pole vaja pikemalt peatuda. Rataste kontrollimisel tuleb vaid silmas pidada, et laagrid oleks korras ja et ratastel oleks õige kalle, alt sissepoole, ja umbes $6 \div 8$ mm kokkujooksu, s. o. vahe rataste servade vahel peab olema $6 \div 8$ mm rataste esimeses osas vähem kui tagumises.

Vedrud.

Vedrupoldid nõuavad sagedat määrimist. Seda on vaja teha iga õhtu, kui masin on terve päeva sõidus olnud. Vedrulehti tuleb aegajalt õlitada. Selleks tõstetakse raami üks nurk tungrauaga üles kuni vedru on täiesti koormatusest vaba, eraldadakse lehed üksteisest meisliga järgimööda ja pritsitakse õli nende vahele, enne, mõistagi, mudast ja vanast õlist puhastades. Kasulik on vedrud umbes kaks korda aastas võtta lahti, täielikult ära puhastada, õlitada — veidi grafiiti õlile juurde segades, ja siis uuesti kokku panna. Olgu tähendatud, et õlitamata vedrulehed ei libise ja vedrud muutuvad kangeteks, s. o. kaotavad oma elastsuse ja võivad murduda. Soovitav on vedrude kinnitusklambreid kontrollida paar korda nädalas.

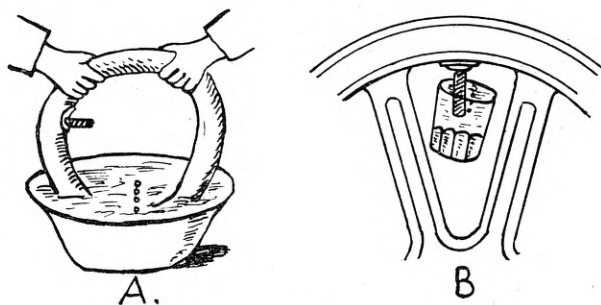
Kummid.

Kummide kiire kulumise vältimiseks tuleb täita järgmisi nõudeid: a) hoolitseda, et kummide peale ei satu bensiini ega õli, b) kumme kaitsta päikesekiirte eest, c) kumme mitte koormata üle lubatava piiri, d) pidurdada ja sidurit sisse lülitada pikkamisi, mitte järsku, e) lahtisel killustikul mitte vahetada käiku, mitte pidurdada ja

mitte suurendada kiirust, f) hoida kummides nõutav rõhk, g) kummid ratastele asetada ja maha võtta õieti, h) parandada õigel ajal kumme ja k) tarvitada vastavamõõtmelisi kumme. Kui kõik need tingimused täidetakse korralikult, siis pole karta kummide enneaegset kulumist.

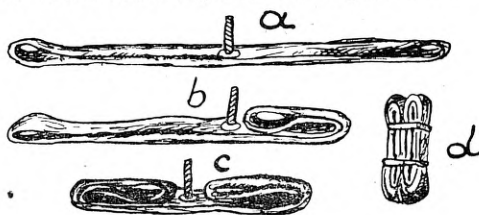
Tagavara kummid, kui neid on palju, tuleb hoida ruumis, kus on vastav temperatuur, nõutav õhuniiskus jne. Põletist ja määreid igatahes ei tohi selles ruumis hoida, sest bensiini aurud pikaajaliselt mõjuvad kummile halvasti.

Sõidul juhtub, et naelad torkavad sisekummi läbi, ja siis kummi läheb tühjaks. Tühja kummiga ei tohi milgi tingimusel sõita, sest see rikub nii



Joon. 1.

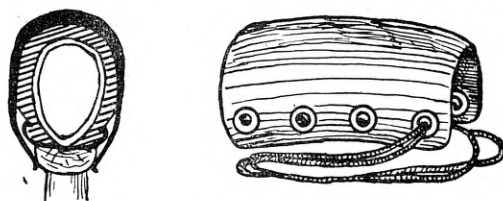
sise- kui ka väliskummi. Mõnikord on auk niivõrd väike, et seda on raske üles leida. Sellisel juhtumil pumbatakse kummisse õhku ja siis vee-retatakse teda veega täidetud nõus (joonis 1 A). Augu kohal tekib mulle. Ventiili kontrollimiseks on kõige kohasem teda suputada veega täidetud klaasi (joon 1 B). Kui ventiil laseb õhku läbi, kerkib veepinnale mulle. Sisekumme ei tohi kunagi sõidukis hoida lahtiselt, koos tööriistadega. Kummid tuleb kokku pakkida, nagu on näidatud



Joon. 2.

joonisel 2, kinni siduda rihmadega ja siis hoida eraldases kastis.

Kui väliskummide augud pole liiga suured, siis võib neid ajutiselt katta seestpoolt mansetitega (kätistega). Selline parandus on aga ainult hädaabinõuks teel. Kummi tuleb lasta vulkaniseerida esimesel võimalusel. Suuri auke võib lapida ainult eriliste mansetitega (vt. joonis nr. 3).



Joon. 3.

Elektrimootorite kaitsmetest.

Ins. R. Rava.

Elektriseadmete talituseeskirjad nõuavad, et iga elektrimootori ette oleks lülitatud liigvoolu kaitsmed. Kaitsmete ülesandeks on mootori mähiste kaitsemine normaalsest suurema voolutugevuse eest. Kuna voolutugevuse suurenemisel üle normaalväärtuse suureneb voolu mõjul eralduv soojahulk tunduvalt, siis paratamatult käib sellega kaasas mootori sisemuses temperatuuri tõus üle ettenähtud määra. Üleliigse soojenemise tagajärjeks on mootori mähiste isolatsiooni hävimine, mis muudab mootori tarvitamiskõlbatuks. „Läbipõlenud“ mootori parandamine on võimalik, kuid kaunis kulukas, sest vana mähis tuleb kõrvaldada ja mootor uuesti mähkida. Mootori kaitsmed peavadki seesuguseid kulukaid mootori „läbipõlemisi“ vältima. Eelöeldust selgub, et mootori kaitsmetel on küllalt tähtis ülesanne täita ja selle tõttu tuleb neile vajalist tähelepanu osutada.

Kolmefaasilise vahelduv-voolu või nn. keerdvoolu mootoritel võivad kardetavad liigvoolud tekkida peamiselt kolmel põhjusel: mootori ülekoormatusel, ühe toitejuhtme katkemisel ja otse-side (hõlpühenduse) tõttu mootori mähistes.

Kõige sagedamini põhjustab mootori mähiste vigastusi ülekoormatus. Normaaltüüpi mootorid valmistatakse nii, et nad on suutelised töötama nimesvõimsusega kestvalt, ilma et mootori sisemus sellejuures soojeneks üle lubatava määra. Mootori nimesvõimsuse all mõistetakse seda mehaanilist jõudlust, mida mootor suudab arendada võllil kestvalt. Nimesvõimsus on märgendatud mootori sildile harilikult kilowattides ($1 \text{ kW} = 1,36 \text{ HP}$; $1 \text{ HP (h.-j.)} = 0,736 \text{ kW}$). Kui aga mootori koormatus ületab nimesvõimsuse, suureneb ühtlasi ka võrgust võetava voolu tugevus ligikaudu võrdeliselt koormatusega. Et ülekoormatusel mootori voolutugevus ületab mootori nimesvoolu, siis soojeneb ka mootor üle lubatud määra. Harilikud elektrimootorid taluvad siiski mõningal määral ka ülekoormatust. Mootorite proovimise eeskirjad nõuavad, et mootor peab nimesvoolust 1,5 korda tugevamat voolu taluma 2 minutit. Sellest võib järeldada, et lühiaegne 50%-line ülekoormatus ei ole mootorile kahjulik. Kuid sellevastu isegi ainult 10%-line kestlik ülekoormatus võib mootori isolatsioonile mõjuda kahjulikult, sest pikaajaline väikene ülekoormatus põhjustab samuti mootori sisemuse liigsoojenemist, kui lühiajaline suur ülekoormatus.

Teiseks liigvoolu tekkimise põhjuseks keerdvoolu mootoritel on ühe toitejuhtme katkemine ja seega voolu ärajäämine selles faasis. Seesuguseid rikkeid esineb peamiselt õhuliinide kasutamise korral, kus juhtme katkemist võivad põhjustada mehaanilised vigastused või ilmastiku mõjud.

Ka tuleb toitejuhtme katkemise võimalusega arvestada neis seadmetes, kus mootori toitejuhtmetena kasutatakse metallsoomuseta mitmesoonelisi juhtmeid — näiteks mittepaiksattel (liigutatavatel) mootoritel. Üheväärne toitejuhtme katkemisega on ka mõne juhtme juhuslik vabanemine vastavast näpitsast. Ühe toitejuhtme katkemisel ja voolu ärajäämisel selles faasis ei jää mootor seisma, vaid töötab edasi, kuid osa mootori mähiseid on välja lülitatud. Selle tagajärjel mootori endise koormatuse edasipüsimisel suureneb tööle jäänud mähistes voolutugevus tuntuvalt, mis võib kutsuda esile nii suure soojenemise, et mähiste isolatsioon vigastub.

Liigvoolu põhjuseks mootoris võib olla ka hõlpühendus kahe faasi vahel, s. t. nende faaside mähiste juhtmete omavaheline kokkupuutumine. Hõlpühenduse põhjuseks võivad olla mähiste mehaanilised vigastused, kui näiteks mootori sisemusse satub mõni võõrkeha või niiskus, mis ajajooksul hävitab isolatsiooni. Hõlpühenduse korral tõuseb voolutugevus vastavates mähistes väga suureks.

Võimalikkude liigvoolude vältimiseks tarvitatakse tänapäeval vanemates mootorseadmetes peamiselt harilikke sulavkaitsmeid kaitsepadrunite näol. Sulavkaitsmed ei saa oma ülesannet kuigi hästi täita, sest nende suuruse valikul on silmas peetud mootori voolutugevust käivitusel, mis teatavasti on suurem, kui mootori nimesvool. Näiteks 3 kW (4,08 h.-j.) võimsusega keerdvoolu mootori nimesvool 380 V juures on umbes 6,6 A, kuid vooluahelasse lülitatakse sulavkaitsmed voolutugevusele 10 A (vaata tabel „Tehnika Kõigile“ nr. 1, lk. 17), s. t. kaitsme nimesvool on üle 50% suurem kui mootori voolutugevus nimeskoormatusel. Aga ei tohi unustada ka seda, et kaitsme nimesvool ei näita mitte voolutugevust, mille juures kaitsepadrun katkestab vooluahela, vaid kaitsme läbisulamis-voolutugevus on märksa kõrgem kaitsepadruni nimesvoolust (vaata lähemalt artiklist sulavkaitsmete kohta „Tehnika Kõigile“ nr. 7, lk. 205–207). Üldiselt võib ütelda, et kaitsepadrunite sulamiskõverad üksikutel tehastel on erinevad, kusjuures kaitsepadrun võib kestvalt läbi lasta isegi sellist voolu, mis on kuni kaks korda tugevam padruni nimesvoolust. Seega 10 A kaitsepadrun katkestab voolu võib olla alles siis, kui voolutugevus tõuseb üle 20 A. Ja säherduse kaitsepadruniga on kaitstud mootor, mille nimesvoolutugevus on ainult 6,6 A! Eelöeldust selgub, et sulavkaitsmed katkestavad voolu kindlasti suure ülekoormatuse ja ka hõlpühenduse korral, kuid väikese, kestva ülekoormatuse puhul nad ei astu tegevusse ja seega nad ei paku mootorile neil korradel mingit kaitset. Eriti halbades tingimustes

töötavad otsesidestatud rootoriga mootorid, sest sel mootoritüübil on käivitusvoolutõuge märksa suurem, kui kontaktrõngastega mootoritel. Vastavalt sellele valitakse neile mootoritele harilikult kaitsmed mitu korda suurema voolutugevusega, kui mootori nimesvool!

Kuid alati pole needki pudulikud kaitsmed korras, vaid kaitsepadruni läbisulamisest püütakse sagedasti läbi ajada odavalt ning parandatakse läbisulanud padrun juhulikult näppu sattuva traadijupiga. Seesuguste „kaitsepadrunit“ kasutamisel juhtub kergesti, et ülekoormatuse korral vool katkeb ainult ühes faasis, ning kahes ülejäänud juhtmes jäävad „kaitsmed“ terveks. Mootor töötab edasi, kuid seesugune juhus on üheväärne ühe toitejuhtme katkemisega, mille tagajärjeks on mootori ülejäänud mähiste suurenenud ülekoormatus ja sellega kaasaskäivad rikked.

