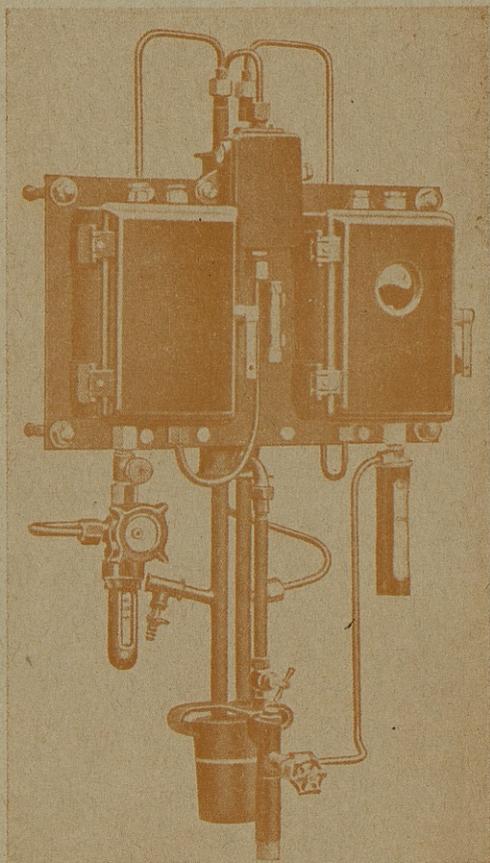


Ep. 6.221  
1941, 6

# TEADUS JA TEHNIKA

NR. 6  
JUUNI 1941



RK PEDAGOOGILINE KIRJANDUS

# S I S U K O R D

	Lk.
<b>Populaarteaduslik osa</b>	
X-kiirte intensiivsuse määramine	G. Mets 257
NK — uus valgusühik	E. Kuller 262
Metallograafiast	E. Olving 265
<b>Ehitustehnika</b>	
Müüritööde ratsionaliseerimisest NSV Liidus	A. Veski 269
Lubjapaas hoone ehituskivina	L. Jürgenson 272
Kuidas elukorterite remontimisel tõsta seinte soojapidavust	A. Veski 276
Uuendusi korteri keskkütel	V. Talvik 278
<b>Tööstustehnika</b>	
Leiutusi Eesti NSV-s	A. Sivadi 280
Koonusrataste hammaste hõõvel- damine šepingpingil	E. O. 282
Metallplekkide kokkusteppimine	E. O. 284
Punase vase töötlemisest	E. O. 286
Kummi	B. Nartsissov ja E. Olving 287
<b>Tehnika põllumajanduses</b>	
Kok-sagõz	E. Terasmäe 290
Nõukogude Liidu traktorid	G. Liideman 293
<b>Jõumajandus</b>	
Autojuhid-stahhanovlased	A. S. 295
Põlemisprotsessi automaatne kont- roll suurte katlaseadmete juures	E. Olving 298
Uus tuulemootor	E. Ploompuu 301
<b>Mitmesugust</b>	303
<b>Kirjavastused ja bibliograafia</b>	304
<b>Lühiuudised</b>	
Indium . . . . .	264
1 torr = 1 mm Hg . . . . .	264
Võlvid ehitatakse ilma raketisteta ja roopideta . . . . .	271
Betoonkaitse kõrgepingeliste röntgenikiirte vastu . . . . .	271
Töölaud ratastel . . . . .	289
Hädaohutu aviobensiin . . . . .	294
Alumiiniumisulamite katmine metalliga . . . . .	300
Uus elektrilamp mitmesuguse valgusvooga . . . . .	302
Valgest maaõlist . . . . .	303
Vaalapüük elektriga . . . . .	303

# TEADUS JA TEHNIKA

POPULAARNE TEADUSE- JA TEHNIKASAAVUTUSTE AJAKIRI

I AASTAKÄIK  
JUUNI . 1941

Nr. 6

**Populaarteaduslik osa**

## X-kiirte intensiivsuse määramine

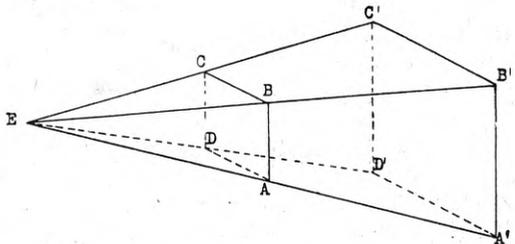
G. Mets, mag. sc. math.

Eelmises artiklis X-kiirte kohta („Teadus ja Tehnika“ nr. 2—41) me juba tutvustasime nende salapärase kiirte mõningaid omadusi. Nüüd püüame neid teadmisi veelgi süvendada ja laiendada. Tuletame meelde, et X-kiired panid fluorestseerima mõningaid kehi, mõjusid fotoplaadile ja tegid gaasi elektrit juhtivaks. Nende omaduste järgi võime X-kiirte olemasolu kindlaks teha. Kuid kõiki neid omadusi võime kasutada ka X-kiirte intensiivsuse määramiseks. Kiirte intensiivsuse all mõistame kiirte energia hulka, mis langeb antud kohal pinna ühikule, mis on risti kiirte levimise suunale. Teiste sõnadega kiirte intensiivsus on kiirte energia tihedus.

Nagu joonisest nr. 1 selgub, kahaneb kiirte energia tihedus võrdeliselt kauguse ruuduga, kuna püramiidis ABCDE kiirte hulk on konstantne, pinnad ABCD ja A'B'C'D' suurenevad aga võrdeliselt kauguse ruuduga kiirgavast punktist E. Seda asjaolu on vaja arvesse võtta ükskõik missugusel viisil X-kiirte intensiivsust mõõtes.

X-kiirte intensiivsuse määramine on väga suure tähtsusega kõikjal, kus aga X-kiiri rakendatakse. Sellepärast püüame tutvuda X-kiirte intensiivsuse mõõtmise tähtsamate meetoditega. Neid on kolm: 1) X-kiirte mõjul fluorestseeriva aine

helenduse mõõtmine, 2) mõõtmine fotoplaadi abil, 3) X-kiirte ioniseeriva mõju määramine.



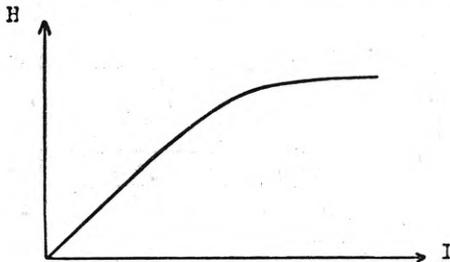
Joon. 1. Kiirte vihu hajumine kaugusega. E — kiirgav punkt.

### Mõõtmine fluorestseerivate ainetega.

Katsed näitavad (vt. joon. 2), et mitte väga suurte X-kiirte intensiivsuste puhul fluorestseeriva aine heledus on võrdeline X-kiirte intensiivsusega. Väga suurte X-kiirte intensiivsuste puhul aga tekib küllastus: X-kiirte intensiivsuse kasvades ei suurene enam fluorestseeriva keha heledus, vaid jääb konstantseks.

Toimetades täpseid intensiivsuse määramisi fluorestseerivate ainetega, tuleb fotomeetrimise teel mõõta fluorestseeriva keha heledust. Fotomeetrimine on aga väga tülikas toiming. Seetõttu seda meetodit kasutati ainult ligikaudseks hindamiseks silmaga. Viimasel ajal võeti tarvitusele f o t o r a k k. Sleenfotorakk ei reageeri otseselt X-kiirtele. Fotorakk

mõõdab X-kiirte mõjul fluorestseeriva ekraani heledust. Ekraani ja fotoraku vahele asetatakse seejuures paks läbipaistev tinaklaas, mis laseb nähtavad kiired fotorakule, X-kiired aga neelab ära nii,



Joon. 2. Fluorestseeriva keha heleduse (H) olenevus X-kiirte intensiivsusest (I).

et fotorakule neid üldse ei pääse. X-kiirte mõjul muutub fotoraku sisetakistus (väheneb), see on aga mõõtmistel komplitseeriv, koguni segav tegur. Seepärast välditaksegi X-kiirte sattumist fotorakule. Töötamisel fotorakuga on vaja ülitundlikku peegel-galvanomeetrit, mis on viimasel ajal välja arendatud mugavaks kantavaks riistaks. Tänu sellele X-kiirte intensiivsuse mõõtmine fotorakuga on üks mugavamaid ja kiiremaid.

X-kiirtes fluorestseerivad kõik ained, enamik aga silmale mittenähtava kiirgusega. Helendussirmide katmiseks tarvatakse aineid, mis annavad eriti tugevat silmale nähtavat fluorestsentsi. Oluline on ka, et aine seismisel õhus ega X-kiirte mõjul ei muutuks. Ekraan, mida tarvatakse X-kiirtega läbivalgustamisel, peab olema kaetud väga peeneteralise ainega, et vari oleks peenustes näha. Säärased ained on kaltsiumvolframaat, kadmiumvolframaat ( $\text{CaWO}_4$ ,  $\text{CdWO}_4$ ) — helendavad sinise valgusega. Siis tsinksilikaadid — helendavad rohelise valgusega. Moodsad eriti tugeva fluorestsentsiga ekraanid on kaetud seguga, mille peamiseks koostiseks on tsinksulfiid ( $\text{ZnS}$ ) — helendab rohekaskollase valgusega, mille vastu teatavasti silm on eriti tundlik.

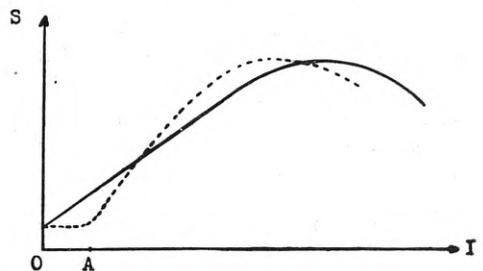
### Mõõtmine fotoplaadiga.

Teaduslikel uurimistel ja tehnilistel rakendustel on tihti vaja mõõta ülinõrku

X-kiirte intensiivsusi, mida ei saa tajuda ühegi fluorestseeriva ainega. Säärastel juhtudel võib tarvitada fotoplaati. Fotoplaat akumuleerib X-kiirte mõju. On kiirte intensiivsuse väike, siis plaati kauem kiiritades suureneb X-kiirte mõju võrdeliselt ajaga. X-kiirte puhul puudub täielikult Schwarzschildi efekt, mis teatavasti seisab nähtava valguse puhul selles, et võrdsete kiirte dooside puhul (doos võrdub: intensiivsus korrutatud valgustamise ajaga) ei teki võrdseid tuhmusi fotoplaadil, kui intensiivsused ei olnud võrdsed. Muidugi tingimusel, kui ilmudaja koosseis, ilmutamise ajad ja temperatuur on samad. X-kiirtega saame aga iga intensiivsuse puhul võrdsed tuhmused, kui doosid olid võrdsed.

Mida fotoplaadi tuhmuse all mõistetakse, on vist lugejatele arusaadav. X-kiirte intensiivsuse määramisel meil tuleb aga tuhmuse mõõta ja väljendada arvuliselt. Lihtne arvutus näitab, et X-kiirtest tekkiva tuhmuse määramiseks piisab valguse intensiivsuste mõõtmisest, mis läbib kiiritamata ja kiiritatud plaati. Nende suhte logaritm annab otsitava tuhmuse. Plaadi tuhmuse määramiseks tarvitatakse tuhmkiilu fotomeetrit, elektrilist fotomeetrit, iseregistreerivat mikro-fotomeetrit jne.

Köver, mis näitab tuhmuse olenevust kiirte doosist (joon. 3) kannab gradatsioonikõvera nime. Iga plaadi sort on iseloomustatud gradatsioonikõvera tõusuga. Mida järsem on gradatsioonikõvera tõus, seda kontrastsemalt töötab plaati. (Kontrastset plaati nimetatakse kõvaks, väikese kontrastsusega plaati — pehmeks.) Nagu gradatsiooni-



Joon. 3. Fotoplaadi gradatsioonikõverad: X-kiirte jaoks täisjoon ja nähtava valguse jaoks punktiirjoon.

kõverast näha, on tuhmus väiksemate dooside puhul võrdeline doosiga. Suuremate dooside juures tekib küllastus ja lõpuks hakkab tuhmus koguni kahanema. Viimane nähtus on fototehnikas tuntud *solarisatsioon* nime all.

Fotoplaadiga intensiivsust määramiseks tuleb kõigepealt kindlaks teha, missugusesse gradatsioonikõvera ossa oleme sattunud oma doosi valikul: tuleb teha mõned võtted erinevate doosidega ja kui osutub, et oleme sattunud gradatsioonikõvera kõverasse ossa, tuleb edaspidisel töötamisel valida väiksemad doosid, nii et tuhmused oleksid kõik sirges osas. Siis on intensiivsuste võrdlus lihtne ja sealjuures täpsem. Olgu mainitud, et täpsemaid võrdlustulemusi annab kõva plaat. Läbivalgustusülevõtte tegemisel tuleb valgustusaeg võtta nii, et ükski plaadil tekkiv tuhmus ei oleks gradatsioonikõvera kõveras osas.

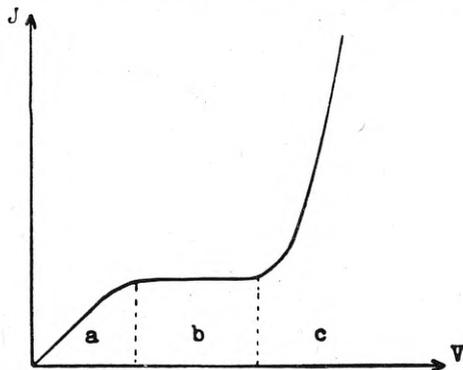
Joonisel 3 on punktiiriga toodud võrdluseks gradatsioonikõver nähtava valguse jaoks. Siin on muidugi doosi muudetud ainult kiiritamise aja muutmisega, kuna intensiivsus on olnud alati sama. Neid kõveraid võrreldes märkame, et X-kiirte puhul tuhmus tekib ka kõige väiksema doosiga, kuna nähtava valguse puhul tuhmus tekib ainult teatava doosi ületamisel (joonisel 3 vastab lõigule AO).