Viimasel ajal on tarvitamisele tulnud eritüübilised kaitsepadrunid, mis lühiaegselt taluvad tuntuvalt suuremaid liigvoolusid kui harilikud kaitsepadrunid. Nende kasutamisel mootorseadmetes võib valida kaitsepadruneid, mille nimesvool on kaunis lähedane mootori nimesvoolule. Kuid erist kindlustuse lootust ei saa nendelegi kaitsepadrunitele rajada, olgugi, et need siiski pakuvad teatavaid paremusi. Mistahtese kaitsepadrunitest süsteemi üldiseks puudumiks mootorite kaitsmena on asjaolu, et padruneid valmistatakse ainult teatud nimesvoolude jaoks. Kui aga mootori nimesvool on kahe padruni nimesvoolude vahepealne, tuleks ikkagi valida suurema voolutugevusega kaitsepadrunit. Nii osutub täiesti võimatuks valida kaitsepadrunit suurust vastavalt mootori nimesvoolu tugevusele ja seega jääb alati teatud võimalus mootori kestvaks ülekoormumiseks. Mootorites liigvoolude vältimise abinõuna kaitsepadrunit kasutamisel võib soovitada ampermeetri lülitist mootori toitejuhtmetist. Sel juhul on vastaval töölisel alati võimalus kontrollida mootori koormatust. Ülekoormatuse paremaks jälgimiseks on soovitatav mõõduriistale punase kriipsuga märkida maksimaalne kestvalt lubatav voolutugevus või mootori võimsusetarvitus.

Kokkuvõttes tuleb tähendada, et harilikud sulavkaitsmed ei kindlusta mootorile vajalikku kaitsset ning nende kasutamisel tuleb tahes-tahtmata leppida võimalikkude liigvoolude korral mootori mähiste läbipõlemisega, nagu seda on korduvalt juhtunud.

Elektriaparaatide konstruktorid on juba ammu püüdnud luua sulavkaitsmete asemele täiuslikumat mootori kaitsevahendit. Selliseid aparate on ajajooksul valmistatud kümneid tüüpe, kuid rahuldavat lahendust oli raske leida. Nüüdne mootori kaitseaparaat peab vastama järgmistele nõuetele:

1) ta peab võimaldama mootori ülekoormamist sel määral, et mootori sisemuse soojenemine sealjuures ei tõuseks üle lubatud piiri;

2) ta peab tegevusse astudes katkestama voolu kõigis faasides üheaegselt ja

3) voolu katkestuse korral peab kaitseaparaadi uuestilülitamine vooluahelasse olema teostatav kiirelt ja lihtsalt ning ilma tagavaraosade kasutamiseta.

Eelpool toodud nõuetele vastav mootori kaitseaparaat on harilikult kokku ehitatud mootori lüliliga ja kannab mootori kaitselülilja nimetust. Igal tehasel on oma isesugune mootori kaitselülilja ehitusviis, kuid kõikide kaitselüliljate tööviis on ühesugune ja põhineb elektrivoolu soojuslikul mõjul.

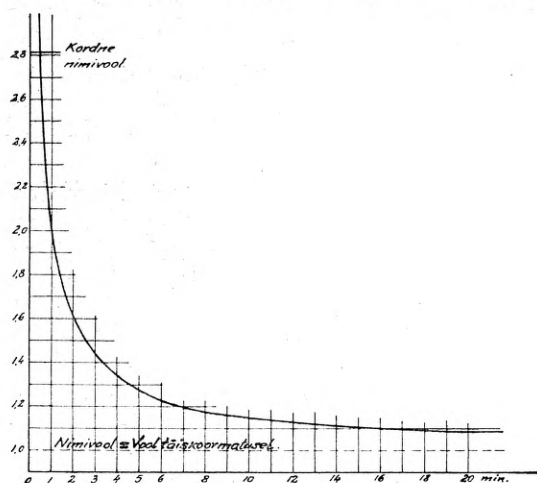
Kaitselülilja kaitseb mootorit kindlalt igasuguse ülekoormatuse, kui ka hõlpuhenduse eest. Ülekoormatuse kaitseks tarvitatakse harilikult bimetalli. Bimetalliks nimetatakse kahest isesuguse soojuspaisumise koefitsiendiga metallist kokkujoodetud riba. Soojendamisel bimetall kõverdub, sest üks metalliriba paisub rohkem, kui teine. Kaitselüliljas juhatakse mootori toitevool läbi bimetalli, mis soojeneb voolu mõjul seda rohkem, mida suurem on voolutugevus. Bimetalli riba mõõtmel on valitud nii, et teatud temperatuuril, mis vastab mootori sisemuse kõige kõrgemale lubatavale temperatuurile, kõverdub bimetall niivõrd, et puudutab lõpuks vastu hoovastikku, mis lahutab lülilja kontaktid.

Et voolu katkestamine teostuks kõikides faasides korraga, asetatakse kõik kolm kontakti isoleeritult ühisele völli. Kontaktide völli ei mõju bimetall otseselt, vaid vabastamist toimetas vedru, mis tõmmatakse automaatselt pingule kaitselülilja sisselülilimisel. Kõverdumisega mõjub bimetall ainult väikese jõuga vastavale hoovale, mis vabastab vedru; vedru omakorda pöörab kontaktide völli, nii et kõik kolm kontakti katkestavad voolu üheaegselt. Bimetall on asetatud kas ainult kahte faasi, või veel parem — kolme faasi, nii et mõne üksiku või kõigi faaside ülekoormatuse puhul katkeb vool automaatselt kõigis juhtmes korraga.

Mõned tehased kasutavad kaitselüliljas bimetalli asemel soojuselise katkestajana teatava koosseisuga sulavmassi, mis soojenemisel mõjutab vastavat hoovastikku ja katkestab samuti voolu. Soojuselise katkestaja soojendamine toimub mõnedel kaitselülilja tüüpidel otseselt, s. t. käitusvool läbib soojuselise katkestaja; teistel tüüpidel on soojendamine kaudne, kusjuures katkestaja ümber on mähitud küttespiraal, mida läbib vool. Kuid tööpõhimõte jääb kõikidel tüüpidel samaseks, vaatamata soojuselise katkestaja soojenemisviisile.

Eelöeldust selgub, et soojuseline katkestaja katkestab voolu siis, kui ta on soojenenud teatud temperatuurini, mis vastab mootori sisemuses lubatavale maksimaalsele temperatuurile. Kui mootori ülekoormatus on suur, soojeneb mootor ja soojuseline katkestaja kiiresti, ning mootori toitevool lülitub välja lühiaegse ülekoormatuse järele. Väikesel ülekoormatusel jõuab mootori sisemus ja soojuseline katkestaja kõige kõrgemani lubatud temperatuurini võib olla alles mitmetunnilise ülekoormatuse järele ning vool katkestub jällegi täpselt siis, kui mootori sisemuse temperatuur on

tõusnud kardetava määrani. Joonisel 1 on näidatud a/s. Volta mootori kaitselülili voolukatkestamise kõver. Selle kõvera vaatlemisel selgub, et kaitselülili katkestab voolu seda kiiremini, mida suurem on liigvool. Soojuselise katkestaja kahe-



Joon. 1.

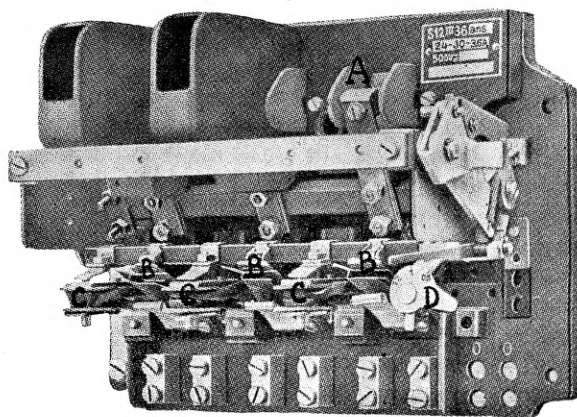
kordse nimesvoolu puhul katkeb vool 1 minuti järele; 1,6-kordse nimesvoolu puhul 2 minuti järele; 1,2-kordse nimesvoolu puhul 7 minuti järele jne. Kestvalt laseb lülili läbi umbes 10% tugevamat voolu, kui on soojuselise katkestaja nimesvool. Üalloodud kõver käib külma kaitselülili kohta; kui lülili on käitusvooluga soojenenud, toimub katkestamine kiiremini. Siinjuures tuleb tähendada, et igal tehasel on oma pisut erinev kaitselülili voolukatkestamise kõver, kuid üldine kõvera kuju on kõigil tüüpidel siiski enam-vähem ühetao-line.

Kuna soojuseline katkestaja on asetatud kaitselülilias vähemalt kahte faasi, töötab ka voolu äräjäämisel ühes faasis mootor edasi senikaua, kuni mootori soojenemine jõuab ohtliku temperatuurini. Seesugune kaitse võimaldab mootori võimsuse ärakasutamist maksimaalsel määral, ilma et oleks vaja karta kahjulikke liigvoolu. Teisest küljest pole karta ka asjatuid tülilaid töö katkestusi juhusliku voolutõuke mõjul, sest soojuselise katkestaja soojenemise tingimuseks on ikkagi liigvoolu teatav kestus; ka ei katkesta kaitselülili voolu mootori käivitamisel esineva voolutõuke mõjul. Soojuselise katkestaja hüvede hulka tuleb lugeda ka seda asjaolu, et voolutugevust, mida kaitselülili kestvalt läbi laseb, on võimalik teatud piirides reguleerida. Reguleerimine toimub lihtsalt vastava osuti pööramisega, millega näiteks bimetalli puhul muudetakse ühel või teisel viisil vedru vabastamiseks vajaliku bimetalli kõverdumise ulatust. Soojuselise katkestaja reguleeritavus võimaldab kaitselüliljat sissereguleerida enam-vähem täpselt mootori lubatud maksimaalsele voolutugevusele.

Hõlpühenduse korral mootoris soojuseline katkestaja ei astu silmapilkselt tegevusse, sest selle soojenemine ei toimu vajaliku kiirusega. Et tuge-

vad hõlpühenduse voolud ei saaks oma kahjulikku mõju avaldada, selleks lülitatakse kaitselülili ette harilikud sulavkaitsmed, mis hõlpühenduse korral reageerivad vajaliku kiirusega. Kuid paljud kaitselülili tüübid on varustatud ka erilise hõlpühenduse-kaitsmega. Selleks asetatakse igasse faasi eriline mähis, mis teatud voolutugevuse juures (näiteks 15-kordne nimesvool) magnetiseerudes tõmbab ligi ankrut. Ankur omakorda mõjub vastavale hooval, mis vabastab samuti nagu soojuseline katkestajagi lülili sisselülilimisel pingutatud vedru; kontaktide väljalülilmist toimetab juba vedru. Magnetilise katkestaja töövoolu tugevus on valitud alati märksa suurem, kui maksimaalne voolutõuge mootori käivitamisel.

Joonisel 2 on näidatud saksa firma Siemens-Schuckerti mootori kaitselülili sisemus. Joonisel on märgitud: A — üks kontaktidest, mille tulekindlast ainest sädemekamber on ära võetud; B — bimetal-katkestajad; C — elektromagnetilised katkestajad; D — ekstsentriline seib voolutugevuse reguleerimiseks. Võrgust tulevad ja mootorisse minevad juhtmed kinnitatakse kaitselülili alusplaadi alumisel serval olevate näpitsate külge. Lülili käsitamise käepide asetseb paremal pool; joonisel pole teda näha.



Joon. 2.

Joonisel 3 on näha a/s. Volta mootori kaitselülili kinniselt ja avatud kaanega. Kaitselüliljal puudub eriline elektromagnetiline hõlpühendusekaitse. Selle ülesannet täidavad harilikud kaitsepadrunid.

Harilikult on kaitselüliljad valmistatud vaba katkestusega, s. t., sääraselt, et lülili käepideme kinnihoidmine, kinnisidumine või mõnel muul viisil käepideme liikumise takistamine ei takista voolu automaatset katkestamist, kui liigvool on nii suur, et kaitselülili peaks tegevusse astuma. Vaba katkestus on saavutatud lülili käepideme ühendamisega kontaktide völliiga kangide ja vedrude süsteemi abil, mis võimaldab kontaktide völliile liikumist ka siis, kui käepide jääb endisesse asendisse. Kaitselülili vaba katkestus omab samasuguse tähtsuse, kui plommitav kaitseventiil aurukat-lal. Kui tahetakse lülili kestvat voolutugevust

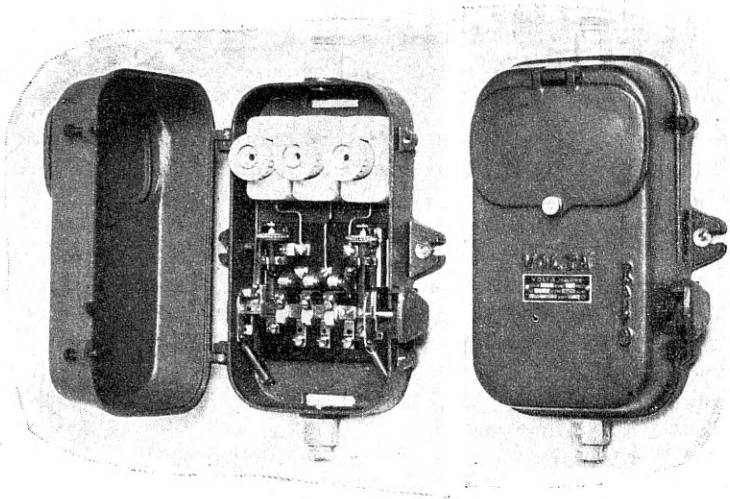
suurendada, saab seda soovi korral teha soojuselise katkestaja uue reguleerimisega.

Sageli kasutatakse elektromootoreid töömasinate käitamiseks, kusjuures iga-sugune järelevalve puudub. Kui vasta-va elektromootori käitamine toimub käivitaja abil, s. t. kui kasutatakse täht-kolmnurka lülijaga, täiendatakse moo-tori kaitselülijat veel erilise automaatse lülijaga, mis katkestab mootori voolu-ahela, kui vooluandmine katkeb või kui pinge langeb teatud määran. Seesugu-ne juhuslik voolu katkemine võib esi-neda igas elektri jaamas ja elektrivõr-gus ning säärestel kordadel on tingi-mata tarvilik mootori väljalülitamine võr-gust. aVtsasel korral vooluandmise ta-sakaalustamisel läheb mootor küll käi-ma, kuid käivitusaparaat on välja lüli-tatud ning selle tagajärjel võib suur käi-vitusvool mootorit vigastada. Automaatselt töö-tavais seadmeis, nagu näiteks vee-pumbad, mille mootor lülitub sisse automaatselt veetagavara vä-henemisel, ei ole seesugused kaitselülidjad harili-kult vajalikud.

Mootori käivitamine kaitselülilja kasutamisel toimub täpselt samuti kui hariliku vinnaklülilja abil: mootori vooluahela sisselülitamiseks pööratakse lülilja kesta külge kinnitatud käepidet. Viimasel ajal on tarvitusele võetud lüliljad, mil käepide on asendatud surunuppudega — seega lülilja käitse-miseks on vajalik ainult kerge vajutus vastavale nupule. Kui soovitakse need surunupud paigu-tada lüliljast kaugemale, töökoha juurde, varusta-takse kaitselülilja eriliste lülitusmagnetitega.

Vastavalt mootorite erinevatele töötingimus-tele on ka kaitselüliljate ehitusviis mitmesugune. Kuivades, vähe tolmu sisaldataves tööruumides seatakse üles kinnised lüliljad, mille kattekest on valmistatud plekist või on pressitud isoleerainest. Niisketes ja tolmustes ruumides tulevad kasutami-sele kapseldatud lüliljad, mille plekist kattekest on nii valmistatud, et lülilja sisemus on täielikult eral-datud töökoja õhust. Rasketes töötingimustes, nagu lahtise taeva all ja keemiatööstustes, paiguta-takse lülilja massiivsesse malmkesta, mis pakub kindlat kaitset ka mehaaniliste vigastuste vastu.

Mootori kaitselüliljad valmistatakse mootori-tele võimsusega kuni 25 kW, alates kõige väikse-matest suurustest. Uute mootorite ülesseadmisel on soovitatav alati kasutada kaitselüliljat hariliku vinnaklülilja ja sulavkaitsmete asemel. Kaitselü-lilja on asendamatul aparatu erilise järelevalveta ja automaatselt töötavais seadmeis. Eriti vajalik on kaitselülilja otsesidestatud mootorite kasutami-sel, sest sellele mootoritüübile pakuvad harilikud sulavkaitsmed kõige vähem kaitset ülekoormatuse vastu. Hinnalt on küll mootori kaitselülilja praegu kallim, kui harilik vinnaklülilja ja sulavkaitsmed kokku, kuid see paarikümnekroonine hinnavahe on võrdlemisi väike summa, kui silmas pidada neid



Joon. 3.

suuri võimalikke kulusid, mis on seotud läbipõle-nud mootori uuesti mähkimisega. Kaitselülilja pa-remuseks on ka mootorseadme suurem töökindlus. Ülekoormatuse korral automaatselt väljalüli-nud kaitselülilja on kohe uuesti sisselülitav, kuna hari-liku vinnaklülilja kasutamisel on tarvis enne moo-tori uuesti käivitamist vahetada läbisulanud kaitse-padruneid. Kui tagavara kaitsepadruneid pole kohe käepärast, siis tuleb leppida lühema- või pikema-ajalise töökatkestusega, mis töökodades on oma-korda seotud kulu ja tüliga. Kaitselülilja kasuta-misel langeb ära ka lubamatu, kuid siiski sagedane kaitsepadrunite kodune parandamine ja sellega seoses olev masinate ja juhtmete liiga suure üle-koormamise võimalus. Otstarbekohane on kasu-tada kaitselüliljat ka neis käitistes, kus mootorit käitlevad isikud on väheste teadmistega elektro-tehnika alal, sest selle aparatu käsitsemine on väga lihtne ja õieti sissereguleeritud kaitselülilja kindlustab mootorile alati piisava kaitse. ■

PRAKTIISI NÄPUNÄITEID.

Tsementpõrandate punaseks värvimiseks

tarvitatakse järgmist värvisegu, mis on tarvitusel ka katusekivide värvimisel: 1 osa puhast raua-mulda + 7÷10 osa tsementi + 5÷7 osa tellis-kivijahu; kõik osised segatakse kuulveskis. Ko-dusel teel võib seda teha ka mõnes kinnises plekk-nõus, millesse pannakse 4÷5 siledat kivi värvi pa-remaks läbisegamiseks. Enne tarvitamist tuleb lasta värvisegul seista lahtises nõus. Värske, veel märja betooni pealispinnale raputatakse värv läbi tiheda sõela ja siis lihvitakse. Käidavates kohtades, kus on oodata põranda kulumist, lisandatakse värvisegu pealiskihki segusse; siis jääb isegi läbi-kulunud põrand punaseks. Poonimisvahaga põ-randat üle hõõrudes saadakse väga kena pind. Olivärviga võib värvida vaid vähemalt 6 kuud vana põrandat. ■

Sidetehnika ajaloolisest arengust.

A. Merilaid.

(Järg.)

Nüüdisaegsetes aparatuurides elektromagnetiline telefonimine sisaldab eneses 3 momenti:

1. Kõnelemisel tekkivate heliliste õhuvõngete energia muundamine elektriliseks energiaks vahelduvvoolu näol.

See muundumine teostub mikrofoni ja elektriallika (patarei) abil. Mikrofoni membraani mõjustavad helilised õhulained, sellega muutes kõneülekande-ahela elektrilist takistust. Selle tagajärjel taktis helilainetega hakkab võnkuma ka mikrofoniahela voolutugevus.

Mikrofoniahela pulssiv vool (muutub vaid tugevus), läbides induktioonpooli primaarmähise, indutseerib pooli sekundaarmähises vahelduvvoolu (muutub tugevuselt kui ka sihilt).

2. Saadud vahelduvvoolu, nn. kõnevoolu ülekande ühendusjuhtmete kaudu saatejaamast vastuvõtukohta.

3. Vastuvõtuaparaati jõudnud vahelduva elektrivoolu energia muundamine tagasi heliliste õhuvõnkumiste energiaks.

Vahelduvvoolu sattudes ühendusjuhtmete kaudu vastuvõtuaparaadi telefonisse ja läbides telefoni mähiseid, muudab kuuldetoru magneti magnetivälja tugevust. Magnetivälja muutused, mis on taktis vahelduvvooluga, samuti saatja helivõnkumistega, panevad kuuldetoru membraani samas taktis võnkuma. Neist membraani võngetest tekiavad õhuvõnked, s. t. helivõnked. Saame täpselt sama heli, mis kuuldavale toodi saatja mikrofoni ees.

9. Telefoni levikust.

Esiatselt suhtuti telefoni ideesse vägagi umbusklikult. Kujuka näitena olgu toodud, et kui Pariisi teaduste akadeemias oli esmakordne ettekanne telefonist, siis teadusemehed-akadeemikud peagu ühel häälel otsustasid, et see on ikkagi võimatu — kõnet traadi kaudu edasi anda. Kui aga neile hiljem näidati telefoniaparaadi mudeleid ja demonstreeriti kõne ülekannet, siis nad kinnitasid kui ühest suust, et ega sel leiutisel saa olla mingit praktilist väärtust või levikut.

Praktiliste tulemuste saavutamine kõnelemisel kaugematele maavahemikele ja telefoniseadmete tehniline viimistlemine andsid peagi võimaluse avaliku telefonitalituse sisseseadmiseks üldiseks kasutamiseks.

Esimene telefonivõrk avalikuks tarvituseks loodi New-Haven'is (New-Yorgi läheduses Ameerika Ühendriiges) 21 abonendiga ja pandi tegevusse 25. jaanuaril 1879. a.

Samal 1879. a. töötati välja ameerika firma Western Electric Co peainsener Scribner'i poolt telefoniaparaatide massilise tootmise põhimõtted, mis andis otsekohe tõuke telefonitalituse levikule.

Õige pea levis telefon ka Euroopas. Saksa maal näiteks kasutati telefoni alul telegraafi täiendusena. Werner von Siemens täiendas ning viimistles Bell'i telefoni konstruktsiooni hoburauakujulise magneti tarvitusele võtuga. Ja eelpoolmainitud Stephan oli see mees, kes Saksas andis telefoni tarvitada üldsusele. Berliinis avati telefonivõrk üldtarvitamiseks 1881. a.

Jälgides telefonivõrgu arengut ja telefonilise läbikäimise levikut kogu maailmas algusest peale, näeme, et see areng alates a. 1879 kuni aastani 1895 näitas õige väikest intensiivsust. Igal kuitahes ülipopulaarsel leiutisel tuleb alul võidelda nende ringide konservatiivsusega, kes just peaksid tegema uue leiduse leviku omale südameasjaks. Telefoniarengu nende 6 algaasta jooksul ilmus telefon ka Euroopa kultuursematesse riikidesse.

Alates a. 1895 hakkas telefoni leviku hoogus tõus Ameerika Ühendriiges, mis muutus eriti võimsaks 1900. a. peale; aastast 1900 kuni 1930 teostus see areng järsu kurvina ülespoole, jõudes ennenägemata tiheduseni — 17 telefoni iga 100 elaniku peale, kaasa arvatud imikudki. New-Yorgis isegi on igal 4-dal elanikul telefon, s. o. keskmiselt peagu igas perekonnas.

1934. a. oli kogu maakeral ümmarguselt 33 miljonit telefoni kõnekohta.

Viimase 5 aasta jooksul näitab telefoni levik Ameerika Ühendriiges väikest langust. Seda nimelt telefonist noorema sidevahendi — raadio võimsa võidukäigu tõttu Ühendriiges.

Euroopa riikides on telefon levinenud alates a. 1900 eriti hoogsalt, kuid keskmiselt jääb siiski tuntavalt maha Am. Ühendriigest.

Kõige tihedam oli 1934. aasta alguks telefonitarvitus Stokholmis — 32 telefoni iga 100 elaniku kohta. Kõige hõredam aga on telefon Venemaal — 0,35 telefoni kõnekohta 100 elaniku peale. Keskmise tihedus maailmas — 1,54 telefoni sajale elanikule.

Näitena ja võrdlusena on teisel leheküljel toodud lühike tabel telefoni levikust ning tihedusest tähtsamais kohis, s. o. 1885. a. ja 1930. a. telefoni kõnekohtade arvu võrdlus tähtsamates Euroopa linnades. New-Yorgis, olgu tähendatud, on praegu umbes 1,6 miljonit telefoni.