Võiks veel märkida, et peeneteralised plaadid on nähtava valguse vastu vähetundlikud. Tera suurenemisega suureneb plaadi tundlikkus nähtava valguse vastu, aga tundlikkus X-kiirte vastu kahaneb. Väga väikeste X-kiirte intensiivsuste puhul fotoplaadi kiiritamine märgatava tuhmuse saavutamiseks läheb väga pikaks. Nii et praktiliselt fotoplaad osutub tihti küllaltki ebatundlikuks intensiivsuse määramise abinõuks. Ülitudliku intensiivsuse määramise abinõu saame alles siis, kui kasutame X-kiirte omadust teha gaasid elektrijuhtideks.

### X-kiirte ioniseeriva mõju määramine.

Metalliliste juhtide puhul voolutugevus olenevus pingest on antud Ohmi seadusega: voolutugevus on võrdne pingega.

Jagatud takistusega. X-kiirte mõjul juhtivas gaasis näeme voolutugevuse olenevust pingest graafikuna joonisel 4. Piirkonnas *a* kasvab voolutugevus võrdeliselt pingega ja on ühtlasi seda suurem, mida suurem on X-kiirte intensiivsus. Piirkonnas *b* voolutugevus pingest ei olene, muutub aga võrdeliselt X-kiirte intensiivsu-



Joon. 4. Ionisatsioonivoolu ( $J$ ) olenevus pingest ( $V$ ).

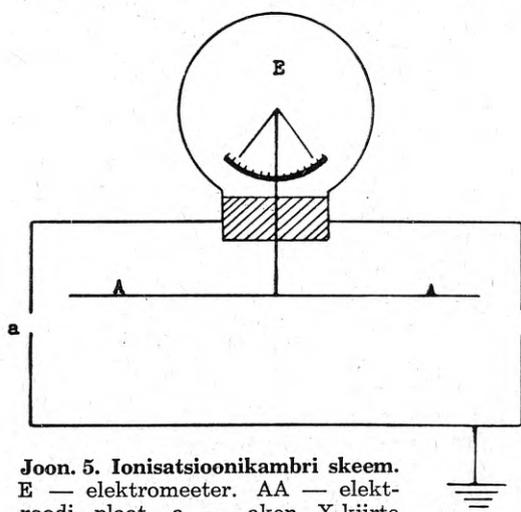
tega. Piirkonnas *c* kasvab vool väga kiiresti pingega. Piirkonna alguses oleneb vool märgatavalt X-kiirte intensiivsusest, kaugemal aga suurte pingete puhul ei mõjuta X-kiired märgatavalt voolutugevust.

Eelmises artiklis me tutvusime lühidalt protsessidega, mis toimuvad gaasis elektrivoolu läbiminekuks. Me nägime, et gaas juhib voolu ainult siis, kui temas on ioone. Kui X-kiired teevad gaasid elektrijuhtideks, siis tähendab see, et X-kiired *ioniseerivad* gaase. Joonisel 4 graafiku osa *a* vastab olukorrale, kus nõrk elektriväli ei vii kõiki tekkinud ioone elektrodidele, vaid osa neid rekombineerub. Osas *b* elektriväli on küllalt tugev, et kõiki tekkivaid ioone elektrodidele viia. See on nn. küllastusvoolu osa. Osa *c* vastab olukorrale, kus tugeva elektrivälja mõjul hakkab tekkima *ioonide laviin*.

X-kiirte intensiivsuse mõõtmise abinõusid, mis kasutavad X-kiirte ioniseerivat mõju, on kaks: ionisatsioonikamber ja Geiger-Mülleri lugeja.

Ionisatsioonikamber on metallsilinder, millesse on isoleeritult sisse toodud elektrood *A* (joon. 5). Silindri

läbimõõt on harilikult ca 5 cm, pikkus 10—20 cm. Silindris on aken X-kiirte sisselaskmiseks. Silinder on täidetud õhuga või parem mõne raske gaasiga (Ar, Br<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>I, Kr, X, BiH<sub>3</sub>, PbH<sub>4</sub> jne.).



**Joon. 5. Ionisatsioonikambri skeem.**  
E — elektromeeter. AA — elektrootodi plaat, a — aken X-kiirte sisselaskmiseks.

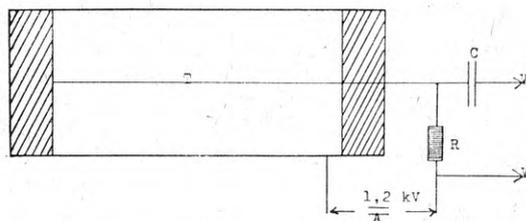
Rasked gaasid annavad eriti tugevat ionisatsioonivoolu. Nii võrdsete X-kiirte intensiivsuste puhul tekib samadel tingimustel argonis 22 korda ja ioodmetaanis (CH<sub>3</sub>I) 187 korda suurem ionisatsioonivool kui õhus. Elektrootod A on ühendatud elektromeetriga E. Elektromeeter ja tema ühendus elektrootodiga A on hoolega kaitstud X-kiirte eest. Mõõtmiseks elektromeeter laetakse 200—400 volti. See pinge tekitab parajasti küllastusvoolu. Silindri kere maandatakse. Silindri aknast sissetulev kiir ioniseerib silindris oleva gaasi, mille tagajärjel tekib vool. Elektromeetril olev laeng väheneb. Voolu tugevuse määramiseks jälgitakse elektromeetri lehekese langemist mikroskoobi abil. Elektromeetri skaala on harilikult kaliibritud pingehikutesse. Tundlikumad elektromeetrid (kvadrantelektromeeter) näitavad jaotuse kohta 0,001 V.

Kus on vaja eriti suurt tundlikkust, töötatakse ka voolukõvera piirkonna c alguses, s. o. suurema pingega. On arusaadav, et mitte väga võimsa elektronide laviini puhul tekib seda suurem laviin, mida enam oli algioone, mis laviini teki-

tasid. Laviini tagajärjel tekib suur vool, mis on aga võrdeline algioonide arvuga, viimane on võrdeline omakorda intensiivsusega. Kuid töötamine voolukõvera selles piirkonnas on delikaatne asi ja saadud tulemusi tuleb võtta tugeva kriitikaga.

Geiger-Mülleri lugejaga töötatakse minimaalsete intensiivsuste puhul. Geiger-Mülleri lugeja on väike metalltoru läbimõõduga 3—4 cm, mille telje suunas on isoleeritult sisse toodud traat ca 0,2-mm läbimõõduga (joon. 6). See traadike on kaetud õhukese isolatsioonikihiga (harilikult on see raudtraat, mille pind on oksüdeeritud). Torus gaasi rõhk on ca 100—500 torri (mm Hg), pinge traadi ja toru vahel 1000—2000 V. Seega töötab lugeja voolukõvera piirkonnas c (joon. 4), kus on tegemist iseseisva elektri lahendusega.

Töötamisprotsess lugejas on umbes järgmine: X-kiirtest tekkinudioon tekitab omakorda tugevat laviini, elektronid satuvad traadi isolatsioonile, kuid ei pääse sealt silmapilkselt läbi. Elektronide laeng hävitab torus valitseva elektrivälja, järele jäänud ioonid rekombineeruvad. Õige pea pääsevad aga elektronid läbi isolatsiooni traadile. Olukord on siis jälle endine, lugeja on valmis järgmise elektroni lugemiseks. Aeg, mis kulub elektronidel läbi traadi isolatsiooni pääsmiseks, oneleneb isolatsioonikihi omadustest ja paksusest.



**Joon. 6. Geiger-Mülleri lugeja skeem.** T — oksüüdikihiga raudtraat, R — takistus ca 10<sup>8</sup> oomi, C — kondensaator, A — alalisvoolu pinge allikas, VV — otsad võimendajasse.

Tarvitatavatel lugejatel on see järgult miljondik sekundit. Lugejaga saaks seega ühes sekundis ära lugeda ligi miljoniooni. Praktiliselt aga ainult mõnisada, sest registreerimisabinõud ei suuda rohkem registreerida. Selliseid voolutõukeid kas

jälgitakse vastavalt konstrueeritud elektromeetriga või kõvendatakse elektronitorudega ja registreeritakse automaatselt.

### X-kiirte absorptsioon.

Olles tutvunud peamiste X-kiirte intensiivsuse määramise meetoditega, võime asuda X-kiirte omaduste edaspidisele uurimisele. Vaatleme, millised korrapärasused esinevad X-kiirte läbiminekul ainet. Lähides ainet X-kiired nõrgenevad. Ühes aines nõrgenevad vähem, teises rohkem. Samas aines on nõrgenemine seda suurem, mida paksem on kiirte poolt läbitud kiht. Ühe ja sama aine puhul absorptsioonikoefitsient oleneb aine tihedusest. Näiteks vesi absorbeerib X-kiiri võrratult tugevamini kui vaht. Aine absorptsiooni iseloomustavaks suuruseks on absorptsioonikoefitsiendi jagatis aine tihedusega  $\frac{\mu}{\rho}$ , mida nimetatakse mass-absorptsioonikoefitsiendiks. Üldiselt väikese aatomkaaluga ainetel on  $\frac{\mu}{\rho}$  väiksem, suurema aatomkaaluga ainetel suurem. Mass-absorptsioonikoefitsient ei ole aga sama aine jaoks konstantne, vaid oleneb pingest, mis on pandud X-kiirte torule. Suurema pinge puhul  $\frac{\mu}{\rho}$  on väiksem, see tähendab kõrgema pinge puhul tekivad läbitungivamad kiired.

Niisiis selgub, et X-kiirte kvaliteeti ei ole alati ühesugune. X-kiirte kvaliteeti võib iseloomustada kas torul oleva pingega või mingi kindla aine mass-absorptsioonikoefitsiendiga. Läbitungivamaid kiiri nimetatakse kõvadeks kiirteks, vähem läbitungivaid — pehmeteks kiirteks. Pidades silmas, et isesuguse kvaliteediga kiired võivad erinevalt mõjuda fluorestseerivatesse ainetesse, fotoplaadile jne., peame eespool kirjeldatud intensiivsuse määramise viise selles mõttes korrigeerima. Otseselt võime võrrelda mõõdetud intensiivsusi ainult sama kiirte kvaliteedi puhul. Erineva kiirte kvaliteedi puhul võib mõõdetud intensiivsusi taandada, arvestades, et kõvema kiiri absorbeeritakse

fluorestseerivas aines, fotoplaadi emulsioonis jne. vähem kui pehmeid kiiri ja seetõttu esimeste mõju on nõrgem. Kuid erinevate intensiivsuse mõõtmise meetodite rakendamisel erinevad sel teel korrigeeritud intensiivsused märgatavalt.

### Absoluutse intensiivsuse mõõtmine.

Et saada selgust, kuidas reageerib erineva kvaliteediga X-kiirtele üks või teine intensiivsuse mõõtmise abinõu, tuli korraldada nn. absoluutsed intensiivsuse mõõtmised. Nendel mõõtmistel on rakendatud asjaolu, et mistahes liiki energiat võib muuta soojuseks. Soojusenergia absoluutset suurust me oskame aga kaunis täpselt mõõta. Absorbeerumisel aines muutuvad X-kiired soojuseks. Võttes küllalt paksu ja suure absorptsioonikoefitsiendiga ainet kihi absorbeeritakse kõik kihile langev X-kiirgus, mille energia mõõdetakse soojusena. Osutus, et X-kiired kannavad imeväikest energiat, X-kiirtest tekkivaid soojusehulki oli raske mõõta isegi nii tundlike abinõudega kui bolomeeter, termosammas või gaasitermomeeter. Energia väiksuse tõttu mõõtmise täpsus oli väike. Neid mõõtmisi korraldasid paljud füüsikud (W. Wien, Bowers, Aurén, Rump jt.), kuid nende poolt saadud mõõtmiste tulemused langevad täpsuse piirides ühte. Nendest mõõtmistest saadi teada, kuidas reageerivad eespool kirjeldatud intensiivsuse määramise abinõud eri kvaliteediga kiirtele. Olulisemaid tagajärgi oli see, et kindla gaasi puhul ionide paari tekitamiseks vajalik energia ei olene X-kiirte kvaliteedist.

Edasi näitasid need mõõtmised, et X-kiirte torud töötavad väga väikese kasukraadiga. Antikatoodile langevast katoodkiirte energiast (mis on võrdne pinge korrutatud volutugevusega) muutub X-kiirte energiaks vaid 0,1—1%. Teoreetilised arvutused näitasid, et kasutegur suureneb võrdeliselt pingega ja antikatoodi aine koha numbriga keemiliste elementide perioodilises tabelis. Väljavaa-teid produtseerida X-kiiri suurema kasukraadiga praeguse füüsika teadmiste seisuga juures ei ole ette näha.

# NK — uus valgusühik

E. Kuller

Möödunud sajandi lõpul hakati üha enam ja enam tarvitama kunstlikku valgust. Suure tõuke andis selleks söeniitlambi leiutamine. Sellega seoses tekkis vajadus mõõta valgusallika tugevust, s. t. võrrelda teda mingi normaalgustega. Saksamaal hakati tarvitama ühikuna Hefner-Altenecki poolt aastal 1884 loodud Hefneri küünalt HK. See on lamp, kus põleb amüülatsetaat (äädikahapuisoamüülester) 8-mm läbimõõduga tahil 40 mm kõrguse leegiga. Teistes maades tekkis analoogilisi ühiklampe, nagu vaalarasvaküünal Inglismaal ja Carceli lamp Prantsusmaal.