1934. a. oli telefoni kõnekohti maailmajagu-des ümmarguselt:

Euroopas	11.307.000
Põhja-Ameerikas	18.107.000
Lõuna-Ameerikas	650.000
Aasias	1.420.000
Aafrikas	232.000
Austraalias ja Okeaanias	737.000

Kokku 32.453.000

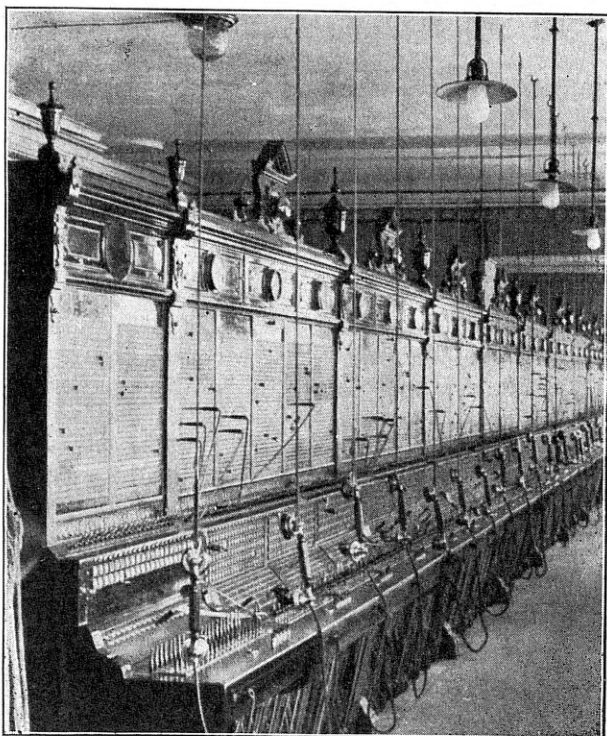
Linnad	1885. a.			1930. a.		
	Elanike arv	Telefoni kõnekohti		Elanike arv	Telefoni kõnekohti	
		Arv	100 elaniku peale		Arv	100 elaniku peale
London	4.765.000	4193	0,09	7.740.000	675.783	8,7
Berlin	1.280.000	4248	0,33	4.330.000	515.175	11,9
Paris	2.800.000	4054	0,14	2.955.000	370.308	12,5
Viin	1.200.000	946	0,08	2.000.000	148.432	7,4
Peterburg (Leningrad)	850.000	1100	0,13	1.840.000	63.104	3,4
Room	300.000	2054	0,64	950.000	40.393	4,3
Stokholm	215.000	4832	2,25	414.672	126.916	30,6
Helsingi	46.000	575	1,25	234.000	31.180	13,3

Seejuures Põhja-Ameerikas ja Austraalias telefoni levik näitab viimasel ajal väikest kahane- mist, mujal juurdekasvu.

10. Induktorkeskjaamad.

Esimesed telefonikeskjaamad ehitati nn. käsi- keskjaamadena, nimelt induktorlise väljakutsega.

Selles süsteemis iga telefoniaparaat on varus- tatud käsitsi ringiaetava induktoriga, mille abil abonent saadab vooluimpulsid ühendusjuhtmete kaudu keskjaama. Need abonendi poolt saadetud vooluimpulsid mõjutavad keskjaama kommutaa- toris vastavat releed, mille tagajärjel kukub alla vastav numbriklapikene. See on signaaliks telefo- nistile vastamiseks. Abonente kutsub välja kesk- jaam samuti induktoriga, kusjuures saadetavad vooluimpulsid panevad helisema abonendi apa- raadi elektromagnetilise kella. Abonente ühen- dab ja lahutab keskjaama telefonist.

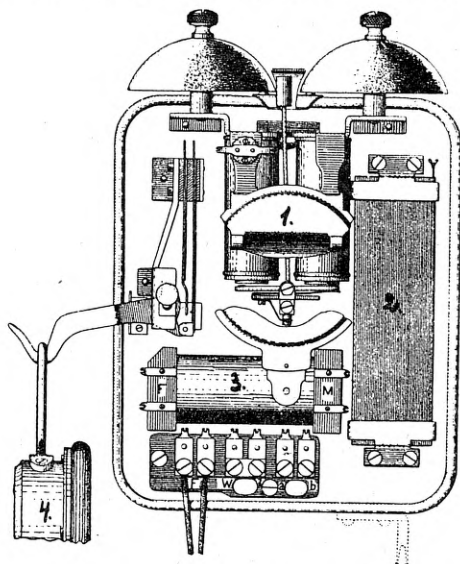


Joon. 15. Endise Tallinna induktorkeskjaama kommu- taator.

Joon. 15. on toodud osa Tallinna telefoni- võrgu induktorkeskjaama kommutaatorist, mis vahetati 1930. a. automaatsüsteemiga. Iga rippu- va mikrotelefoni kohal istus telefonist. All hori- sontaalsel laual on näha ühendustandvate teplite e. toppide rida; keskel väljakutse klapid; üleval nn. paljusväli — tuhanded augukesed, kuhu toppi sisse pistes võimaldatigi abonentidele soovitatav ühendused.

11. Keskpatareisüsteem.

Aastal 1900 ehitati Ameerika Ühendriiges esimene keskpatarei-süsteemiline telefonivõrk. Sel- le süsteemi esimeseks iseäralduseks on asjaolu, et



Joon. 16. Keskpatarei-süsteemiline aparaat.

abonentide aparaatidel puudub induktor. Kesk- jaama väljakutseks tõstab abonent lihtsalt mikro- telefoni aparaadi hargilt, sellega lülides sisse kesk- jaama väljakutsepatarei ahela, mistõttu keskjaa- ma kommutaatoris lööb põlema vastava numbri signaallambike. Abonentide ühendamine ja lahu- tamine sünnib ka siin inimkäte abil.

Vahe induktor- ja keskpatarei-süsteemi vahel seisab veel selles, et esimesel juhul on iga abonendi telefoniaparaat varustatud elektripatareiga, mille ülesanne on toita mikrofoni ahelat. Keskpatarei- süsteemil aga varustab kõiki ühendusi nii välja-

Tänapäeva raadiovastuvõtjaga seoses olevaid mõisteid.

J. Suits.

Üksikutest mõttesähvatustest, millised ligi 20 aastat tagasi välgatasid geniaalsete meeste päis, neist primitiivseist katseist, mis tähistasid traaditult signaalide ülekande ja sellega ühtlasi raadiotehnika sünni, on tänapäevaks kasvanud avar, iseseisev teadus — raadiotehnika. Selle teaduse rakenduse produktina praktikas esineb meile tänapäevane ringhäälingu vastuvõtja, samuti kui kogu tehniline ringhäälinguvõrk ise. Mõlemad oma arengus on jõudnud juba küpsusikka, seistes niivõrd praktiliselt võimaliku piiril, et jääb üldse küsitavaks, kuivõrd siin on veel võimalik anda rekorde. Printsibid, meetodid ja seaded raadiotehnikas on muutunud niivõrd ulatuslikeks, et neist täiusliku ülevaate omamine nõuab eriala-meheltki „hääd vormi“ ning on enamasti eeldatav vanadel spetsidel. See kõik osutab arengu kiirusele, millega raadiotehnika tehnilise alana on ületanud kõik teised tehnilised alad. Sellise arengukiiruse tõttu on siis ka mõistetav, et tavaline raadiohuviline kaotab ülevaate elementaarmõistetest, milliste

kutse kui ka kõnelemistoitevooludega keskjaamas asuv võimas vooluallikas (patarei). See asjaolu muudab tarbetuks nii mõnedki telefoniaparaatide osad, tehes keskpatarei-süsteemi aparaadid dimensioonidelt väiksemaiks, kui on induktoraparaadid. Nimelt keskpatarei-süsteemi aparaatidel jäävad ära suurt ruumi nõudvad mikrofonipatarei ja induktor. Lisaks tuleb vaid väiksemõõtmeline kondensaator.

Joonisel 16 on näha keskpatareisüsteemiline seinat-telefoniaparaadi sisemus. 1 — väljakutses-kell, ülalolevate kellakaussidega. 2 — kondensaator. 3 — induktioonkatse. 4 — osa mikrofonist.

Keskjaama patarei alalisvool (harilikult 24 volti) on alaliselt lülitatud abonentühendustele. Ta esimeseks otstarbeks on anda abonendilt väljakutsesignaali, s. o. süüdata põlema signaallambike keskjaamas. Teiseks otstarbeks alalisvoolul on toita abonentide aparaatide mikrofoniahelaid kõnelemisel.

Et aga telefonilisel kõnelemisel ühendustes tsirkuleerib ka helisagedusega (umbes 30 kuni 5000 perioodi sekundis) vahelduvvool, siis selleks, et liinidele alaliselt pealelülitud alalisvool ei satuks aparaadi telefoni vooluringi, on see alalisvool plokeeritud iga aparaadi juures oleva kondensaatoriga.

Keskpatareisüsteemil on veel see paremus induktorilise süsteemi kõrval, et siin tunduval määral hõlbustatakse abonentide vaeva keskjaama väljakutsumisel ning teisest küljest ka ametnike tööd keskjaama teenimisel.

Keskpatareisüsteem ilmus Euroopasse aastal 1904. (Järgneb.)

arv kasvab järjekindlalt, ja seega võimalduvad kummaliseimad ristsugutused igasuguseist moodsa ringhäälingu-vastuvõtjaga seoses olevaist küsimustest. Näiteks ei kavatse ükski tehnikaga vähegi kaasaelanud inimene valada auto radiaatorisse bensiini või vett valada karburaatorisse, kuid samas võib ta esitada oivalisima fantaasia teemidel, nagu seda on ribalaius, ribafilter ja ribalaiuse muutja. Seepärast siis peame tarviliseks teha matka läbi moodsa vastuvõtja, tutvudes siin ligemalt moodsate elementaarmõistetega, ning — et see matk ei läheks igavaks, oleme kavatsenud selle kiirmatkana, jättes kõrvale kõik rajad, mida vahest nimetatakse teaduslikuks pedantsuseks.

*

„Repetitio est mater studiorum!“ — Meie matka algus näib olevat täielik kontrast meie vastantud lubadusele. Aga — kuidas seletada näiteks kellelegi puuvilla korjamise masina põhimõtteid ja ehitust, kui asjaomasel pole aimugi, kasvab see puuvill puus või maas. Ja kuidas selgitada näiteks ribalaiuse muutja olemust, kui ribalaius ise oleks salapärase terra incognita (tundmatu maa-ala). Seepärast siis tuleb üles soojendada nii mõnigi vana asi ja — meie käsitleme esimese punktina:

Eetrimuusika köögis. Meile serveeritakse — sagedusriba.

Nähete käik, mis toimub vastuvõtja vastaspoolel, saatjas, evib enamiku ringhäälingu-kuulajate silmis salapärase ilme, kuna sellega on ju tavaliselt nii vähe võimalusi kokkupuutumiseks ja raadio alal tavalisele surelikule määratud kirjan-dus ei puuduta seda ka palju enam kui vaid mainides teadava saatja võimsuse tõstmist või „ümberkolimist“ ühelt laine pikkuselt teisele. Enamail juhtudel pole saladuseks, et saatejaamas on mikrofon, on stuudio, ka et seal on suured saatelambid ja isegi antenn. Muu aga on juba salapärase, nagu isegi eelpoolmainitud elementide toimete sõltuvusse viimine, samuti kui kogu nähete käik üldse. See võib kõlada paha naljana — meiegi ei kavatse sellesse tungida kirjeldades kõike, sest see pole meie eesmärk. Meid huvitab ikkagi vaid tõsta katteid mainitud sagedusriba olemuselt ja saatejaama riivame seepärast vaid just niipalju, kui seda nõuab meie eesmärk.

Ringhäälingu-saatjal on kaks põhilist toimet: 1. muundada akustiline energia, mida tekitavad näit. kõnelejad, solistid või orkester, tarviliselt suureks elektriliseks energiaks ja 2. lähetada see elektriline energia maailmaruumi, pannes võnkuma eetri. Üksikasjalisemalt küsitledes põhiliste nähete käiku, on pilt järgmine: mikrofonis esineja annab ära teatava hulga akustilist energiat — helisid ja mürasid kõikvõimalikes suuruses ning vahekorris. Selle akustilise energia mõjul tekivad

esineja ümber õhuvõnked, mis pörkuvad ka stuudios ülesseatud mikrofonile membraanile ning sunnivad selle liikuma ettekande rütmis. Mikrofon kujutab siin rakku, elementi, milles toimubki akustilise energia muundamine elektriliseks. Saadud elektriline energia on aga liiga väike, et seda rakendada meie otstarbeiks — seda on tarvis võimendada¹⁾. See toimub vastavais võimendajais. Võimendaja väljamisosas esineb meile tarvilise tugevusega elektri-vool, mis võngub vastavalt tekitatud õhuvõngetele, täh. temas on sageduste vahekorrad samad, mis olid õhuvõngetelgi, samuti amplituudide ehk võngete suuruse vahekorrad. Sellist, perioodiliselt võnkuvat voolu nimetatakse vahelduvvooluks ning võnkeid ise, kuna nende arv sekundis on võrreldes teiste, ka võimalike vahelduvvoolude võngete arvuga aeglane, nimetatakse madalsageduslikeks või ka kõnesageduslikeks.