On arusaadav, et seda mitmekesisust püüti asendada ühe rahvusvahelise ühikuga. Selleks ei sobinud ükski varem tarvitatav normaallamp, sest lahtise leegi kiirgusomadused olenevad teda ümbritsevast atmosfäärist. Pealegi erines normaallambi valguse värvus hõõglampide omast ja valgustugevus oli väike, mis raskendas võrdlemist. Nii hakati tegelike mõõtmiste juures juba varakult kasutama normitud söeniitlampe, milledega võrdlemine oli tunduvalt täpsem. See viis lõpuks selleni, et seeria neid praktiliselt tarvitata- vaid normaale, mis olid võrreldud iga maa normaallambiga, loeti rahvusvahelise küünla IK määramise aluseks. Aastal 1909 hakkasid Ameerika, Prantsusmaa ja Inglismaa kasutama sel viisil saadud valgusühikut, kuna Saksamaa jäi Hefneri küünla juurde. Ametlikuks vahekorraks määrati mõõtmiste alusel, et üks Hefneri küünal on 0,9 rahvusvahelist küünalt.

Kuid ka rahvusvaheline küünal polnud vaba olulisist puudusist. Hõõglambi valgustugevus kahaneb aja jooksul hõõgniidi auramise ja kolvi tuhmumise tõttu. Seejuures pole tänapäevani suudetud kindlate eeskirjade järgi toodetud hõõglampidele anda võrdset valgustugevust. Viga ületab mõõtmispiiri.

Et vähendada valgustugevuse kahane- mist, kasutatakse normaali säästmiseks

vahepealseid valgusallikaid. Kuid ka see ei rahulda. Vahepealsete valgusallikatena tarvitatakse tihti harilikke volframniidiga lampe kui käepärasemaid. Nende hõõgtemperatuur on aga tunduvalt kõrgem ja järelikult on valgus teissuguse koostisega, mis raskendab fotomeetrilist võrdlemist. Erinevused esinevadki eriti teravalt, kui võrrelda mitmesuguse valgusvärvusega rahvusvahelisi normaallampe Hefneri küünlaga. Ilmneb, et varem mainitud suhe pole jääv, vaid muutub temperatuuriga.

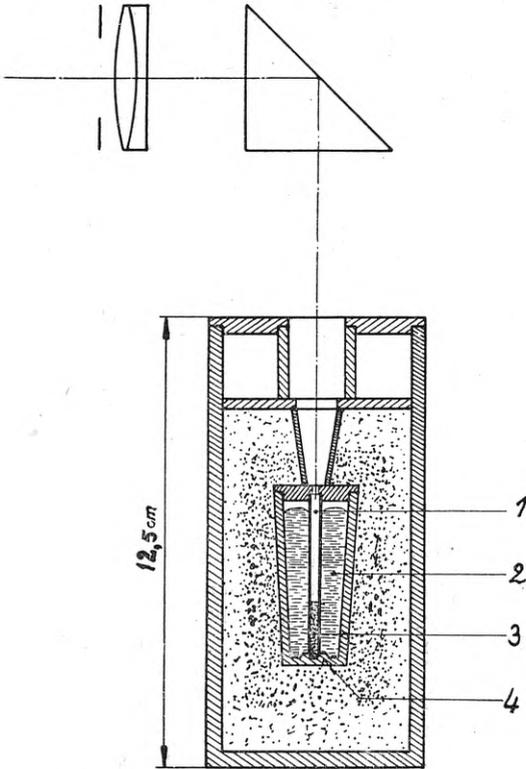
Temperatuur	IK : HK
ca 2000° abs.	1,11
ca 2360° „	1,145
ca 2600° „	1,17

Põhjus peitub selles, et Hefneri küünla kasutamisel peame leppima väga väikese fotomeetri välja heledusega. Iga valgustugevuse mõõtmine põhjeneb nimelt valgustugevuse \* ja valgusallika kauguse mõõtmisel ja vastaval lihtsal arvutusel. Kauguse määramine muutub aga ebatäpseks, kui asetada küünal suurema valgustugevuse saamiseks fotomeetrile väga lähedale. Valgus tekib mitte ainult leegi pinnal, vaid ka sees, ja me ei tea, kust täpselt alustada pikkuse lugemist. Kui loeme leegi pinnalt, nagu tavaline, võib tekkida paarimillimeetriline viga.

Mainitud vea vältimiseks peab fotomeeter asuma küllalt kaugel, näiteks 1 m. Ühe küünla tugevusega valgusallika valgustugevus on siis kõigest 1 luks, mis ei võimalda enam täpset fotomeetrimist. Siin on suurim segav mõju nähtusel, et valgustugevus erineva valgusvärvusega lampide puhul ei kahane võrdselt, kui suurendame kaugusi samavõrra. Ilmneb, et siniste kiirte poolest rikkama — „valgema“ (volframniidiga) lambi valgustus kahaneb paari protsendi võrra vähem

\* Pinna valgustugevus on 1 luks (Lx), kui risti sellele pinnale ühe m kauguselt langeb ühe normaalküünla valgus.

kui kollaka (söeniidiga) oma. Tegemist on asjaoluga, et väga nõrga valgustuse korral silma tundlikkuse maksimum nihkub spektris lühemate (siniste) valguslainete poole (nn. Purkinje efekt). Siit on ka mõistetav, miks valgema valgusega lamp annab enam Hefneri küünlaid rahvusvahelise küünla kohta.



Joonis 1. Uue küünla katseseadis. 1 — tooriumoksüüdlist toru, mille ava moodustab musta keha; 2 — plaatina; 3 — kiirgavat pinda moodustav keskkond; 4 — tooriumoksüüdlist tiigel.

Nii tekkis vajadus uue valgusnormaali järele. Aastal 1879 soovitas Violle võtta valgusühikuks  $1 \text{ cm}^2$  suuruse sulamistemperatuuril hõõguva platinapinna valgustugevust. Üht kahekümnendikku sellest valgustugevusest, mis on praktiliselt võrdne rahvusvahelise küünlaga, kasutati Prantsusmaal tõepoolest kui primaarset valgusühikut a. 1889—1909. Hiljem aga loobuti mainitud normaalist, sest ei õnnestunud seda ühtlaselt reprodutseerida. On teada, et hõõguva keha kiirgust mää-

rab pinna temperatuur ja peegeldusvõime. Plaatina sulamispunkti  $1768^\circ \text{C}$  võib täpselt saavutada, peegeldusomadusi aga mitte. Kõige hoolikama pinna puhastamise juures ei saadud ühtlast valgustugevust. Viga ületas lubatud piirid.

Nüüd on leitud meetod, mis annab täpselt määratud kiirgusomadustega pinda. Kiirgavale esemele võib anda sellise kuju, et üks osa ta pinnast ei reflekteeri üldse, vaid absorbeerib kõik temale langenud kiirguse. Niisuguseks nn. „mustaks kehaks“ on näiteks ühest otsast lahtine toru, mis oma kitsuse ja sügavuse tõttu ei saada enam tagasi temale langenud kiirt. Sellise toru absoluutselt musta kiirgab toru seinu kuumutades tugevamiini kui ükski muu pind samas temperatuuris. Lisaks on sel seadisel veel see paremus, et kiirgusintensiivsus ja ta olemus lainepikkusest on sõltumatu kasutatavate materjalide omadustest.

Pikka aega võtnud katsete järel õnnestus reprodutseerida musta keha heledust plaatina sulamistemperatuuri juures soovitud täpsusega. Nii saadi sobiv normaalvalgusallikas täpsele fotomeetrilisele mõõtmisele. Uurimiste lõppemise järel aastal 1937 otsustati mõne aasta pärast rahvusvaheliselt kasutusele võtta valgustugevusühik „uus normaal küünal“, lüh. NK, mis on defiinitud nii, et absoluutselt must keha plaatina sulamistemperatuuri juures annab heleduse 60 küünalt ruutsentimeetri kohta. See uus valgusühik on leidnud tunnustust ja hakkas teoreetiliselt maksma 1. jaanuaril 1940.

Joonis 1 kujutab seadist, millega määrati Bureau of Standards'is uue küünla omadused. Tooriumoksüüdlist tiigel täidetakse puhta platinaga. Plaatina keskel asub toruke, mis on samuti tooriumoksüüdlist. Kogu tiiglit ümbritsev anum on täidetud soojusisolatsiooni tõstmiseks pulbrilise tooriumoksüüdiga. Plaatina kuumutamine toimub kõrgsageduse keerisvooludega, mis tekitatakse platinas endas induktatsioonpooliga. Kui plaatina on sulanud, tekib vedelikus esinevate elektrodünaamiliste jõudude tõttu tugev tsirkulatsioon, mis annab ühtlase temperatuuri. Vertikaalsuunas tulev valgus

läbib prisma ja läätse ja väljub horisontaalselt. Tema tugevust võime võrrelda tuntud fotomeetrite meetoditega praktiliste normaallampide valgustugevusega. Mõõtmine toimub plaatina hangumisel. Hangumisprotsessi piiritleb see, et valgustugevus püsib sel ajal täiesti konstantsena.

Täpsed mõõtmised Bureau of Standards'is Ameerikas, Physikalisch-Technische Reichsanstaltis Saksamaal ja National Physical Laboratory's Inglismaal näitavad ühiselt, et musta keha heledus plaatina sulamistemperatuuri juures on

58,8 IK/cm<sup>2</sup>, vastavalt 65,3 HK/cm<sup>2</sup>.

Heledus 60 NK/cm<sup>2</sup> valiti kui vahepealne suurus. Uue künla valguskoostis ei erine palju rahvusvahelise künla peanormaali omast. Seetõttu võib rahvusvahelist künalt võrrelda uue künlaga, kusjuures viga on alla ühe protsendi.

## Kokkuvõte.

Möödunud aasta algusega on üle minnud kohasemale valgustugevuse ühikule, mis kannab nime „uus normaalkünal“ ja tähistatakse tähtedega NK. Seni kasutati kaht valgustugevuse ühikut, Hefneri künalt (HK) ja rahvusvahelist künalt (IK). Mõlemad ei rahuldanud enam moodsaid nõudeid. Neid ei saadud tarvitada suurema täpsusega mõõtmisel.

Uue normi aluseks võeti „absoluutselt must keha“, mis hanguvas plaatinas annab 60 NK ruutsentimeetri kohta. Arv 60 valiti seepärast, et ei tekiks suurt lahkuminekut vanade mõõtühikutega.

Muidugi tuleb tarvitada nüüd valgusvoo Lm ja valgustugevuse Lx ühikuid lähtudes uuest künlast.

„Philips' Technische Rundschau“  
„Die Umschau“

## INDIUM

Indium on üks neist haruldastest metallidest, millest avalikkus vähe teab, kuid mis praegusel ajal metallitööstustes üha laienevat kasutamist leiab. Indiumi kõige tähtsam osa praegusel ajal seisab selles, et lisades teda vähesel hulgal laagrimetallile, s. o. sulamitele, mis koosnevad kadmiumist, hõbedast ja inglisis- või seatinast, hoitakse ära korrosiooninähtused, mida muidu põhjustaksid määrdeõlides leiduvad orgaanilised happed. Indiumi lisamiseks laagrimetallile jätkub pealegi indiumiga katmisest ja sellele järgnevast kuumutamisest. Sellel operatsioonil, mis põhjeneb difusiooninähtustel, pole mingit halba mõju laagrisulami ja terasest laagrikesta omavahelisele liitumisele. Tänapäeva moodsad auto- ja lennukimootorid peavad töötama eriti rasketes tingimustes ja indiumi kasutuselevõtmine on andnud märgatavaid paremusi mootorite suurema vastupidavuse näol.

Juba varemast ajast on tarvitatud indiumi hambatehnikute poolt kullasulamist valmistatud valamite kvaliteedi tõst-

miseks. Samuti kasutatakse indiumi nende sulamite sulamispunkti madalamaks muutmiseks. On tõendeid, et saab isegi arendada sulameid, mis muutuvad pehmeks soojas vees. Sellel indiumi omadusel on eriti suur tähtsus arstiteaduses. Lisades indiumi inglistinale saab vältida nn. „tinakatku“.

Nagu teisedki haruldased metallid — berüllium, tantaal ja molübdeen — nii ka indium oli avastamisaastail nii kallis, et see takistas ta kasutamist. Indiumi praegune hind, 0,50 kuni 1,00 dollarit gramm, on veel küllaltki kõrge, kuid see moodustab omaaegselt hinnast kõigest umbes ühe viieteistkümnendiku. Igal juhul see hind, kuna indiumi tarvitatakse suhteliselt õige vähesel määral, otseselt enam ei tõkesta ta kasutamist.

A. N.

1 TORR = 1 mm Hg

See ühik, mis loodi suure itaalia füüsiku ja matemaatiku Torricelli (1608—1647) auks, leiab ikka enam tarvitamist teaduslikes ja populaarteaduslikes töis rõhu väljendamiseks.

# Metallograafiast

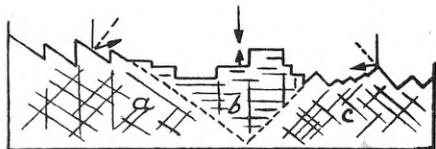
Ins. E. Olving

Materjalide omaduste hindamisel ei piisa kaugeltki igakord mehaaniliste omaduste määramisest ega keemilisest analüüsist. Süsinik etendab näit. terases võrdlemisi suurt osa. Analüüs näitab aga ainult selle protsendilist sisaldust, ei määra aga lähemalt ära, kas süsinik on seotud või vabal kujul. Vaba süsinik võib aga omakorda esineda grafiidina või tempersöena ja vastavalt sellele on meil siis tegemist kas halli malmiga või tempervaluga, seega hoopis isesuguste materjalidega.

Kui terasetükk pooleks murda, siis värske murdepind võib olla rohkem või vähem peeneteraline, kiuline, läikiv või matt, omada südamikust erinevat äärkihti jne. Vilunud vaateleja võib sellest teha järeldusi terase sordi, selle soojuskäitluse ja sealjuures tehtud vigade kohta. Kuid nende järelduste tegemisel peab toimima suurima ettevaatusega, sest murtud proovitüki põiklõige, murdmisviis, valgustus ja muud asjaolud mängivad sealjuures suurt osa. Igal juhul ei saa aga tavalisest murdepinnast veel kaugeltki täielist kujutlust terase tõelisest struktuurist, vaid selleks tuleb proovitükk enne siledaks viilida, järjest peenemal smirgelriidel lihvida ja lõpuks poleerida. Järgneb lihvi ilmutamine söövitamise teel nõrkade hapetega ja alles nüüd on mikroskoobi all nähtav metalli sisemine ehitus või tõeline struktuur.

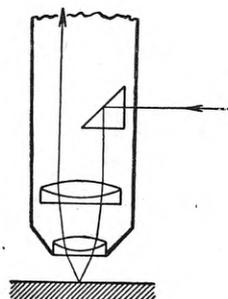
Õpetust, mis käsitleb metallide ja nende sulamite sisemist ehitust ja nende uurimismeetodeid, nimetatakse metallograafiaks.

Metallograafia on teaduseharuna veel võrdlemisi noor, kõigest 25—30 aastat,



Joon. 1. Lihvi söövitamisel tekkiv reljeef skeemaatiliselt.

sellest hoolimata on ta kiiresti leidnud väga mitmekülgset rakendamist. Täidab ta ju suuresti mehaaniliste katsete ja keemilise analüüsi vahel tekkivat lünka. Metallograafia abil võime võrdlemisi kerge vaevaga kindlaks teha, mis materjaliga meil tegemist ja mis seisukorras viimane on, näit. valatud, valtsitud,

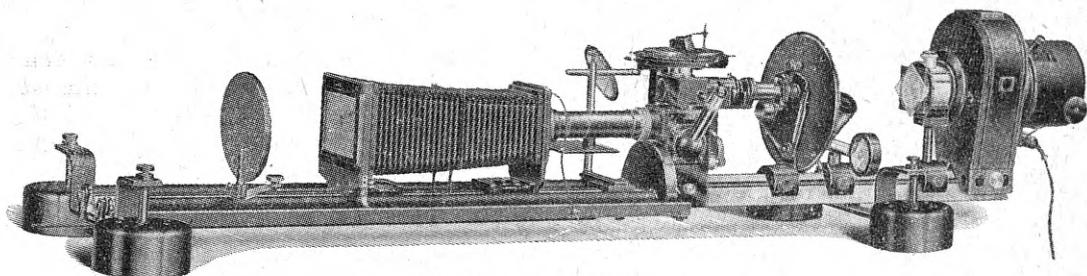


Joon. 2. Metallimikroskoobi skeem.

hõõgutatud, karastatud jne. Metallograafia suurt tähtsust arvesse võttes leiame praegu vaevalt mõnd uuemat masinaehituse materjalisid käsitlevat raamatut, kus ei esineks rida metallide mikrostruktuuri fotosid.

Ulatuslikum metallograafia käsitlemine ei ole siinkohal võimalik, püüame aga siiski hästi kokkusurutud kujul lugejale anda kujutlust sellest, millega tegeleb metallograafia, mis abinõusid ja võtteid ta sealjuures käsitleb ning, peaasi, misuguseid praktilisi tagajärgi ta saavutab.

Mikroskoobiliseks vaatluseks vajame tasase pinnaga proovitükki, suurusega umbes  $15 \times 15$  mm. Pärast väljasaetud proovitüki tasaseks viilimist järgneb selle lihvimine smirgelpaberil. Alustatakse kõige jämedamast numbrist, minnes järk-järgult kuni kõige peenemateni, kusjuures lihvida tuleb seni, kui eelmisest jämedamast paberist tekitatud kriimustused on täiesti kadunud. Lihvimisele järgneb poleerimine puhtast villasest riidest kettal, kusjuures lihvimisaineks on enamasti alumiiniumoksiid, lahjendatud umbes 10-kordselt veega. Poleerida tuleb seni, kui mikros-



Joon. 3. Suur metallimikroskoop.

koobi all on näha ainult täielik peegelpind, millel puuduvad igasugused kriimustused. Nagu nähtub ülaltoodust, nõuab korraliku lihvi ettevalmistamine võrdlemisi suurt hoolt ja ka aega. Sääraselt ettevalmistatud lihvil ei ole aga mikroskoobi all näha veel mingit materjali iseloomustavat struktuuri, vaid see tuleb alles ilmutada.

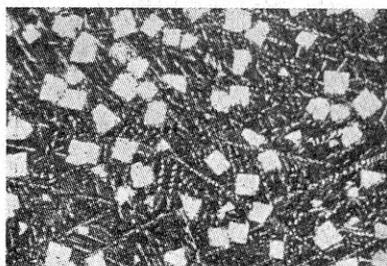
Struktuuri ilmutamiseks kasutatakse mitmesuguseid võtteid, nagu järelelaskmist, mille tagajärjel iga kristalli liik värvub isesuguselt, sööbepeerimist ja lõpuks söövitamist. Neist viimane menetlus leiab tavaliselt kõige rohkem kasutamist.

Iga metalli või sulami jaoks kasutatakse enamasti isesuguseid söövitusvahendeid, neist teraste söövitamiseks näit. on enamkasutatav nõrk alkoholne lämmastikhape:  $1 \text{ cm}^3 \text{ HNO}_3 +$

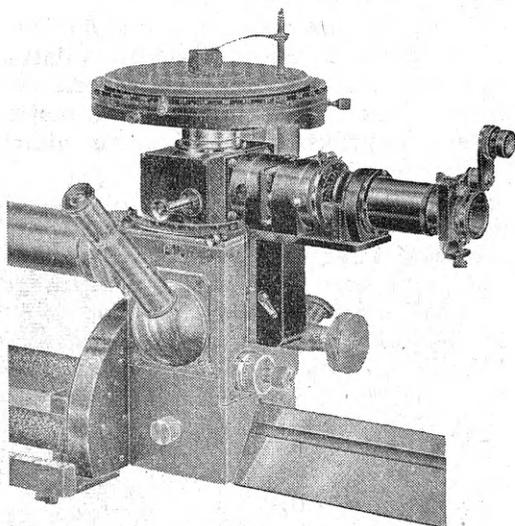
$100 \text{ cm}^3$  alkoholi. Lihvi söövitamisel söövitusvahend mõjub materjali üksikuile struktuuriosakestele enam või vähem, mille tagajärjel tekib nõrk reljef. Viimane põhjustab pealelangeva valguskiirte eritugevusega reflekteerimist ja võimaldab seega üksikute struktuurielementide eraldamist teineteisest (joon. 1). Lisaks sellele üksikud struktuuriosakesed värvitakse veel söövitusvahendi poolt isesuguselt.

Pärast söövitamist, mille kestus on enamasti mõni minut, pestakse lihv veega ja kiiremaks kuivamiseks kastetakse alkoholi.

Lihvide vaatlemine tavalise läbiva valgusega töötava mikroskoobiga metallide



Joon. 5. Laagrimetall. Suurendus  $50\times$ .

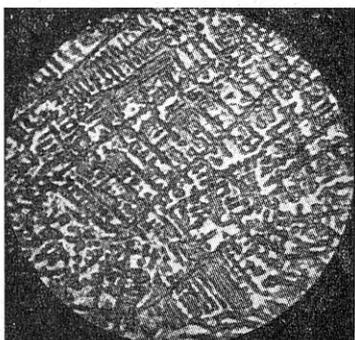


Joon. 4. Ümberpööratud mikroskoop.

läbipaistmatus tõttu muidugi ei tule kõne alla, vaid siin tuleb kasutamisele eriline pealelangeva valgustusega metallimikroskoop (joon. 2). Nagu nähtub joonisest 2, langeb valgus mikroskoobi torusse külje pealt ja prisma muudab selle sihi  $90^\circ$  võrra. Lihvi pinnale langes reflekteeritakse valguskiir ja langeb objektiivile ja okulaari kaudu vaatleja silma. Valgusallikana on ainult suurendusteni kuni  $100\times$  kasutatav päevavalgus, üle selle elektripirn või kaarlamp.

Suuremad metallmikroskoobid erinevad väiksematest lauamikroskoopidest selle poolest, et mikroskoop, valgusallikas ja fotokaamera on ühendatud ühisel nn. optilisel pingil. Lisaks sellele mikroskoop on ümber pööratud, s. o. objektiiv asub pealpool (joon. 3 ja 4). Kirjeldatud ehitusviis võimaldab lihvi asetamist otse objektiivi lauakesele, kuna lauamikroskoopide juures lihv tuleb mingi plastilise massi abil kinnitada klaasitükile ja erilise väikese pressi abil suruda aluspinnaga plaanparalleelseks.

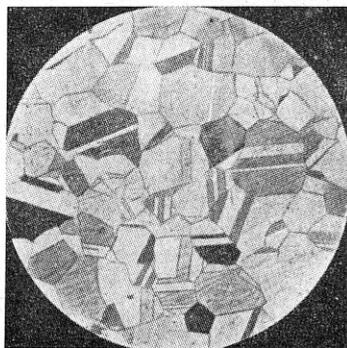
Toome nüüd allpool mõned lihtsamad näited metallograafia rakendamise võimalustest. Joon. 5 on kujutatud kõrgeväärtuslik laagrismetall koosseisu-



Joon. 6. Valatud masinapronks. Suurendus 50×.

ga: inglistina 80% + antimon 10% + vask 10%. Healt laagrismetallilt nõutakse, et ta koosneks reljeefsetest kõvemat kristallidest, millel töötamisel lasub võll, ja pehmest kergemini kuluvast ja seetõttu madalamal lasuvast põhimassist. Tekkinud vahedes tsirkuleerib õli, tagades sääraselt alati laagri korrapärast määrimist. Joon. 5 valged laigud on kõvad, hästi ühtlaselt jaotatud kandekristallid, must osa pehme nn. eutektiline põhimass. Kui laseme valamisel laagrismetalli väga aeglaselt hanguda, eralduvad kõvad kandekristallid sulamist ja kogunevad rohkem pinnale. Säärane laager ei ole kõvadu- selt rahuldav ja mikroskoobi all on kirjeldatud kristallide eraldamine selgesti nähtav.

Joon. 6 on kujutatud valatud masinapronks, s. o. vase-inglistina-sulam, inglistinasisaldusega ~ 10%. Joon. 7 näeme sama valatud pronksi



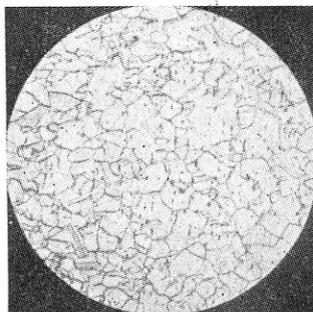
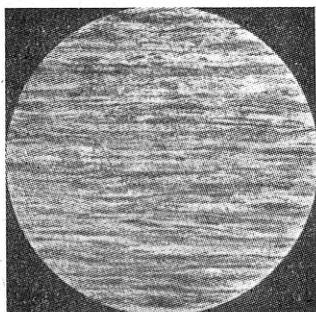
Joon. 7. Valatud masinapronks hõõgutatult. Suurendus 100×.

hõõgutatud kujul. Hõõgutamisega 700° juures struktuur on põhjalikult muutunud ja tekkinud uus polüeedriline struktuur on võrreldes endise valustruktuuriga edasiseks töötlemiseks, nagu näit. valtsimiseks, märksa soodsam. Valatud eseme struktuuri võime näha veel joon. 8. Viimane kujutab valatud silumiini, s. o. alumiiniumi-siliitsiumisulamit. Näha on valustruktuuri tüübilised oksakujulised kristallid.

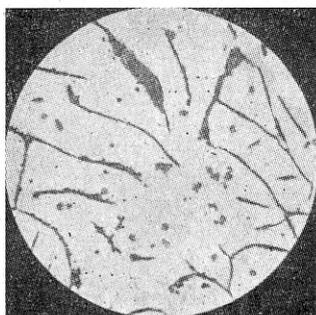
Kergesti võime mikroskoobi abil kindlaks teha, kas on tegemist valatud, valtsitud või valtsitud ja pärast seda hõõgutamise teel rekristalliseeritud materjaliga. Valtsimisel purustatakse nimelt



Joon. 8. Valatud silumiin.



Joon. 9. Valtsitud ja rekristalliseeritud nikkel. Suurendus 100×.

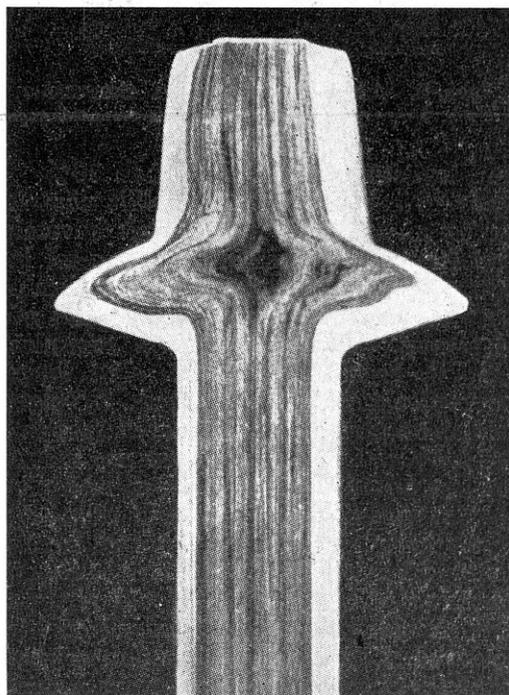


Joon. 10. Malm söövitamata (vasakul) ja söövitatud (paremal) kujul. Suurendus 100×.

kristallid tugevasti ja ühtlasi omavad tüübilist nn. kiustruktuuri. Joon. 9 vasakul on kujutatud puhas nikkel valtsitud kujul, paremal sama materjal pärast rekristalliseerimist. Selgesti on näha, kuidas väljavenitatud kristallid kuumuse mõjul on omandanud jälle normaalse kuju.