Madalsageduslik vool pole võimeline pane-ma eetrit võnkuma ja seega läbima maailmaruumi. Ta sisaldab eneses elektrilises reproduktsioonis kogu akustilise energia, kuid ta on väeti mees, ta ei saa kaugemale juhtmeist, kus ta tegutseb. On tarvis leida talle ratsu, istutada ta sellele ratsule, alles siis võib alata sõit „kaugetele randadele“. Selliseks „ratsuks“ on kõrgsageduslik vahelduv-vool. See tekitatakse vastavate lampidega, sa-geli ka vastavate dünamode — masingeneraato-ritega. Selline on saateosa ning saate väljamine teostub saateantennilt. Võngete arv sekundis²⁾, täh. sagedus, millega võngub vastava saatja saate-osa, on tavaliselt märgitud igas saatekava andvas ajakirjas. Sealt võime näit. leida, et Tallinn saa-dab 731-kilohertsiseid võnkeid, täh. tema saate-osas tegutseb vahelduvvool võngetearvuga 731.000 võnget sekundis, München 740 kHz jne. Sellised võnked, juhitud saateantennisse, panevad võnkuma antenni ümbritseva eetri ning need eetri-võnked kanduvad maailmaruumi. Kuna nad on määratud ratsudeks, kes kannavad mikrofonist an-tud madalsageduslikke võnkeid, siis nimetatakse saateosa poolt tekitatud eetrivõnkeid ka kandelai-neiks.

Kandelaineist üksinda poleks meile ka kasu. Nad on küll võimsad läbima eetrit, ent nad ei si-salda eneses midagi, mis oleks sõltuvuses mikro-foniga. Saatja kõrgsagedusvõngetele on tarvis külge pookida mikrofonist antud madalsagedus-võnked, kanda need kandelainele peale; alles siis on meie nõuded rahuldatud. Säärast operatsiooni nimetatakse moduleerimiseks: antenni juhitud kõrgsagedusvool moduleeritakse mikrofonist an-tud madalsagedusvooluga.

Sellega oleme siis saanud küllaldase etteval-

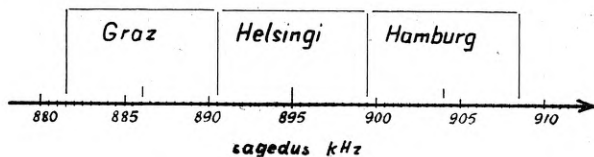
mistuse selleks, et asuda asja enese — sagedus-riba juurde. Kujutleme enestele näiteks, et meil on terve rida saatjaid. Me nõuame, et neist teki-tatud eetrivõnked ei häiriks üksteist, et me saak-sime vastuvõtul eraldada ühe saatja teisest. Kui iga saatja kiirgaks enesest moduleerimata kõrgsa-gedusvõnkeid, täh. annaks vaid kandelaineid, siis oleks asi lihtne. On tarvis vaid igale saatjale anda erinev kandelaine sagedus. Me võiksime siis näit. anda saatjatele järgmised sagedused: 730, 731, 732 jne. või 729, 728, 727 jne. hertsi. Aga — kui on vaja kandelainet moduleerida?

Selektiivsuse probleem.

Siis muutub pilt. Viiks liiga kaugale ja ka — liiga sügavale, kui peaksime tõestama siis esine-vate nähtuste käiku. Seepärast aitab, kui väljen-dame lõppprodukti, — kandelainet moduleerides saame uue võnkumise, milles analüüs eristab kolm erisugust sagedust: 1) kandelaine sagedus, 2) kan-delaine sageduse ja modulatsioonsageduse summa, 3) kandelaine sageduse ja modulatsioonsageduse vahe. Sagedusskaalal oleks siis moduleeritud saatja puhul pilt järgmine. Olgu meil näit. Tallin-na saatja kandelaine. Tema sagedus on 731 kHz. Kanname temale kuuldavuse piires oleva mingi sageduse, näit. 7 kHz. Siis on Tallinna saatjast haaratud kogu sagedusala

$$731 \pm 7 \text{ kHz, täh. } 724 \div 738 \text{ kHz.}$$

Tema naaberjaam, kui see oleks moduleerimata, ei saaks nüüd enam olla 732 või 730 kHz, nagu see võimalik oli eelpool toodud näites, vaid peaks olema näit. 723 või 739 kHz. Kui aga naaber-jaamad on ka moduleerimatud, siis tuleb nad ase-tada veelgi kaugemale üksteisest. Selgitame seda joonisel. Joon. 1 kujutagu tõmmatud sirge sage-



Joon. 1.

dusskaalat, millele on kantud jaotused kilohertsis-des. Olgu meie kolm saatjat, näit. Graz, Helsingi ja Hamburg. Nende kandelained on sagedustega 886, 895 ja 904 kHz. Neid moduleeriv kõrgeim sagedus olgu 4500 hertsi = 4,5 kHz. Kanname sagedusskaalale kandelainete asukohad, märkides nad kriipsukestega sagedusskaalast kõrgemal. Lii-dame Grazi kandelaine sagedusega ja lahutame sellest vastav maksimaalne modulatsioonsagedus (siin võetud 4,5 kHz). Teeme seda ka Helsingi ja Hamburgi sagedustega. Tõmbame nüüd igast saatjast haaratud sagedusala üle klambrid. Näe-me: meie saatjatest haaratud sagedusalad on just külg külje kõrval. Oleks modulatsioonsagedused veel pisut kõrgemad, siis kataks juba ühe saatja sagedusala teist — üks saatja häiriks teist.

Siin kirjeldatule sarnaseid sagedusalasid nim. raadiotehnikas sagedusribadeks. (Järgneb.)

¹⁾ Keeleliselt oleks õigem võimsamastada, kuid autori soovil jätsin seekord muutmata. J. R.

²⁾ Võngete arvu sekundis — sagedust — väljen-datakse hertsides: üks herts on võnkumise mõõduühikuks, milles toimub võnge sekundis. Suurem ühik on kilo-herts — 1000 võnget sekundis.

Põlevad metallid.

Tööjuhatusi noorile katsetajaile.

A. Reeben.

Õpetaja. Põlevatest metallidest tunned sa vist küll ainult magneesiumi.

Õpilane. Oo jaa! Ma tean, see on hall pulber, millega päevapiltnikud tekitavad „pimes-tavat“ plahvatust.

Õp. Jah, seesama, ainult plahvatuseks lisatakse juurde mõnda lõhkeainet, näit. kaaliumklooraati ehk Berthollet' soola. Ilma selleta põleb magneesium üsna rahulikult, olgugi helendava leegiga. Sa võid seda järele katsuda, ostes rohu-kauplusest magneesiumi kas pulbris või lindis. Viimane on hädaohutum ja maksab ainult 5 senti meeter. Ainult süüdates ole ettevaatlik ja võta lint tangide ehk näpitsa vahele, muidu võid sõrmed kõrvetada või põrandale augu põletada. Sest magneesium põleb kaunis kiiresti.

Õpil. Kas ka teised metallid põlevad?

Õp. Kõik, peale kulla, hõbeda ja plaatina. Ainult nende süütamiseks on tarvis tavalisest kõrgemat temperatuuri ja õige õhukest lehte või traati.

Õpil. Kas ma saaksin seda näha? See oleks väga huvitav, põletada vaske, tina, rauda, alumiiniumi jne.

Õp. See ei ole mitte ainult huvitav, vaid ka silmale ilus vaadata. Sest iga metall vastavasis tingimuses värvib leegi sellele metallile iseloomuliku värvusse. Märgi need värvused omale üles, neid tuleb sul tarvis ainete määramisel leegi järele. Ka põlenud „tuha“ värvus on tähtis.

Õpil. Mis on „tuhk“? Milleks põleb metall?

Õp. Põlemist käsitame eripäätükis. Praegu olgu ainult niipalju öeldud, et põlemisel metall ühineb hapnikuga.

Õpil. Aga siis peaks põlemisel saadud tuhk olema raskem metallist enesest, minu arvates aga tuhk on alati kergem kui aine, mis põleb. Sest puud ja küünal põledes vähenevad kaalus.

Õp. Sinu arvamine on õige ainult ainete kohta, mida me harilikult põletame, nagu puud, küünal, petrooleum, bensiin, piiritus jne. —, sest et nende ainete põlemise saadused osaliselt või täiesti (piiritus, bensiin) lenduvad, mille tõttu tuha kaal on väiksem võetud ainete kaalust. Metallide põlemisel põlemise saadused harilikult ei lendu, mispärast nende kaal on suurem võetud aine kaalust ja seda nimelt hapniku arvel.

Õpil. Kas ma saan seda tõendada?

Õp. Miks mitte. Riputa asbestpapiitükile ühtlaselt õhukene kord rauapulbrit ja tasakaalusta

kaaludel. Juhi nüüd gaasi- või piiritusetule leek üheks momendiks rauapulbrile. Pane tähele, kas kaaluvahekord muutub. Järeldus?

Õpil. Kaal on küll tõusnud, aga ma ei näinud raua põlemise leeki.

Õp. Sa ei võinudki seda näha. Sest põlemine sündis aeglaselt, ilma leegita. Veel aeglasmalt sünnib see raua roostetamisel.

Õpil. Rooste ongi siis raua põlemise saadus?

Õp. Selle otsuse tegid liiga ruttu, ilma et sa oleks arvesse võtnud kõiki asjaolusid. Kas sa ei ole tähele pannud, et rauarooste tekkimiseks on tarvis peale aeglase põlemise veel midagi muud?

Õpil. Mida siis veel? Ah jaa — niiskust! Sest kuivas kohas raud ei roosteta.

Õp. Täiesti õige. Rauarooste on raua, hapniku ja vee ühend, kuna raua põlemisel tekib ainult raua ja hapniku ühend — r a u d h a p e n d. Samuti on lugu teiste metallidega.

Õpil. Kas saaksin nende põlemist näha?

Õp. Nagu öeldud, selleks on tarvis kõrget temperatuuri ja metalli kas õige peenikese pulbri või õhukese (alla 1 mm) lehekesena. Põletamiseks on kohane ainult piirituse- või gaasitule leek. Teised põletisained on kas liiga madala leegiga või raskesti käideldavad. Piirituslambi võid omale ise valmistada kitsa kaelaga pudelist, millesse pannakse puuvillast lõngast taht. — Plekksepal, rauatreialil leidub kindlasti õhukesi raua, tsingi, tina, vase jne. laaste, mida sealt võid saada ilma hinnata. Neid võid tarbekorral ka ise valmistada, uuristades teravate kääriotstega põletamiseks soovitava metalli plekki. — Veereta neist nüüd umbes sõrmeapakune ja 10÷15 cm pikkune vorst ja hoi a tangide abil õige suures gaasi- või piiritusetules.

Õpil. Mis tähendab „aineid määrata leegi järele“?

Õp. See tähendab, et säärane leek on ainel ka siis, kui ta on osa mõnest liitainest, mille koosseisu me ei tea. Kui me nüüd soovime selle tundmatu liitaine sisuosi määrata, siis üks abinõudest selleks on selle aine leegi ja tuha värvus.

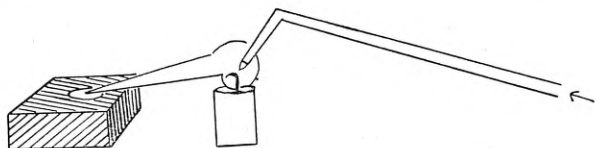
Milline tuhk on raual, vasel, tsingil, tinal? Märgi see oma töövihku.

Õpil. Kas ka šokolaadi- ehk kompveki-paber laseb end süüdata?

Õp. Muidugi. Ainult selleks on veel suuremat kuumust tarvis kui piirituse- ja gaasileegil. Neid saab süüdata ainult jo o t e t o r u abil.

Õpil. Mis on jootetoru?

Õp. Jootetoru (joon. 1) on abinõu, millega leegi kuumust võib suurendada 1000°C ja üle selle. Jootetoru abil joodavad või sulatavad kullasepad metalle ja klaasipuhujad — klaasi. — Harilikult on see peenikese otsaga vasktoru, millest peenikese joana puhutakse õhku küünla- või piiritusetulle, nii et selle nägematu terav ots tungib sulatatavasse või põletatavasse ainesse. Jootetoru võid omale ka ise valmistada kõverdunud ja ühest otsast peenikeseks venitatud klaastorust.



Joon. 1. Sulatamine jootetoru abil.

Õpil. Miks šokolaadi- ja kompvekipaberit on nii raske süüdata?

Õp. t. Sellepärast, et see „paber“ on valmistatud metallist, mille süttimistemperatuur on väga kõrge.

Õpil. Mis metall see siis on? Minu teada šokolaadi- ja kompvekipaber tehakse inglistinast ehk stanniolist, mille süttimistemperatuur ei või olla kõrge, sest et teda tarvitavad plekksepad ja kardsepad metallnõude jootmiseks.