Malm sisaldab teatavasti süsinikku vabal kujul. Söövitamatagi on lihvil näha jämedad grafiidijooned (joon. 10). Samal proovitükil söövitatud kujul on grafiidijooned endiselt nähtavad, neile lisaks tuleb aga eriline jooneline põhistruktuur, nn. perliit. Säärane perliitmalm on võrdlemisi kõrgekvaliteediline, sest tugevuselt kui ka muudelt omadustelt ületab ta tunduvalt hariliku masinamalmi. Ebamäärase kujuga heledamad laigud on fosfor seotud kujul.

Joon. 11. Soojalt pressitud liiprikruvi fosfori kuhjumisega keskel. Suurendus 2,5×.



Metallograafia võimaldab erilise söövitamise abil kindlaks teha ka metallis leiduvate soovimatute lisandite nagu fosfori, väävli, šlaki kuhjumisi, rauakiudude sihte pärast sepistamist jne. Joon. 11 kujutab soojalt pressitud raudliiprikruvi, millel selgesti võib eraldada fosforirikamat südamikku ja kiudude asetust.

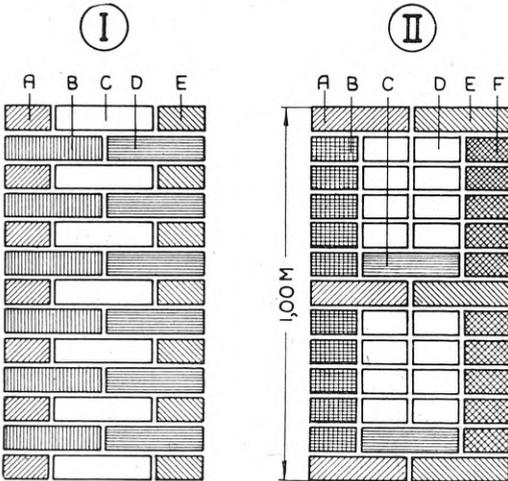
Ülaltoodud näited on hästi iseloomustavad ja selged. Alati ei ole see aga mitte nii ja sageli on tarvis head vilumust üksikute struktuurielementide määramiseks. Sellest hoolimata on metallograafia võrdlemisi lihtne ja kiire materjali proovimise viis ja mitmete alade, eriti aga karastamistehnika kiire arendamine oli võimalik ainult tänu moodsale metallograafiale.

# Müritööde ratsionaliseerimisest NSV Liidus

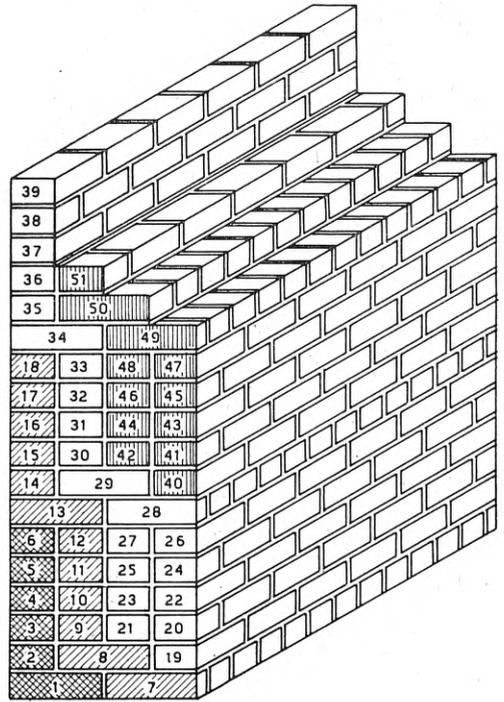
(Lõpp)

Arvo Veski

Ladumistööd. Nagu öeldud, erinevad kõik eespool kirjeldatud ladumissüsteemid vastupidavuselt üksteisest väga vähe, nii et praktiliselt võib neid lugeda tugevuselt võrdseiks. Ladumisviisid võivad aga tunduvalt üksteisest erineda töö läbiviimise raskuse ja ökonoomsuse seisukohalt. Komplitseeritumaks ja raskeks osutub seina väliskihi (pindmiste ridade) ladumine, mis vajab kõrge kvaliteediga müürseppi. Sisemised kihid ehk keskmik täidetakse kuni 2½ korda kiiremini välisriidest ja täidetakse vähem kvalifitseeritud töölistega. Plokk-ladumine annab aga neid võimalusi väga vähe. Nii näiteks on kahe kivi paksusel plokkseinal keskmiku kiive ainult 25% (joon. 1-A ja 7-I), kuna samal seinal Ameerika ladumisviisil on keskmiku kiive 40% (joon. 1-B ja 7-II). Võimalikult



Joon. 7. Kivide ladumisel vajalike töövõtete erinevus plokk-ladumisviisi (I) ja Ameerika ladumisviisi (II) puhul. Joonisel kõik kivid, millede kohalepanek nõuab ühesuguseid töövõtteid, on kriipsutatud ühesuguselt. Plokk-ladumisel (I) peame iga tellisekihi ladumisel kasutama vahelduvaid töövõtteid, kuna Ameerika ladumisviisi puhul (II) võime kuni 5 kihti laduda peaaegu samade töövõtetega.



Joon. 8. Kiviladumise järjekord Ameerika ladumisviisi puhul. Ladumine toimub siin astmeliselt. Kõigepealt laotakse kiviread ühest kuni kuueni, siis seitsmest kuni 18-ni, järgnevalt 19—39 jne. Joonisel iga ladumisaste on viirutatud erinevalt.

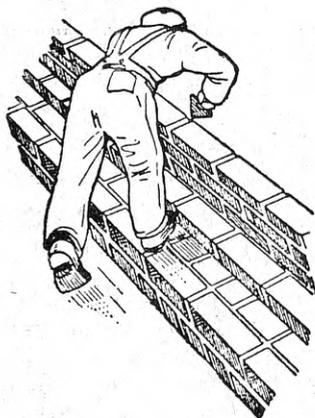
suur keskmikutelliste protsent võimaldab otstarbekamalt kasutada abilise tööd ja siit saadakse ka töörühmale suur jõudlus.

Iga tööprotsess on tulukam, kui ta sisaldab palju kordi takistamatult korduvaid töövõtteid. Selles mõttes tulutoovamaks osutub see süsteem, millel ühel ja samal perioodil korratakse ühte ja sama võtet ilma ümberlülitamiseta ühetüübilise kihi ladumiselt teisetüübilise kihi ladumisele. Näiteks on kasulikum laduda järjesti mitu pikikivikihti, kui vaheldumisi otskivikihtidega jne.

Mittetervete kivide ladumine koos nende raiumisega vajab kolm korda roh-

kem aega kui tervete kivide ladumine. Kui võrdleme vana klassikalist plokk-süsteemi Ameerika süsteemiga, siis Ameerika süsteemis esineb ühe ja sama töövõtte kordamist peaaegu  $2\frac{1}{2}$  korda rohkem kui vanas süsteemis.

Vana süsteemi ja Ameerika süsteemi ladumisel vajalike töövõtete võrdlus on näidatud joonisel 7. Kõik kivid, mis ladumisel vajavad samu töövõtteid, on märgitud samasuguselt.



Joon. 9. Töötamine Ameerika ladumisviisi puhul.

Grupp A vanas süsteemis (joon. 7-I) kujutab väliseid pikiridasid ja grupp B — otsridasid. Võrreldes näeme, et kui laome vana plokk-süsteemi järgi kahe kivi paksuse seina ühe meetri kõrguseni, peame laduma grupe:

7 tüüpi A	} kokku 33 gruppi.
6 „ B	
7 „ C	
6 „ D	
7 „ E	

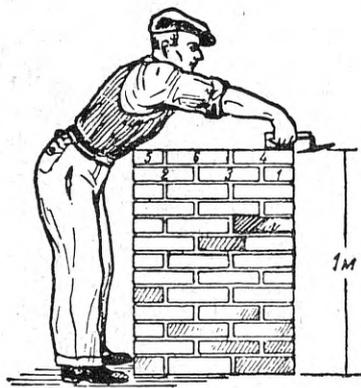
Niisugusel viisil tuleb töövõtet muuta 33 korda teatava kõrgusega seina ladumisel.

Ameerika süsteemi ladumise juures (joon. 7-II) on aga grupe:

3 tüüpi A	} kokku 14 gruppi,
2 „ B	
2 „ C	
2 „ D	
3 „ E	
2 „ F	

s. o. Ameerika süsteemi ladumise juures tuleb muuta ainult 14 korda töövõtet teatava kõrgusega seina ladumisel. See suur töövõtete korduvus Ameerika ladumisel tõstab töö jõudlust võrreldes vana süsteemiga 15—20% võrra.

Ameerika süsteem vabastab müürsepa teatava määraneni  $\frac{3}{4}$ -kivide tagumisest, millede arv Ameerika ladumise juures on palju väiksem (joon. 4-B) kui vana süsteemi juures (joon. 4-A). Peaaegu täiesti



Joon. 10. Töötamine plokk-ladumisviisi puhul.

puuduvad aga  $\frac{3}{4}$ -kivid Oništšiki süsteemis (joon. 4-C).

Lõpuks Ameerika ladumises luuakse paremad töötingimused ladujale ladumise astmeviisilise läbiviimisega. Joonisel 8 on näidatud ladumise järjekord Ameerika süsteemi puhul; siin sein laotakse väikeste seinaosadena astmete kaupa. See võimaldab kvalifitseeritud müürsepal laduda ainult välimist kihti, kuna järelejäänud „astmeid“ laovad abilised. Sellise ladumise puhul on müürsepal võimalik ladumise ajal seista müüril ja seega olla lähemal laotavale reale (joon. 9). Seepärast võib müürsepp ka hoida ladumise ajal kivid kehale lähemal ja tal ei pruugi hoida tellist väljasirutatud käel, nagu see on vanas ladumises (joon. 10). Täheandab, Ameerika ja NSV Liidu süsteemide puhul tarvitab laduja vähem jõudu ladumise läbiviimisel kui vana süsteemi puhul. Ameerika müürsepp täidab üksinda ka müüri keskmiku,

hangib segu ja telliseid. N. Liidus aga, kus kujunes välja stahhanovliku organisatsioonina rühma töö, antakse segu ja kivid meistri abiliste poolt, kes ka vabal ajal laovad keskmikke.

### Kokkuvõte.

1. Vana klassikaline plokkladumisviis on praegusel ajal kohmakas, paindumatu ja ebaökoonomne. Seepärast on ta sallitav ainult seal, kus müürsepad pole jõudnud veel omistada uusi süsteeme.

2. Ameerika ladumisviisi tuleb pidada otstarbekamaks ja soovitamaks ladu-

misviisiks, sest ta võimaldab tööde ratsionaalset läbiviimist ja stahhanovlike töömeetodite rakendamist.

3. Oništšiki ladumisviisi on soovitatav kasutada krohvi alla minevate müüride ehitamisel. Puhta müüri puhul see ladumisviisi tunduks võib-olla ebailusana, sest seinä välispinnal langevad üksikud püstvuugid kokku.

4. Töö Tsentraalinstituudi (ЦИИТ) ladumisviis võib osutada soovitavaks, kuid mitte tingimata tarvilikuks paksude ja ühtlaste müüride (rohkem kui 2½ kivi) ehitamisel.

## VÕLVID E HITATAKSE ILMA RAKE-TISTETA JA ROOPIDETA

Metsamaterjali ja raua nappuse tõttu on Inglismaal hakatud ehitama võlve erilistest betoonblokkidest, kusjuures pole vaja roope ega raketislaudu. Kaar või võlv (tavaliselt aam- ehk silindervõlvina) alustatakse ehitamisega vundamendilt, sinna juba ehitatud võlvse otsseina juurest. Igal blokil on erilised sooned ja ribad, milledega blokid omavahel ühendatakse tsementsegu abil; nii minnakse mõlemalt poolt üles lukuni, milleks asetatakse samasugune betoonblokk.

Loomulikult peab siin olema täpselt teada, kui suur võlvi läbimõõt vastab igale bloki formaadile ja kui paks võib olla vuuk.

Inglased leiavad, et niisuguste võlvide ehitamiseks pole vaja erilise kõrge kvalifikatsiooniga töölisi. A.

## BETONKAITSE KÕRGEPIINGELISTE RÖNTGENIKIIRTE VASTU

Teatavasti mõjuvad röntgenikiired surmavalt või halvavalt mõnedele pisilastele, organismidele, elunditele või rakukestele. Kaitseks röntgenikiirte vastu laboratooriumides tarvitatakse plii põlli, -sirme, -seinu jne. Kõigist aineist pidavat plii kõige kindlamalt takistama röntgenikiirte läbitungimist. Järgmine kaitseaine

oleks b a a r i u m. Tallinna uues linna-haiglas ongi tarvitatud röntgenikabineti seinteks b a r i i t b e t o o n i, mis on aga võrdlemisi kallis.

Nüüd on avaldatud ameerika teadlaste G. Singeri, S. Tayloriga ja A. Charltoni uurimised, millest selgub, et ka tavaline betoon võib anda küllalt tõhusat kaitset röntgenikiirte vastu. Seejuures polegi tarvis kuigi paksu betoonseina teha, et kaitsta end kiirte vastu.

Kaitsekihi paksus on oleb röntgeniapaaraadi pingest. Nüüd tarvitatakse juba üle 600 000 völdi. Uurijad tegid kindlaks, et mida kõrgem on pinge, seda paksem peab olema kaitsekiht, kusjuures betoonikiht võib olla seda õhem (teatud piirini), mida tihedam on betoon ja mida madalam on voltaaž. Kokkuvõttes uurimised andsid järgmise tulemuse vajaliku kaitsekihi paksuse kohta tõhusal kaitsele:

Pinge voltides	Soovitatav pliiikihi paksus mm	Vajalik mass pinna kohta grammides 1 cm <sup>2</sup> peale		Betooni mas-plii side suhe
		Plii	Betoon	
200 000	4,0	4,5	53	11,8
300 000	9,0	10,2	57	5,6
400 000	15,0	17,0	60	3,5

Et betoon on pliiist mitukümmend korda odavam, siis on selge, kui võrd kasulik on tarvitada teatud kohas betoonikihti plii asemel. A.

# Lubjapaas hoone ehituskivina

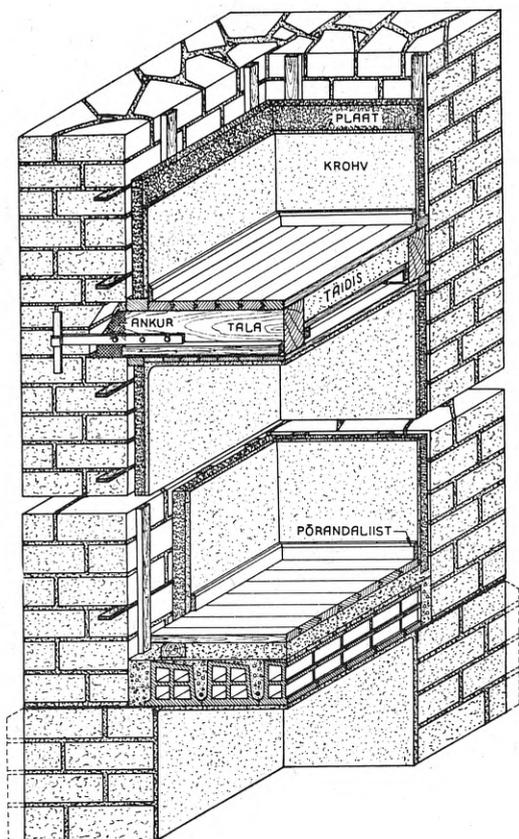
Leo Jürgenson, Tallinna Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi juhataja

(Lõpp)

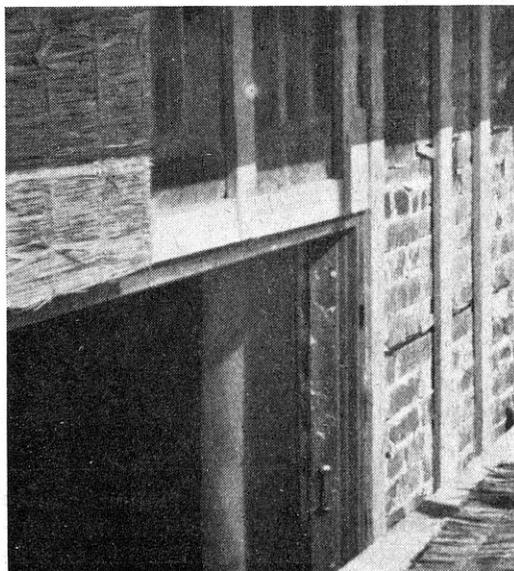
Tellisega vooderdatud lubjakiviseinust on majanduslikumad need, kus õhkvahe on täidetud soojapidava urbse täidisega.

Kärgtellisvoodriga lubjakivisein on tublisti soojem, odavam kütta ja majanduslikum kui rasketellistega vooderdatud müür.

**Isolatsioonplaadi kinnitus.** Et ära kasutada lubjakivi head ilmastikukindlust, on vooder tavaliselt seinu sisepinnal. Nagu tellisestitegi puhul jäetakse müüri ladumisel rõhtviirudesse  $10 \times 40$  mm



Joon. 17. Plaatidega vooderdatud lubjakivist sein. Iga vahelaie all ja peal on vooderivahe suletud 2" plangust tuletõkkega.



Joon. 18. Roogplaadi kinnitamine kivimüürile. Kivide vahele on rõhtviirudesse müüritud põlvkiviõliga immutatud (mustad) liistud. Nende külge on löödud  $1 \times 4$ " püstlatid, mille külge naelutatakse roogplaat.

immutatud puidust liistud umbes iga 50 cm tagant. Liistude külge naelutatakse  $1 \times 3$ " püstlatid, samuti iga 50 cm tagant, nagu seda näeme joon. 18 ja 19. Plaadid naelutame püstlattide külge.

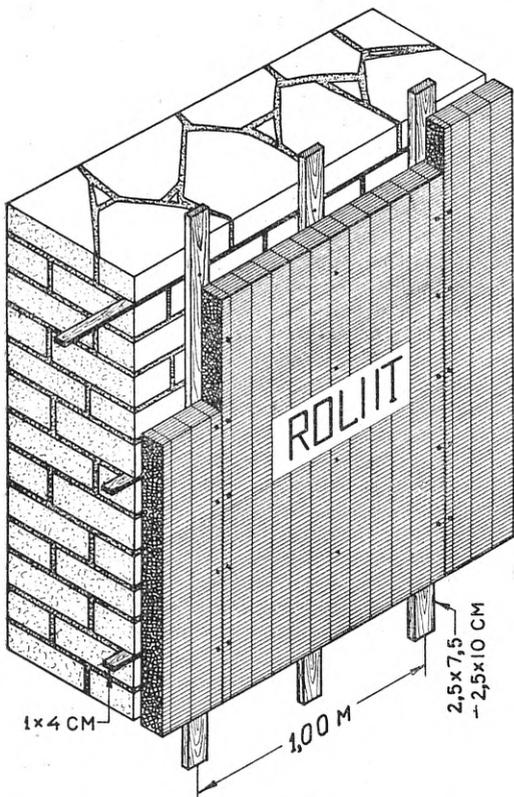
Plaatide vahelkohad tuleksid TEP-plaatide puhul üle lüüa traatvõrgu ribaga, et vältida plaadi kahanemisel tekkida võivad pragusid krohvis (vt. joon. 20). Üldpilti vooderdatud seinast näeme joon. 18.

**Tuletõkete ülesanne** on kahjutule pidurdamine, mis tõkestamata vooderivahe võiks kiiresti levida kuumu õhu ülestõmbega vertikaalses õhkvahe ja ka allavalgivate sädemetega. Lihtsamad tuletõkkeid on 2" plangust latt iga laetalastiku all ja peal (joon. 17). Latt tuleb paika panna müüri seguga, et sulgeda õhutõmbe võimalus ja tee sädemetele allavalgumiseks ning pääsmiseks põranda vahele ja alumisele korrale. Selline lihtne võtte pidurdab väga suuresti kahjutuld. Teiseks

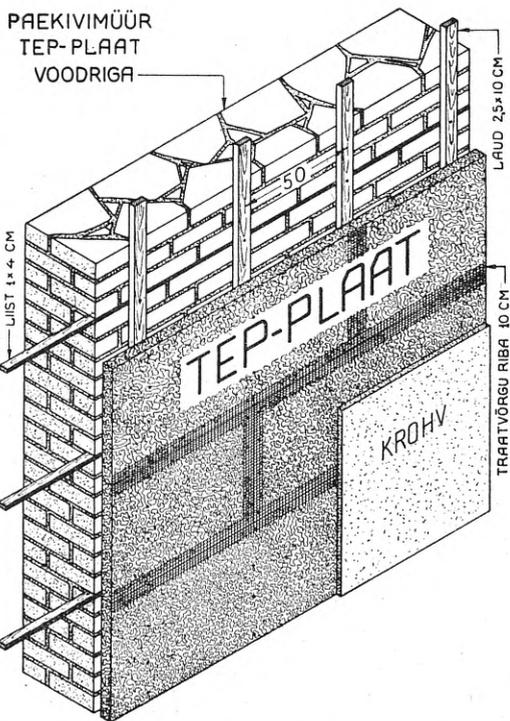
headuseks on tal veel, et ta suleb voodri-vahe rottidele.

Laudvoodriga paasmüüri kujutab joonis 21. Voodri kinnitus on analoogiline plaatvoodri kinnitusele. Püstlattide vahe võib aga olla suurem. Antud juhul on püstlatt võetud paksem (5 cm), selleks et tõsta täidiskihi paksust, mis suuresti tõstab seina soojapidavust ja majanduslikkust. Üldiselt tuleks püüda laudvooderduse puhul õhkvahe ikka täita urbe täidise, sest muidu jääb voodri soojatarkistus napiks.

Tellisega vooderdatud lubjakivisein on kujutatud joonisel 22. Ühendavate sidekivide arv olgu 8 tk. m<sup>2</sup> kohta. Sagedi on tööde teostamisel kergem tellis-



**Joon. 19. Paasmüüri vooderdus roogplaadiga.** Paasmüüri rõhtviirudesse on iga 0,5 m tagant müüritud põlevkiviõliga immutatud 1x4-cm liistud. Nende liistude külge naelutatakse 10-cm naelaga 2,5x7,5 kuni 2,5x10 cm püstlatid iga 0,5 m tagant. Roogplaat naelutatakse püstlatide külge, hoollitsedes, et põkukohad tuleksid püstlati keskele.

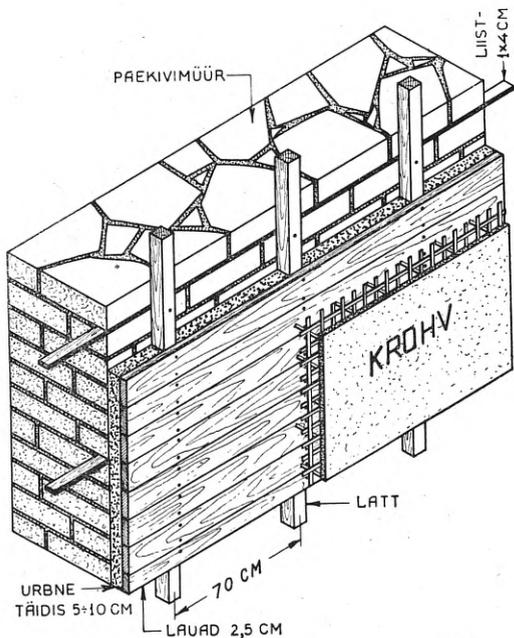


**Joon. 20. Paasmüüri vooderdus TEP-plaadiga.** Rõhtliistud ja püstlatid on samad, mis rooliit-plaadi puhul. TEP-plaat naelutatakse püstlati külge tsiingitud naeltega, jättes põkukohad ikka püstlati kohale. Plaadi kahanemisest tingitud pragude vältimiseks krohvis tuleb plaatide põkud üle lüüa 10-cm traatvõrgu ribadega.

vooder juurde ehitada hiljem. Voodri ankurduseks lubjakivimüüri külge on sel puhul hea kasutada 3- kuni 5-mm tsiingitud traadist ankruid, nagu neid näeme joon. 22,B. Ankrud müüritakse rõhtviirudesse ja voodri ladumisel painutatakse voodrikivide vahedesse. Ankrute arv olgu samuti ca 8 tk./m<sup>2</sup>.

Lapikkividest voodriga võrreldes jätab servikividest vooder laiema õhkvahe, mis on väga tulus sel puhul, kui õhkvahe täidetakse poorse täidise, mida tuleb soovitada.

Akna- ja ukseavade sillutusteks võime kasutada kõiki samu vahendeid kui tellisegi puhul. Krohvimata hoones tuleks väliskiht moodustada lubjakivivõlvist ja selle taga asuv müüriosa sillata sarrustatud kärgtellisest või siis sardbetoonist silusega (vt. joon. 23 ja 24).



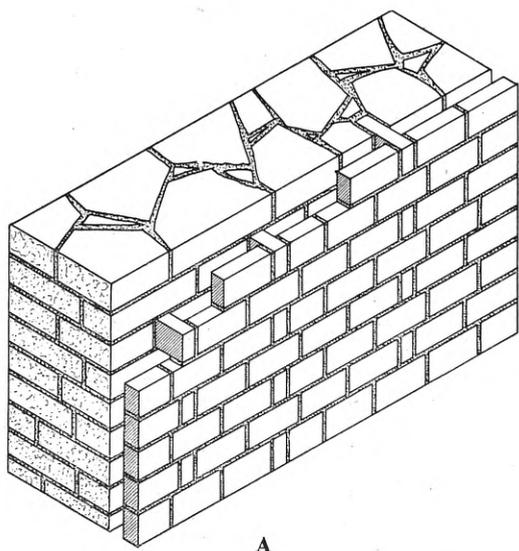
**Joon. 21. Paasmüüri vooderdus laudadega.**

Paksema õhkvahe saamiseks poorse täidise jaoks on kasutatud  $5 \times 5$ -cm püstlatte, mis 12,5-cm naeltega on kinnitatud rõhtviirusesse müüritud immutatud liistude külge. Tolliste voodrilaudade puhul võib püstlattide vahe olla 70 cm. Voodrilaud on lattidele kinnitatud 7,5-cm naeltega. Krohvipragude vältimiseks tuleks laiemad laud lõhestada.