Õp. Ei, viimasel ajal tõrjub alumiinium inglistina välja, kuna seda ainet leitakse looduses rohkesti ja teda osatakse nüüd elektrivoolu abil väga odavasti saada. Vähem kui 100 aastat tagasi (a. 1855) maksis 1 kilo alumiiniumi umbes 300 krooni, nüüd ei maksa ta 3 kroonigi. Seepärast alumiinium hakab isegi seni kõige odavamat metalli — raua välja tõrjuma: Siiski ei ole alumiiniumi võit inglistina üle šokolaadi- ja kompvekitööstuses veel lõplik, kuna tarvitatakse ka veel inglistina, eriti kallimatele sortidele.

Õpil. Aga millest võiks tunda, kas šokolaad on pakitud alumiiniumist või inglistinast paberisse?

Õp. See on üsna kerge. Inglistinast paber on pehme ja sile ja tundub sõrmede all rasvasena, pealegi kortsus ta väga. Alumiiniumist paber sellevastu on kare ja krabisev, enam sarnane metallile, ka ei kortsu ta nii kergesti. — Kas sa ei ütleks mulle nüüd, millest on tehtud Vabariigi vahetusrahad?

Õpil. Ma arvan vasest ja veel mõnest teisest metallist, aga kindlasti ma ei tea.

Õp. Kas sa ei saaks seda kindlaks teha?

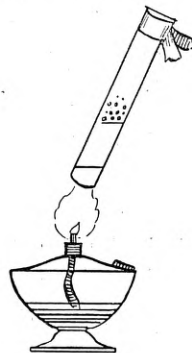
Õpil. Ma ei tea... Aga oota — leegi järele! Aga kust saan ma nii õhukese pleki? — Õigus! — Alasil haamriga tagudes. Ma viin kohe oma sendilise raha sepa juurde. Aga enne ütle mulle, mis sünnib siis, kui ümberpöördukt — mõnda metallhapendit kuumendada? Kas siis saame metalli uuesti kätte?

Õp. Mitte alati, eriti kui kuumendamine sünnib vabal hapniku juurdepääsul. Mõnikord

aga küll. Sääraseks näiteks võiks olla elavhõbeda ja hapniku ühinemine, mis toimub väga raskesti — 6–8 päeva kestnud „põlemise“ tagajärjel $250\div 300^{\circ}$ temperatuuris. Kui teda nüüd uuesti kuumutada, siis laguneb ta üsna kergesti juba vähema kui 250° temp. juures.

Õpil. Ma saaksin siis elavhõbeda ja hapniku. See on tore! Kas ma neid saaksin ka näha?

Õp. Esimest — küll, teist — mitte. Kuumutamisel muutuvad küll mõlemad nägematuks, lõhnatuks ja värvituks gaasiks; aga, kuna hapnik jääbki gaasiks, elavhõbe koguneb varsti tilkadena katseklaasi külmematele osadele (joon. 2). Elavhõbe gaasina on mürgine, seepärast hoidu katseklaasist eralduvaid gaase sisse hingamast.



Joon. 2.

Elavhõbehapendi lagunemine.

Õpil. Kas elavhõbe muidu ei ole mürgine?

Õp. Muidugi on. Kõik elavhõbedaühendid on mürgised, kuid eriti hädaohtlik on ta gaase sisse hingata. Seepärast võta elavhõbehapendit katse jaoks õige vähe, nii et ta ainult 2 mm paksuse kihina katab katseklaasi põhja.

Õpil. Kas ei ole mingit abinõu hapniku olemasolu kindlaks tegemiseks?

Õp. On. Ja veel koguni mitu. Mõtles aga hästi järele, võib olla tead sa seda ise.

Õpil. Oota, ma mõtlen. — Hapnik oli ju see aine, mis ühines põlemisel teiste ainetega. Raud võttis põlemisel kaalus juurde. Kui nüüd ta elavhõbedast lahkub ja enam tagasi ei tule, siis peab katseklaasi kaal pärast kuumutamist olema väiksem.

Õp. Täiesti õige. See oligi see ajalooline katse, mille varal kuulus prantsuse õpetlane Lavoisier (loe: lavoasjee) a. 1794 määras kindlaks hapniku olemasolu õhus. Sellest katsest muu seas järeldas Lavoisier, et mitmesugustes keemilistes muutustes aine hulk jääb muutumatuks. Pärast Lavoisier'd on mitu korda kontrollitud ta väidet ja ikka on see osutunud õigeks. Seepärast järeldatakse üldiselt, et looduses aine ei teki ega kao, vaid muudab ainult oma koosseisu ja kuju, aine iseenesest on igavene. See tõde kannab aine säilimisseaduse nime ja on üheks meie praeguste teadmiste alussambaks.

Õpil. Kui huvitav! Ma võin siis selle ajaloolise katse korrata.

Õp. Ma kardan, mitte just täiel määral. Sul ei jätku selleks lihtsalt püsivust. Sest Lavoisier'l kulus selleks vähemalt nädal aega. Kõige

Alumiinium majapidamises.

A. Ora.

Alumiinium on nooremaid metalle, mis inimene rakendanud enda hüvedeks. Alumiiniumi sünniaeg kuulub läinud sajandisse, sellele vaatamata, et alumiiniumi leidub looduses rohkesti. Maakoort moodustavate elementide hulgas seisab alumiinium hapniku ja räni kõrval kolmandal kohal. Nimelt arvatakse alumiiniumi leiduvat 8%, sellele järgneb raud 4,5%-ga. Kaugele tahapoole jäävad vask, tsink jt. Puhtal kujul pole alumiiniumi looduses siiski leida. Küll esineb ta väga paljudes mineraalides, savis jne. Puhas metall saadakse alumiiniumühendeist elektrivoolu abil.

Alumiiniumi tähtsus tehnikas ja majapidamises on pidevalt kasvanud, eriti käesoleval sajandil. Tõusu on soodustanud alumiiniumi rohke esinemine looduses, ta vastupidavus paljudele keemi-

pealt ta kuumutas elavhõbedat kinnises ruumis $250\div 300^{\circ}$ temperatuuris $6\div 8$ päeva. Siis ta kaalus kuni $\frac{1}{1000}$ g täpsusega saadud ained ja leidis, et nõnda palju kui õhu kaal kinnises ruumis oli vähenenud, oli elavhõbeda kaal tõusnud. Saadud punase pulbri uuesti kuumutamisel lagunes see elavhõbedaks ja hapnikuks. Jälle leidis ta kaaludes, et viimast, s. o. hapnikku tekkis just sama palju, kuipalju õhu kaal oli enne vähenenud. Ja nüüd alles julges ta esitada oma kuulsal lause.

Õpil. Nüüd alles näen ma, et teaduslikud töed ei olegi nii kerge vaevaga saavutatud. Tähendab, enne Lavoisier'd ei teadnud keegi, et hapnik on olemas, mida nüüd iga lapski teab.

Õp. Siiski, seda teati. Nimelt leidsid hapniku ühel ajal Priestley (loe: priistli) Inglismaal ja Scheele Rootsis (1771). Lavoisier aga näitas katsete varal, et hapnik on lihtsaine, toetab põlemist ja moodustab õhust $\frac{1}{5}$ osa.

Õpil. Tähendab, kui õhk koosneks ainult hapnikust, siis põleks selles ained palju kiiremini.

Õp. Just nii. Kas sa nüüd ei võiks ütelda, milline oleks siis teine viis, mille varal sinu katses elavhõbehapendi kuumutamisel saaks hapnikku kindlaks määrata.

Õpil. Pea; hapnik, mis eraldub elavhõbehapendi lagunemisel, peaks olema puhas hapnik. Kui sellesse pista mõni kergesti süttiv aine, siis peaks leek olema palju suurem.

Õp. Just nii. Tee seda. Võta näit. põlev peerg, kustuta leek ja pista söestunud, aga veel hõõguv ots hapnikuga täidetud katseklaasi.

Õpil. Nüüd ma tean: hapnik tungib ühinema kõikide muude ainetega ja seda ühinemist nimetamegi põlemiseks.

Õp. Nii. Sellest jätkub tänaseks. Mis põlemine veel on, selle juurde tuleme tagasi mõni teine kord. ■

listele mõjutustele ja kergus. Alumiiniumi erikaal on 2,6 — seega ta on ligi kolm korda kergem rauast ja terasest. Sellest tingituna on alumiinium



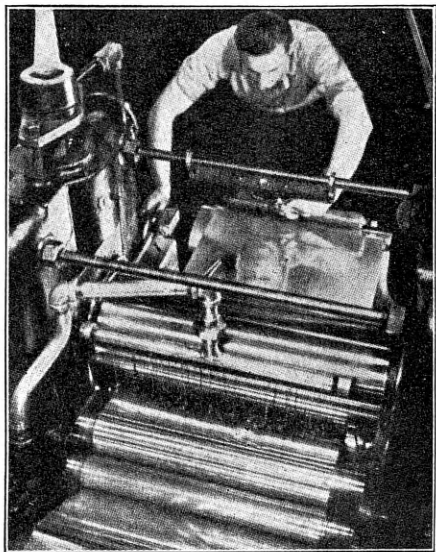
Joon. 1. Mees, kes „tõi“ alumiiniumi kööki: C. M. Hall, kelle leiutatud elektrolüütiline alumiiniumi valmistamise protsess võimaldas selle metalli tarvituselevõttu laiemas ulatuses.

ja eriti alumiiniumi sulamid (duralumiinium) leidnud otstarbekat kasutamist lennuasjanduses ja sõidukite ehitusmaterjalina. Pehme ja kergesti sulava metallina on alumiinium kõigiti tööteldav. Teda võib valada, taguda, traadiks venitada, keevitada, joota, värvida, mateerida (tuhmistada) jne. Umbes 20% praegusest alumiiniumitoodan-



Joon. 2. Alumiiniumist õllevaadid. Kerged ja ei vaja seestpoolt mingit vooderdust.

gust valtsitakse õhukeseks alumiiniumpaberiks, mida tarvitatakse toit- ja maitseainete, maiustuste jne. pakkimiseks. Nagu mainitud, on alumiinium ja ta sulamid vastupidavad keemilistele mõjutele. Alumiiniumanumais võib hoida alal isegi sääraseid sööbivaid aineid, nagu lämmastikhape, vesinikühlapend ja äädikhape. Seejuures kaitseb alumiiniumi sööbimise vastu pinnale tekkinud kerge ja tihe oksüüdikiht. Alumiiniumanumaid aga ei või tarvitada leeliste (sööda-, seebikivilahuse



Joon. 3. Alumiiniumpaberi valtsimise masin.

jm.) hoidmiseks, kuna need ained lahustavad alumiiniumilt kaitsva oksüüdikihi. Seetõttu muutuvad alumiiniumanumad vihmavee all seistes mustaks, olgugi et vihmavesi on võrdlemisi nõrk leeline.

Alumiiniumi vastupidavus ja ta hõbevalge värvus on soodustanud alumiiniumanumate tarvitamist igapäevases majapidamises. Nii on alumiinium-keedupotid peaaegu täielikult välja tõrjunud rasked ja sageli ebahügieenilised vask- ja

emailitud keedunõud. Toitude valmistamiseks ja hoidmiseks sobib alumiinium eriti selletõttu, et tekkivad alumiiniumühendid on täiesti mürgitud ja värvita.

Võrdlemisi pehme metallina on alumiinium kergesti puhastatav ja poleeritav. Kriimudest hoidumiseks tuleb tähele panna, et tarvitatavad mehaanilised puhastusvahendid oleksid küllalt peened. Lihtsamaid alumiiniumi puhastusvahendeid on seep, mis on soola lisandamisel vees keedetud, kuni segu muutus liimiseks. Aga ka booraksi lahust, millele on lisatud vähe ammoniaaki, võib kasutada alumiiniumile läike andmiseks. Mehaanilisist puhastusvahenditest sobivad: kriit, viini-lubi, tripel jm.

Kõneledes alumiiniumi kasutamisest majapidamises, ei saa peatamata mööduda nn. alumiiniumvärvidest, mis hinnas kui kaitsevahendid ilmastikumõjude, valguse, niiskuse ja isegi happesaurude vastu. Alumiiniumvärvi valmistamisel segatakse eriti peened alumiiniumihelbed värnitsaga, tselluloidlakiga või mingi muu sidevahendiga. Värvitakse pintsliga. Peale värvimist tõusevad ujuvad alumiiniumihelbed pinnale ning seega kattub värvitav ese metallilise, läikiva kihiga. Värv on soovitatav valmistada just enne tarvitamist. ■

PRAKTLINE JUHATUS.

Metüülbromiid tulekustutusvedelikuna.

Praegused bensiini, õli ja muude selletaoliste ainete tulekustutajad teatavasti on enamalt jaolt täidetud süsiniktetrakloriidiga. Ameerika andmetel metüülbromiid olevat selleks otstarbekohasem, sest ta tekitab 1,6 korda rohkem gaasi kui süsiniktetrakloriid ja kustutusvõimelt olevat 6 korda mõjusam.