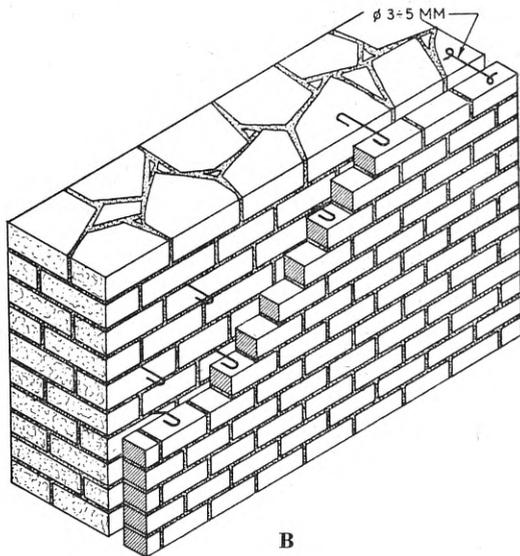


**Joon. 23. Paaseina müürimine tööstushoones.**

Välispinnal tuleb aknaava sildamiseks lubjakivi-võlviga, seina seesmuses aga sardbetoonsillusega, mille valamiseks juba on valmis ehitatud raketised. Laetalade toetamiseks seinasse jäetud pesad on näha tagaplaanil asuval seinal.



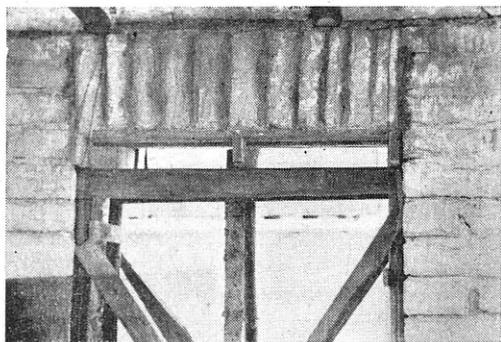
A



B

**Joon. 22. Paasmüüri vooderdusi tellistega.**

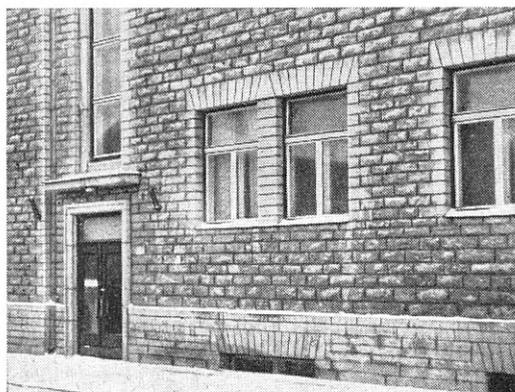
A — Voodri ankurduseks müürile on kasutatud ankrukive — umbes 8 tk.  $\text{m}^2$  kohta. B — Voodri ankurduseks on kasutatud 3- kuni 5-mm tsingitud traadist ankruid, mis voodri ladumisel painutatakse telliste rõhtviirusesse. Arv ca 8 tk./ $\text{m}^2$ .



Joon. 24. Aknaava võlvsiluss lubjakivimüüris.

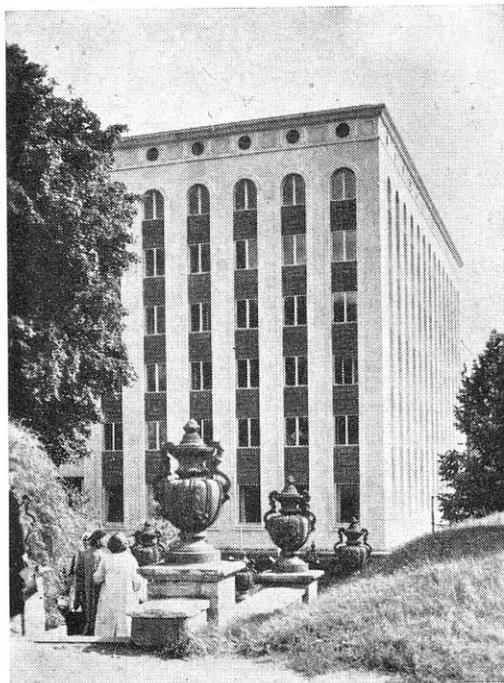
Lubjakivist välisseina nägusus ei vaja meie oludes enam usutlemist. Parimaks seletuseks sellele küsimusele on meie tegelikud ehitised, millistest mõned on juba muutunud iseloomustavaiks meie linnadele.

Toodud näidetes on lubjakivi kasutatud seina ehitusmaterjalina kas otse müürikivina või välisvoodrina. Meie paremais lubjakivilademetes leiduv materjal on aga liiga hea selleks, et



Joon. 25. Lubjakivist eluhoone Tallinnas.

teda kulutada müürikiviks, sest ta on soodus trepiastmeteks, igasugusteks voodri- ja seinakatteplaatideks (joon. 26), põrandateks ja muudeks väärtuslikumateks otstarveteks.



Joon. 26. Saaremaa lubjakivist voodriga Kerge-tööstuse Rahvakomissariaadi hoone Tallinnas.

**Kokkuvõte.** Meie lubjapaas on ilusamaid, soodsamaid ja vastupidavamaid ehituskive. Kasutamisel elamuseina müürikiviks tuleb erilist rõhku panna soojapidavusele. Hea soojapidavuse saavutamiseks tuleb tarvitada seesmist vooderdust, kasutades isoleerplaate, õhkvaheid või urbset ja kergest täidismaterjali.

Meie paekivi vääristamine ajakohase määrani pole veel teostatud. Ilusamad ja püsivamad kiviliigid Saaremaal, Karinul ja Kalanas ootavad uurimist ja ekspluateerimist. Seni on põhjalikult uuritud ainult Tallinna lademeid, peamiselt prof. O. Maddissoni ja tema õpilaste poolt. Selleks et meie paelademeid õigesti ära kasutada, tuleks uurimistööd suuresti süvendada ja laiendada. Muuseas oleks vaja uurida Tartule lähemat Raiküla ladet Jõgeva juures, et oleks võimalik Tartut varustada ehituspäega.

# Kuidas elukorterite remontimisel tõsta välisseinte soojapidavust

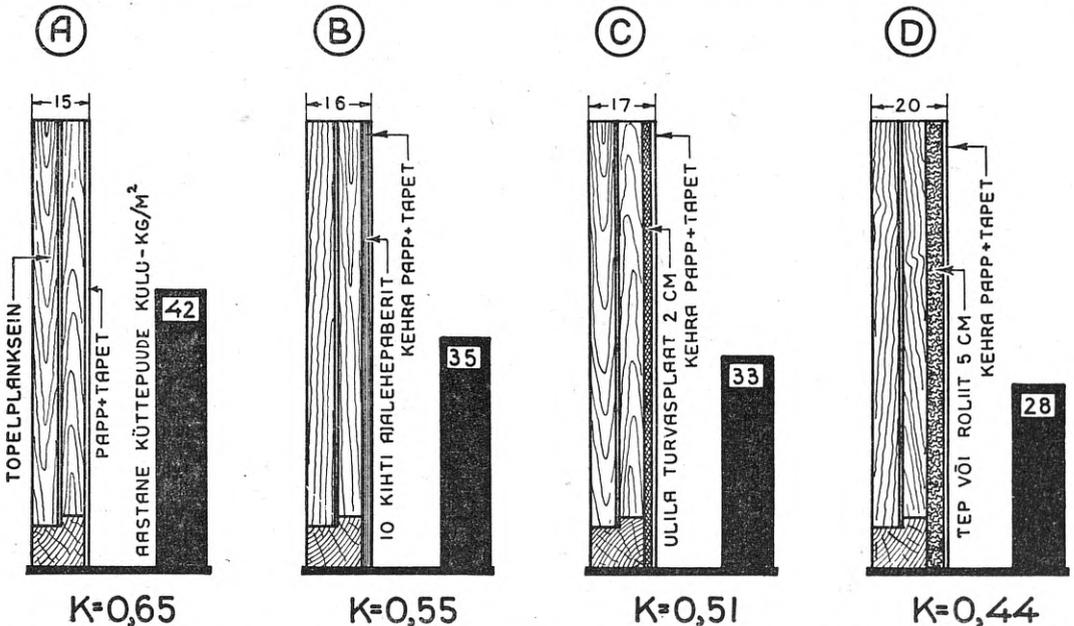
Arvo Veski

Lähemal ajal jõuab kätte kevadine ja suvine elukorterite remontimise hooaeg. Sel puhul tuleks tähelepanu juhtida mõnele asjaolule, mis elukorterite remontimisel on eriti tähtsad. Kui majaomanik omal ajal tegi üürilise elukorteris remonti, siis see remont seisnes tavaliselt uute tapetite panemises ja põrandate värvimises. Kas elukorterite seinad sooja peavad, see polnud peremehele tähtis, sest korterit küttis tavaliselt üürnik. Praegusel ajal aga, kus korteri remondi teeb üürnik ise, on ta esijoones huvitatud, kuidas koos remondiga saaks muuta elukorterit üldiselt soojapidavamaks, ilusamaks ja mugavamaks.

Praegu on meil hulk vooderdamata puuelamuid, mis enamikus on külmad ja vajavad palju kütet. Küte aga on kallis, ja asjatu kütte raiskamine külma seina

tõttu on rahvamajanduslik kuritegu. Enne aga kui jõutakse kõik elamud katta välisvoodriga, saaks seina soojapidavust tõhusalt tõsta ja seega asjatut küttekulu vähendada mitmesuguste seina sisevoodrite abil. Välisseinte sisevoodrite kohaleasetamine on kõige sobivam koos elukorterite sisemise remondiga.

Kui palju saab lihtsate ja odavate sisevooderduste abil seina soojapidavust tõsta, näitab kujukalt joonis 1, millel on kujutatud neli tavalist topeltplankseina, mis väljast vooderdamata, seest aga kaetud erisuguste sisevoodritega. Iga seina kõrval on must tulp, millel on kujutatud küttepuude hulk kilogrammides, mis vajalik ahjus ära kütta, et kompenseerida aasta jooksul läbi seina ruutmeetri kadumainevat soojust. Mida külmem on sein, seda pikem on seina kõrval olev



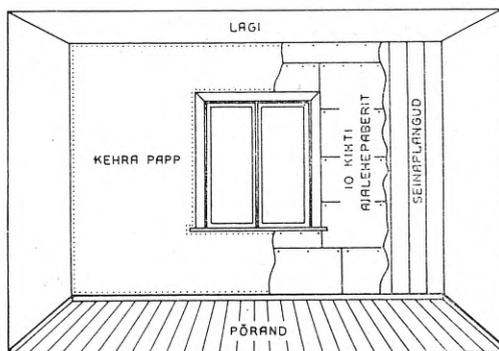
Joon. 1. Puuseina soojapidavuse tõstmine mitmesuguste sisevoodrite abil. Iga seina kõrval olev tulp näitab, mitu kilogrammi on vaja ahjus põletada küttepuud, et saavutada seda soojust, mis aasta jooksul läheb kaduma läbi antud seina ruutmeetri. Vooderdamata puuseina (A) vajab aastas iga ruutmeetri kohta 42 kg küttepuud, TEP- või roliitplaadiga vooderdatud sein (D) vajab aga 28 kg. Seega vooderdades seina TEP- või roliitplaadiga hoiame läbi välisseina kadumainevat soojust kokku 33% ehk ühe kolmandiku võrra.

must tulp ehk seda rohkem vajab sein kütet. Näiteks kaob sein **1-B** iga ruutmeetri läbi aasta jooksul nii palju soojust, et selle soojuse asendamiseks on vaja ahjus põletada 35 kg küttepuid.

Joonisel on iga sein all veel sein soojaläbilisuarv  $k$  ( $\text{kcal}/\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}$ ), mis näitab, kui palju kilokaloreid soojust voolab läbi sein ruutmeetri ühe tunni jooksul, kui kahel pool sein oleva õhu temperatuuride vahe on  $1^\circ\text{C}$ .

Joon. 1-A kujutab tavalist vooderdamata plankseina, mis seest kaetud papiga ja tapetiga. Selle sein ruutmeeter vajab aastas 42 kg kütet, kui sein on korralikult takutatud. Kui aga plankude vahed on hõredad ja tuult läbi lasevad, on soojakadu muidugi palju suurem, vastavalt pragude suurusele.

Odavam viis puuseina soojapidavuse tõstmiseks on **v a n a d e a j a l e h t e d e** abil. Et ajalehepaber tõhusalt tõstaks sein soojapidavust, tuleb ta seinale asetada vähemalt kümnekihilisena. Tavalise puuseina vooderdamist ajalehepaberiga kujutab joonis 2. Enne kui alustame sein vooderdamist, tuleb kontrollida, kas seinaplangud on küllalt tihedad ja korralikult takutatud. Kui osutub, et sein vajab sisetakutamist, tuleb seda korralikult takutada ja siis ajalehtedega üle lüüa. Seinale naelutatakse kümnekordne ajaleht kahe kuni kolme papinaelaga ainult lehtede ülemisest servast. Seega jäävad lehed nii-ütelda seinale rippuma. See aga, et lehed vabalt seinal ripuvad, annabki lehtede kihile suure soojapidavuse, sest siis üksikute lehekihtide vahele jääb õhuke ja soojapidav õhkvahe. Kui ajalehepaberid kirjeldatud viisil on seinale asetatud, katame sein **K e h r a p a p i g a**. Kuna Kehra papp on müügil 3,80 m laius-tes rullides, võime papi seinale asetada katkestamatult üle kogu sein (joon. 2). Enne seinale asetamist aga tuleb pappi veidi niisutada. Kehra pappi naelutame seinale papinaeltega **a i n u l t** papi servadest, s. o. sein ja aknaava ääri mööda tihedate (2- kuni 3-cm vahedega) naelte ridadena. Kui papp on kuivanud, veab ta ennast pingule, mille tõttu sein pind tuleb sile ja ühtlane. Kuivanud papile kleebitakse tapet või värvitakse papp olivär-



Joon. 2. Puuseina vooderdamine kümnekihilise ajalehepaberi ja Kehra papiga.

viga. Et Kehra papp naelutatakse ainult servadest, siis ei suruta ajalehtede vahel asuvaid õhkvaheid kinni, ja seinal asuv ajalehtede kiht töötab soojapidava isoleermaterjalina. Kui aga naelutaksime seinale Kehra pappi asemel tavalise pappi, siis suruksime ajalehtede kihid tihedalt kokku, mille läbi ajalehed kaotaksid suure osa oma soojapidavusest.