Evides madala keemistäpi metüülbromiid aurustuvat kiiresti tulega kokkupuutumisel. Siiski ei viimane asjaolu, ega suurem gaasitekitamise võime ei seleta küllaldaselt metüülbromiidi suuremat kustutusvõimet. Oletatakse sellepärast, et gaasis sisalduv broom mõjub eriti tuld kustutavalt. ■

BALTOLIN

S I L L A M Ä E tehase toodang — võrdub parima välismaa bensiinile, seal juures aga e k o n o o m s e m.

Autoomanikud, tarvitage B A L T O L I N'i ja Teie hoiate kokku!

Müügikohad Tallinnas: I. VENETURG KALEVI AIA VASTAS
II. BALTI JAAMA VASTAS

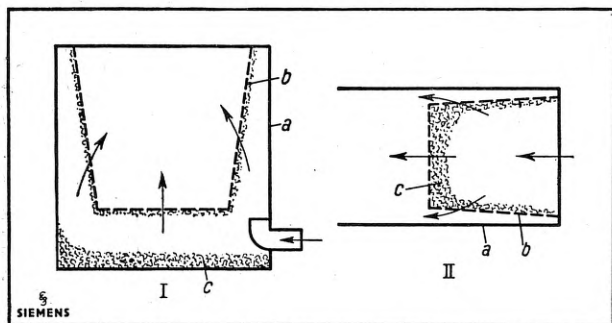
Müik suurel ja väiksel arvul üle maa:
SHELL COMPANY kaudu.

Käsi-tolmuimejatest.

K. P.

Palju aastaid on elektertolmuimeja olnud endastmõistetavaks ja vajalikuks moodsa korteri sisseadud osaks ja sellepärast on huvitav jälgida ta tehnilise arengu käiku. Enne Maailmasõda mõnedes eeskujulikumatel eramajades hakati tarvitama püsivalt sisseehitatud tolmuõrvaldamise seadeldisi (pneumaatilisi). Loomulikult võisid säärast luksust enesele lubada ainult vähesed jõukad ringkonnad, sest ta soetamiskulud olid erakorraliselt kõrged. Pärast sõda algas väikse, liikuva toatolmuimeja areng. Alul võeti Ameerikast üle liikuv vorm, ratastel asuv suure välise kotiga tolmuimeja. Pärast mindi järkjärgult üle käsitolmuimejale, mida kogu ta kesta, filtri, mootori ja ventilaatoriga kanti käes. Kuna need aparaadid olid esialgu küllaltki rasked, ei suutnud nad läbi lüüa ja neid asetati hiljem jalastel või ratastel põrandale ning ühendati imihari liikuva vooliku abil päris tolmuimejaga.

Rööbiti sellega arenes kateltolmuimeja tüüp. Kateltolmuimeja põhimõtteks on, et põrandal asuv ruumikas katel korjab enesesse kõik mustuse. Edasi õhk läbib filtri, millesse peen tolmu jääb peatumata. See nn. kahekordne tolmueraldamine, s. t. raskete tolmuosakeste heiditamine katlas ja peente osakeste kinnipüüdmine filtris, evib suure paremuse selle poolest, et filter ummistub aeglasemalt ning võib töötada väga kaua, enne kui ta imemisvõime langeb tuntavalt filtri ummistuse tõttu. Muude tolmuimejate juures kõik tolmu teatavasti koguneb väikesesse kotti, mis selle tõttu ummistub kiiremini ning nõuab sagedamat tühjendamist. Joon. 1 näitab põhimõtet vahet kateltolmuimeja ja nn. kotttolmuimeja vahel.

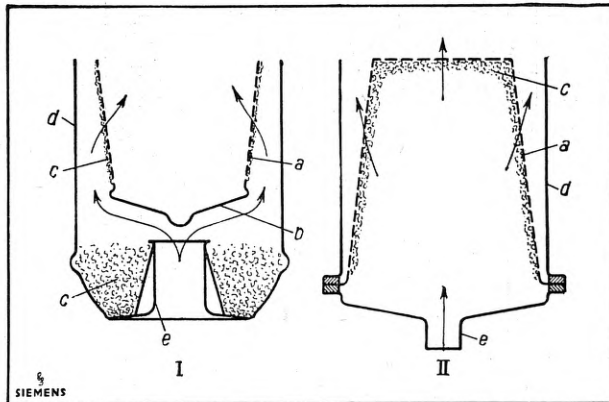


Joon. 1. Tolmuheide filtris, I kateltolmuimejas välisel tolmu kaetud pinnaga, II kotttolmuimejas seesmisel tolmu kaetud pinnaga. a — katel või kest, b — filter, c — tolmu.

Kui mitmeaastased kogemused tolmuimejate ehitamises andsid võimaluse viimastel aastatel ehitada ikka kergemaid ja vaatamata sellele töövõimelisemaid aparaate, tuldi võib ütelda sunni-

viisil jälle tagasi käsitolmuimeja juurde. Selle arengu tõukejõuks oli soov võimalikult odava seadeldise järele. Sest kergest käsitolmuimejast ilma voolikuta on võimalik loomulikult odavamalt valmistada, kui suuremat kateltolmuimejat.

Et majaproual oleks tõesti rõõm sellisest käsi-riistast, on tarvilik, et oleksid ennem täidetud mitmesugused eeltingimused, mis osalt olid põhi-

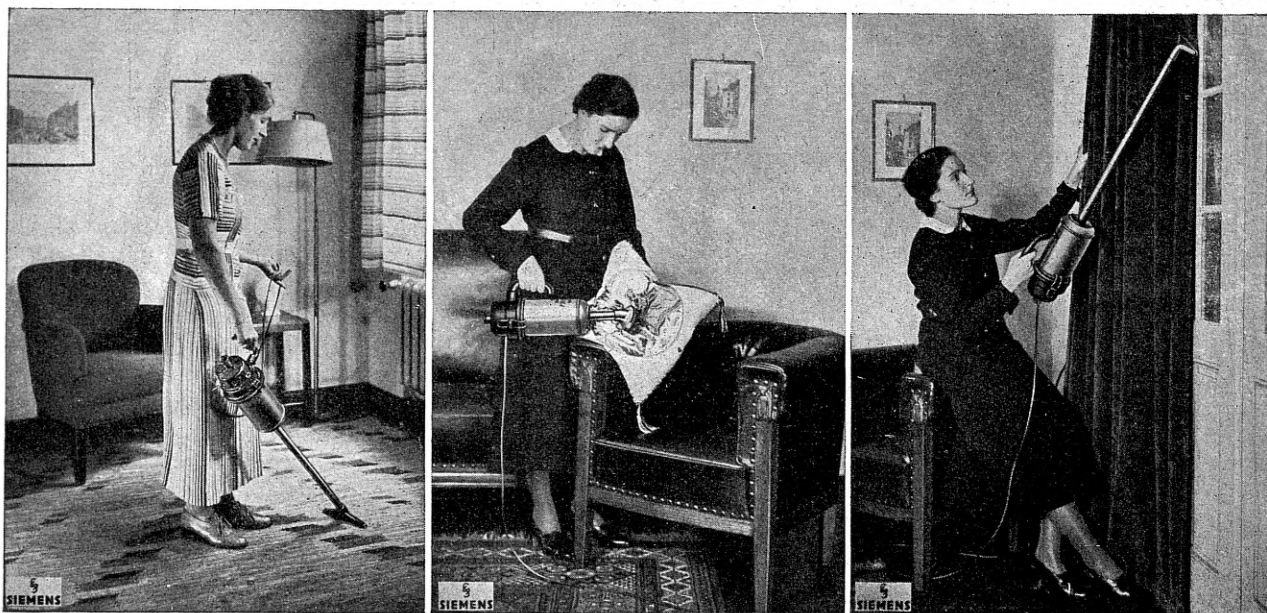


Joon. 2. Käsitolmuimeja otstarbekohane (I) ja ebaotstarbekohane (II) filterseadise. a — filter, b — püüdeplekk, c — tolmu, d — kest, e — imiotstükk.

mõttelt täiesti uued ning osalt said alguse suurte tolmuimejate kasutamisel saadud kogemustest. On tuntud tõsiasi, et tarvitamisel käsitolmuimeja vahel juhuslikult maha kukub; seda ei ole võimalik täiesti ära hoida tähelepanelikumalgi käeshoidmisel. Tähtsamaks põhimõtteks käes kantava riista valmistamisel peab seega olema, et mahakukkumine ei tohi aparaadile tekitada kahju. Uutel käsitolmuimejatel on selleks otstarbeks ümber paks lai kummikrae, mis mahakukkumisel võtab vastu löögi. Pealegi mootori ise on ka asetatud kummialusele, mille tõttu saavutatakse kahekordne elastus. Mootori kummialus ühtlasi moodustab elektriisolatsiooni. Sel viisil on hoitud ära igasuguse kahju tekkimine isegi siis, kui tolmuimeja kukub käest sagedasti.

Tolmukogumise katel, mis suurte tolmuimejate juures läbi löi, on jäetud alles ka uute tolmuimejate juures. Töötamis põhimõtte selgitamiseks on toodud joon. 2.

Peenem tolmu heiditub filtris ja jämedam tolmu satub alla katlasse. Sääraste seadeldisega saavutatakse seda, et mustuse kübetki ei lange imitorustikku tagasi tolmuimeja väljalülitamisel. Ebaotstarbekohase filterseadise puhul (joon. 2-II) tolmuimeja väljalülitamisel filterkott langeb kokku ning selletõttu osa tolmu tuleb välja läbi imitoru. Uue ehitusviisi juures see võimalus on kõrvaldatud sel teel, et vahetult imiotstüki peal asub püü-



Joon. 3. Keeratava käepidemega käsitolmuimeja.

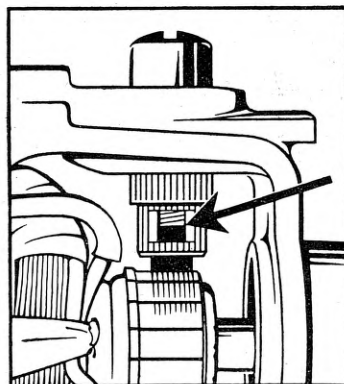
deplekk ja et imiotstück ise lõpeb katlas küllalt kõrgel. Tolm ei jää püüdeplekile peatuma ning selle tõttu ei paisku tagasi tolmuimeja väljalülimis-
sel.

Moodsalt tolmuimejalt nõutakse tänapäev mitte ainult vaipade, vaid ka mööbli ja seinte puhastamise võimet. Kõiki neid ülesandeid suudab täita ka käsitolmuimeja. Ainult kui soovitakse käes kantava riistaga mugavalt töötada, siis ei ole mitte ainult kerge kaal tähtis, vaid ka raskuse õige asetuse käepideme suhtes. Kõige parem on, kui raskuse asetust on võimalik vajaduse kohaselt muuta. Mõnes uuemas käsitolmuimejas on see nõue osavasti lahendatud sel teel, et käepide on kinnitatud keeratavalt. Teda on võimalik keerata 180° nii, et ta on suunatud kord üles, kord alla. Vaiba puhastamisel käepide keeratakse alla, mööbli ja seina puhastamisel — üles. Joon. 3 näitab käepideme mitmesuguseid asetusi mitmesugustel puhastustöödel.

Kõikidel tolmuimejatel on nn. universaal-mootorid, s. t. säärased mootorid, mis võivad töötada nii alalis-, kui ka vahelduvvoolul. Selleks vajavad nad süsiharjadega kollektorit. Kollektor on üksikutest vasklamellidest ¹⁾ koostatud trummel, millele juhitakse elektrivoolu vedruga allasurutud süsiharjade kaudu. See süsihari kulub aja jooksul ning vajab vahetevahel uuendamist. Unustab majaproua harja uuendamata, siis on tagajärjeks mootori vigastus. Ehkki süsiharja järelevalve ja vahetus on võrdlemisi lihtne, ei tea majaprouad suuremalt osalt mitte, millal vahetus on tingimata vajalik. Siin toob moodne harja asendi kontrollabinõu soovitud abi. Juhttee, milles lihkub süsihari, on varustatud väikese omapärase aknaga, mille kaudu on võimalik süsiharja igal ajal jälgida.

Ilmub selles aknas süsiharja lõpp ning koos sellega tuleb nähtavale süsiharja allasuruv pronksvedru, on aeg harja vahetamiseks (joon. 4).

Tolmuimeja tagavaraosad, s. t. mitmesugused otstückide arv on aastate jooksul kasvanud. Tänapäeval võib tolmuimejaga mitte üksi õhku imeda, vaid ka õhku puhuda, ning seda puhutegevust võib kasutada vedelikkude pihustamiseks, värvide pritsimiseks, desinfektsiooniainete gaasistamiseks jne. Paljud ei tunne neid eritarvitamise alasid, sest vastavaid tagavaraosi harilikult ei anta ostul ühes. Et kõiki neid mugavusi lasta ka väikestel majapidamistel osaks saada, antakse mõnele uutele käsitolmuimejatele peale harilikkude ka need tagavaraosad ostmisel kaasa. Pritsimissõorme abil on võimalik igasuguseid vedelikke pihustada, värve pritsida jne. Eriliselt mitmekesine on pritsimissõorme kasutamine põllumajanduses tallide ja loomade desinfitseerimisel, seinte lupjamisel, kärbest hävitamisel ja mitmesugustel muudel juhtudel (joon. 5). Gaasistamispadruniga on koide vastu võitlemine võimalik. Villa ja igasu-



Joon. 4. Ühe pilguga võib tunda süsiharja vahetamiseks parajat aega.

¹⁾ Lamell (vöörsõna) = liistak, liip, g. -bu.

guste rõivastusesemete desinfitseerimine on gaasistamispadruniga raskusteta ja kiiresti korraldatav.

Tänini oli ebarahuldavalt lahendatud tagava-raosade paigutamine. Harilikult jäävad üksikud



Joon. 5. Uue käsitolmuimeja pritsimissõõrmega võib lilli pritsida, igasuguseid vedelikke pihustada ja lakkida.

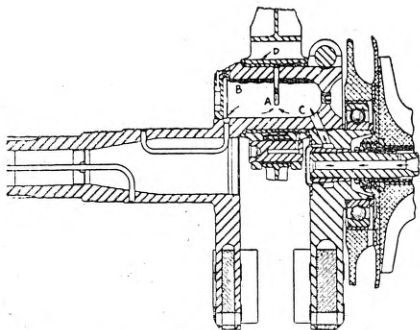
sõõrmed korraldamatult siin ja seal lebama ja lähevad pikapeale kaduma. Seda pahet aitab kõrvaldada uus tagavaraosade-hoidja, mis mõnele käsi-tolmuimejale antakse kaasa seinale riputamiseks ja mis mahutab kõik tagavaraosad, nii et neid võib sealt igal ajal kergesti leida.

Uus käsitolmuimeja on mõeldud esimeses järjekorras väikeste ja keskmiste majapidamiste jaoks linnas ja maal, kus teda tarvitatakse ainult lühikest aega ühe järjega. On ka huvitav märkida, kuidas see käsitolmuimeja kui abitööriist on läbi löönud suuremateski korterites ja kaitistes. Igalpool tuleb sagedasti ette veidi prügi, mille kõrvaldamist ei tasu toimetada suure tolmuimejaga. Pärast kohvijoomist on tarvis kõrvaldada vaibalt mõned purukübemed või on võib olla tuhka maha pudenenud, või on vajalik vaipa juhuslikult mõnest kohast puhastada. Kõikide nende ülesannete jaoks on käsitolmuimeja kohaseim aitaja. Kuna ta on alaliselt koos töövalmilt kuskil nurgas või kapis ja ühe käega mõne sekundi jooksul väljatoodav, siis on temaga võimalik töötada sama kiirelt, kuid palju põhjalikumalt kui harjaga. Sääraste väikeste tööde jaoks ei tasu välja tuua suurt tolmuimejat. Selletõttu on väikesel tolmuimejal suure kõrval õigustatud seisukoht. Majaproua, kes teda on kord tundma õppinud, hindab teda just nende päevaste lühipuhastuste eest eriti.

TEHNILISI UUDISEID.

Õli puhastamine tsentrifuugimise põhimõttel.

Puhas määreõli on tähtis kõikide mootorite, eriti aga lennumootorite korralikuks töötamiseks. Õlifiltrid ja -puhastajad sellepärast on iga lennumootori normaalvarustiseks. Igasugused kõrvalained peavad õli seest kohe eemaldatama, sest muidu hakkavad nad koos õliga ringi voolama ja põhjustavad laagrite liigset kulumist. Radiaal-, s. o. tähekujuliste õhujahutusega lennumootorite õrneimaks kohaks teatavasti on peakepsu laager,



Väntvõlli läbilõige.

ja selle liigse kulumise vältimine on mootori korraliku töötamise tähtsaimaks eeltingimuseks.

Ühe Ameerika vabriku lennumootorite viimastes mudelites kasutatakse tsentrifugaalseparaa-

torit määreõli puhastamiseks ka kõige väiksematest osakestest. Vastavat seadeldist näitab lähemalt siintoodud joonis. D on peakepsu laager, mis tiirleb õõnsal vändakaelal. Mootori töötamisel õli tuleb rõhu all sellesse õõnsusesse läbi ava C 45° nurga all. Siin väntvõlli kiirest tiirlemisest tekkiv tsentrifugaaljõud lahutab õlist, nagu harilikus separaatoris, igasuguse mustuse, nagu sõe osakesed ja oksüdatsioonijäänused, mis settuvad õõnsuse seintele pehme mudakihina. See muda koguneb õlitoru A ülemise otsa ümbrusesse, kuna ainult puhas õli selle toru kaudu pääseb väntlaagrisse. Ärakeeratav kork võimaldab puhastada õõnsust mootori ülevaatusel.

Kirjeldatud seadeldise tõhusust tõendab asjaolu, et 400-ja tunnilise töötamise järele võeti välja vändakaela õõnsusest üle 50 grammi õlimuda ja et vändalaager oli igati heas seisukorras.

PARIMAD
TEHNILISED

FOTOVÕTTED

FOTO PARIKAS
KUNINGA 1. TELEF. 437-50

Vastuseid küsimustele.

1. E. Siider, Leisist. Teie küsimustele vastasime kirjaga 12. XII.

2. J. K., Pärnust. Betooni sisse pandavad kivid, killustik ning jäme kruus peavad olema puhastatud, vastasel korral õhuke mulla- ja savikiht, mis tavaliselt katab kive, takistab tsemendil sidunemast kiviga, ning betoon tuleb ebatihedaks või nõrk.

3. N. Metsamäe, Elvast. Taskus kantavatest väiksemõõtmelisest korrutamise ja jagamise abinõudest on kõige rohkem levinud nn. logaritmiline-lükati, mis 25-cm. pikkusel annab täpsuse kuni 1%, s. o. küllaldase harilike kalkultatsioonide (arvutluste) jaoks. Liitmismasinaid on väga mitmesuguseid, kuid teatud harjumusel saab ka ilma masinata ruttu liita.

4. J. Käs, Iisakust. Kivikatused tihendatakse lume läbituiskamise vastu kas takunööri või kõrkjate panemisega kiviridade vahele või seestpoolt kivide vahede kinnimäärimisega lubja-mörtliga, millele veidi tsementi ja loomakarvu on juurde lisatud.

VALUKÄRNID.

(Vastus H. S., Abjast.)

Valukärnidelt nõutakse võrdlemisi suurt tugevust; kohane koostis nende valmistamiseks on:

1) Üks labidatäis Petseri punast vormiliiva + üks peotäis rukkijahu + kaks peotäit sinisavi. Segu segatakse täiesti läbi (jahvatamise teel), niisutatakse muldnuiskeks veega ja tambitakse puust vormidesse, nn. kärnikastidesse. Toored kärnid kuivatatakse ahjus ja hiljem kaetakse pintsliga grafiidi ja vee seguga; pärast seda peavad nad muidugi jälle kuivama. Sääraselt valmistatud kärnid on sobivad vase valamisel.

2) Malmi valamise jaoks saab tugevad kärnid järgmisest materjalist: 1,5 labidatäit sinisavi + 4 labidatäit jämedat liiva + ½ labidatäit saepuru, segatult ja niisutatult.

Valmis kärnid tuleb kuivatada kaunis kõrges kuumuses ja hiljem võib ka enne kuivatamist üle tõmmata grafiidi ja vee seguga.

Kärnide materjalina kasutatakse ka liiva segatult linaõliga või mulassiga (siirupitaoline suhkrutööstuse jäänus), segu kuivatatakse umbes 170° all.

BIBLIOGRAAFIA.

Ehitusmaterjalid I osa: kivid ja sideained. Ins. A. Johanson. (80 lk., 25 joon., hind 1 kroon). Insenerikoja kuukirja „Tehnika Kõigile“ väljaanne nr. 1. Insenerid, arhitektid, ehitusmeistrid, oskustöölised ja t. ehitustegelased leiavad selles vajalisi teateid kodumaa ehitusainete kohta. Raamat on saadaval „Tehnika Kõigile“ toimetuses.

Tulekindel ehitusviis „Nopsa“. Ins. A. Grauen ja V. Alver. (72 lk., 52 joon., hind 50 snt.). Autorite kirjastus.

Sisus: Üldteateid nopsa-ehitusviisist, konstruktsioone, ehitamine, nopsa-seina omadusi, hinnaküsimusi.

Raamat on määratud ehitajatele, majaomanikele, talupidajatele, ehitustehn. kooliõpilastele ja üldse kõigile, kel tegemist hoonete ehitamisega.

KROONIKA.

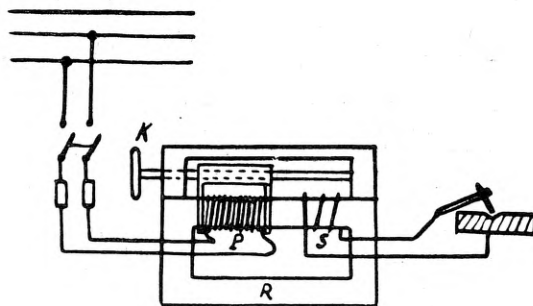
VI rahvusvaheline tehnilise hariduse kongress peetakse tänava Roomas 28., 29. ja 30. detsembril. Eesti ametlike esindajatena sõidavad sinna haridusministri abi hr. V. Päts ja haridusnõunik tehniliste koolide alal hr. ins. H. Norman, kes teatavasti on ka „Tehnika Kõigile“ kaastoimetaja.

Sinna ja tagasisõidul tutvunetakse tehniliste koolidega Austrias ja Tšehhoslovakkias.

ÕIENDUS.

„Tehnika Kõigile“ eelmises numbris (nr. 8, november 1936) artiklis „Keevitustransformaatoritest“, leheküljel 242 joonis nr. 1 on ebaõige, mida lugejaid palume lahkelt vabandada.

Allpool on toodud õige joonis, mis kujutab skemaatiliselt keevitustransformaatorit. Joonisel on tähistatud: P — primaarmähis, S — sekundaarmähis, R — transformatori raudsüdamik, K — käsiratas, mille abil on võimalik primaarmähist raudsüdamikul edasi ja tagasi nihutada.



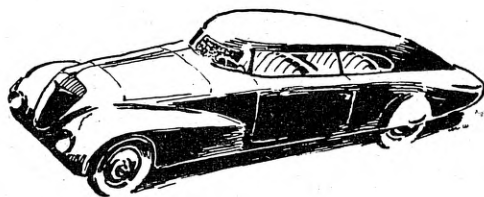
Toimetatus.

Meie kaanepilt kujutab Tallinna Tehnikainstituudi hoonet Koplis, kus praegu teatavasti asub veel ka Tallinna Teknikum.

Ääesoleva numbriga on lisana kaasas ins. E. Grün reich'i õpperaamat „Teras karastamisest“, II vihik III ja viimane vihik saadetakse jaanuaris. Siis ilmub ka etrve raamat eraldi müügile.

Elegantised ja odavad

on uued



1937. a. „PEUGEOT“ sõidua autod

Õõtsuv esitelg tagab suurima sõidumugavuse.
Bensiinitarvidus on minimaalne.
Kohased era- ja taksoautodeks.

ESINDAJA: **Rud. Niibo**
Tallinn, Valli 4, telefon 450-66

Joh. Lorup'i klaasivabrik

valmistab

Lauakristalli, kristallesemeid ja kristallserviise algupäraste kavandite järele oma sulatis- ja lihvimistööstusest, milleks vabrik omab nüüd uuematele nõuetele vastavad sisseseaded.

Endisena valmistame parimast valgest ja värvilisest klaasist igat liiki ja igasuguseks otstarbeks klaaspudeleid, klaaspurke, konserv- ja piimapudeleid, klaaskupleid ja klaasarmatuure, klaasisolaatoreid, kalamarja haudumisklaase, klaastarbeid tehniliseks vajaduseks jne., jne.

Suures valikus puhutud, pressitud ja lihvitud majapidamistarbeid lihtklaasist ja poolkristallist.

Vabriku tehnilised sisseseaded on igatepidi täiendatud ning moderniseeritud. Tellimiste täitmine kiire ja korralik. Müük ainult suurel arvul.

KONTOR: Tallinn, Viru 1—3. Kõnetraat 447-01 ja 459-04.

VABRIK: Tallinn-Kopli, Bekkeri teh. nr. 84. Kõnetr. 428-49/77.