Muuseas on paberi suur soojapidavus rahva hulgas tuntud juba varem, sest näiteks eriti suurte pakaste puhul kaitstakse jalgu külma eest ajalehepaberi abil.

Kümnekihilise ajalehepaberi mõju sein soojapidavusele näitab joonis 1-B. Näeme, et ajalehtede kiht vähendas sein ruutmeetri aastast kütetarvidust 42 kilogrammilt 35 kilogrammile, s. o. 17% võrra. Arvestades, et vana ajaleht peaaegu midagi ei maksa, on saavutatud kütte kokkuhoid kasuks korterielanikule kui ka kogu rahvamajandusele. On selge, et näiteks 15- kuni 20-kihilise paberiga saame vastavalt paremad tulemused; ka võib tarvitada vanu tsemendikotte.

Teiseks võimaluseks sein soojapidavuse tõstmisel sisevoodri abil on mingi soojapidav **i s o l e e r p l a a t**, nagu turvasplaat, korkplaat, insuliitplaat jne. Ka siin enne plaadi kohalenaelutamist takutame sisemised planguvahed tihedaks. Plaadid naelutatakse seinale kõikidest servadest. Peale selle katame sein Kehra papiga üle, nagu näidatud joon. 2; insuliidi puhul võib sein ka katmata jääda.

Seina sisepinnale naelutatud 2 cm paksune Ulila turvasplaat (joon. 1-C) vähen-

dab seina ruutmeetri aastast küttekulu rohkem kui 20%. Umbes samad tulemused saame ka korkplaadi, insuliidi jne. tarvitamisel.

Paksematest isoleerplaatidest seina sisevoodrina võiksid tulla kõne alla TEP ja roliit. Nagu näha joonisel 1-D, vähendab 5 cm paksune TEP või roliit seina ruutmeetri aastast küttekulu ühe kolmandiku võrra võrreldes vooderdamata seinaga. Joonisel on TEP või roliit näidatud Kehra papiga vooderdatusena. Tegelikult võib aga nimetatud plaate ka krohvida. Kehra papiga vooderdamisel tuleb plaadi servadesse papi kinninaelutamise kohtadesse (joon. 2) asetada plaadi paksusele võrdsed puuliistud.

Soojasalvestuse seisukohast on õigem seina vooderdada väljastpoolt.

Nagu toodud kirjeldusest nähtub, võib külma seina soojapidavust tõsta võrdle-

misi odavate ja lihtsate abinõudega. Ei pea aga mõtlema, et sisevoodri abil võib tõsta ainult välisvooderdamata seinte soojapidavust. Kütte kokkuhoiu seisukohalt on soovitatav ka välisvoodriga seinte juures tarvitada seina soojapidavuse tõstmiseks joon. 1 kujutatud sisevoodreid. Ka ei ole tähtis, et peaksime vooderdama ainult plankseinu. Samade tulemustega vooderdame ka palkseinu, tädisseinu, kiviseinu jne. Seina soojapidavuse tõstmisega aitaksime lahendada üldiselt teravat kütteprobleemi.

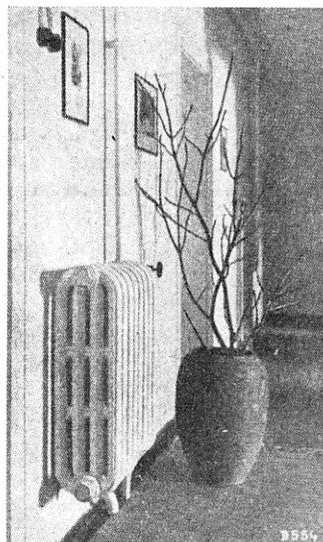
Küttematerjali sääst on praegu nii üksikelaniku enda kui ka kogu ühiskonna huvides. Iga puuhalg, mille säästame küttekoldesse minekust, tõstab puumaterjali hulka, mida võime kasulikumalt tarvitada kas paberi valmistamiseks või muuks kasulikumaks otstarbeks meie suures sotsialistlikus ülesehitustöös.

## Uuendusi korteri keskkütel

Valli Talvik

Tänapäeva küttesüsteem moodsais majades rajaneb peamiselt keskküttele. Kui- gi kahhelahju tüüp on arenenud ka täiuslikkuseni ja evib mõningaid paremusi keskküttega võrreldes (kiirem soojenemine, suurem soojuse salvestumine, pikaldasem jahtumine ja hea õhuvahetuse tekitamine toas), on viimane siiski praktilisuse tõttu enam rakendamist leidnud suuremates ehitustes. Tehnilise uuenduse- na raua nappuse tõttu on viimasel ajal hakatud valmistama soojenduskehi portselanist<sup>1</sup>. See materjal on võrdlemisi kõrge soojajuhtivusega ning hinnalt ta ei ole ka palju kallim rauast juhul, kui portselan-soojuskehi valmistada vabrikulisel teel massiliselt. Ka on portselanist radi- aator nägusam oma kauni võõra tõttu, ning hõlpsasti puhastatav, kuna raud- radiaatoreid tuleb aeg-ajalt värvihaisu, ning siis nad annavad kaua värvihaisu.

Alljärgnevalt tutvume kombineeritud korteri-küttesüsteemiga, kus on ühenda-

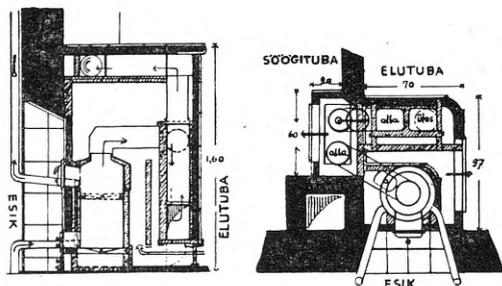


Joon. 1.  
Portselanist  
soojenduskeha  
põrandal.

tud ahiküte soojaveeküttega ja on ühen- datult saavutatud mõlemate süsteemide häid külgi.

Kütteseadise keskuseks on siin korteri esikust köetav erilise konstruktsiooniga k a h h e l a h i. Ahju küttekolle on ümb-

<sup>1</sup> Vt. „Teadus ja Tehnika“ nr. 1, lk. 41 „Puhtaveetorud portselanist“.

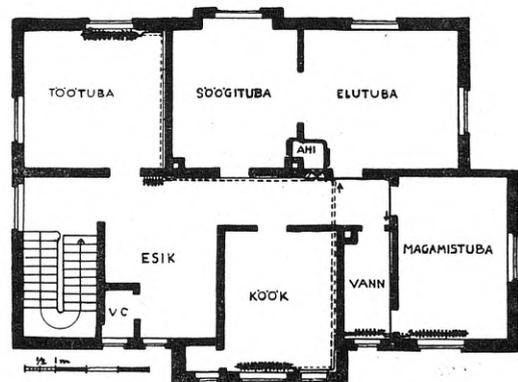


Joon. 2. Uuetüübilise kähkelahju põhiplaan ja pikiläbilõige.

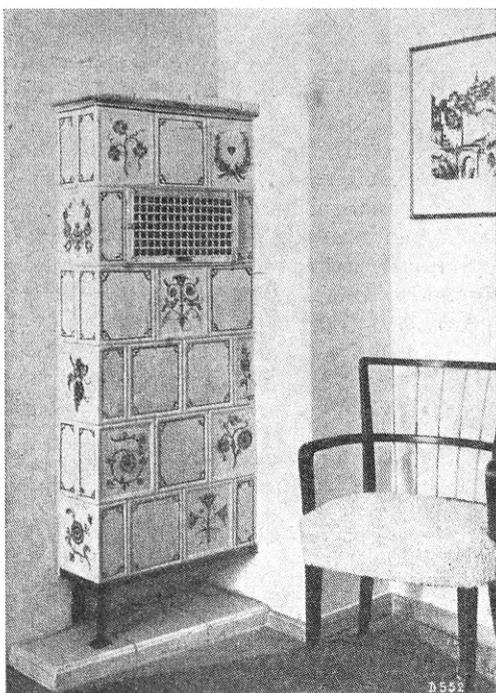
ritsetud püstkatla veeruumiga (vt. joon. 2), mis on ühendatud veetorude kaudu portselanist küttekahadega. Kuumad küttegaasid väljuvad koldest plekktoru kaudu püstlõõridesse ning sealt — korstnasse. Toa külm õhk tuleb alt august ahju, läbib selle sisesuses oleva püstlõõri, soojeneb küttegaaside plekktoru kaudu (mida õhk ümbritseb) ning väljub ülaltpoolt läbi õhuresti tupp. Sedaviisi sünnib kaunis intensiiv-

selt ruumide õhu soojendamine konveksiooni teel<sup>2</sup>. Kuid teiselt poolt vähendab see ahju soojasalvestumise võimet, sest ahju massiiv on siin võrdlemisi väike ning lõõride seinad õhukesed, mis pealegi nõuab ahjumeistrilt eriti täpset ja korralikku tööd.

Ahi soojendab kahte (või kolme) korteris kõige enam tarvitavat ruumi, nagu elutuba, söögituba (ja esik). Ta on



Joon. 4. Korterit põhiplaan kähkelahjuga ja soojenduskehadega. Punktirjoonega on ära tähen- datud jahtunud vee tagasivoolu torud.



Joon. 3. Kähkelahju kül soojaõhurestiga.

ka ühtlasi toas iluesemeks, mõjudes kaunitl oma nägusa pinnaga. Soojaveekat- laga on ühendatud 5 portselanist soojenduskeha 25-m<sup>2</sup> radiaatorite küttepinnaga.

Sellise kombineeritud küttesüsteemi juures saavutatakse ka küttematerjalide kokkuhoidu ühe küttekolde tõttu ning 1/3 kogu korterist (elutuba ja söögituba on 110 m<sup>3</sup>) soojeneb eri tüüpi kähkelahju kaudu, kuna harilikult nende ruumi- de kütmiseks soojaveetorude abil kuluku vajalise veekoguse soojendamiseks palju rohkem kütet ja ka veekatel peaks olema suurem.

Eespool kirjeldatud küttesüsteem oli Saksamaal tarvitusel eelviimasel külmal talvel ja see andis häid tulemusi ning portselanist radiaatorid tõestasid tarvita- misel oma häid omadusi.

**Toimetuse järelmärkus:**

Selle ahju halvaks küljeks näib olevat toa- õhu liigne kuivatamine ja kõrbehaisu tekita- mine, kui toas on tolmu ning see satub ahju küttestorule. Kui tolmu toas ei ole — peaks ahi olema igati hea.

<sup>2</sup> Lähemalt vt. ins. M. Luht ja A. Veski, „Pottsepa käsiraamat“.

## Leiutusi Eesti NSV-s

### A. Sivadi

Sotsialistlikus ühiskonnas pannakse eriti suurt rõhku leiutustele ja hoolitse-takse leiutajate eest. Seda hoolitsemist leiutajate eest Nõukogude Liidus näitab suur hulk Stalini preemiade määramisi väljapaistvamatele leiutajatele. Kuid leiutajate eest hoolitsemine Nõukogude Liidus ei piirdu ainult Stalini preemiade määramisega tähelepanuväärivamatele leiutajatele, vaid seal hoolitse-takse hulkadele nähtamatult iga kõige väiksemagi leiutuse idee ja selle arendamise eest.

Hoolitus leiutaja eest algab juba töökojas. Iga tööstuse või käitise osakonna ülem on kohustatud pidevalt jälgima ja ergutama erksamaid töötajaid uute ideede arendamisel ja rakendamisel. Käitistes, kus on üle 500 töölise, on ametis selleks eriline töötajate leiutuste alal, kellel muid ülesandeid ei olegi, kui ainult igati soodustada leiutajate tööd selles käitises.

Leiutaja õigus oma leiutustele on Nõukogude Liidus kindlustatud kahel teel — autoritunnistuse ja patendi kaudu. Viimane „Määrustik leiutuste ja tehniliste täiustuste kohta“, mis kinnitati NSVL Rahvakomissaride Nõukogu poolt 5. märtsil 1941. a., defineerib autoritunnistust ja patenti järgmiselt:

„Nõukogude Liidus kaitstakse autoriõigus leiutustele seatud korrast väljaantava autoritunnistuse või patendi väljaandmise teel.

Leiutuse autor võib omal valikul nõuda kas ainult tema autoriks tunnustamist või samuti ka tema ainuõiguse tunnustamist leiutusele.

Esimesel juhul antakse leiutuse kohta autoritunnistus, teisel — patent.“

Autoritunnistuse õiguste kohta öeldakse samas määruses:

„Juhtudel, kui leiutuse peale antakse välja autoritunnistus, kuulub leiutuse ka-

sutamise õigus riigile, kes võtab enda peale leiutuse realiseerimise.

Tasu suurus leiutajaile ja selle väljamaksmise kord ning tähtajad määratakse kindlaks erilise juhendiga, mis kinnitatakse NSVL Rahvakomissaride Nõukogu poolt.“

Ja patendi kohta:

„Juhtudel, kui leiutuse peale on antud patent, kohaldatakse järgmisi eeskirju:

a) keegi ei või patendivaldaja nõusolekuta leiutust kasutada; isik, kellele kuulub patent (patendivaldaja) võib anda loa (litsentsi) oma leiutuse kasutamiseks mistahes organisatsioonile või üksikisikule;

b) patent antakse välja tähtajaga 15 aasta peale, arvates avalduse esitamise päevast; samast päevast kaitstakse ka patendivaldaja õigusi;

c) asutused, ettevõtted või isikud, kes enne leiutuse avaldamist, sõltumata leiutajast, rakendasid leiutuse NSV Liidu piires või tegid selleks kõik vajalikud ettevalmistused, säilitavad õigused selle leiutuse edaspidiseks kasutamiseks (eeliskasutamise õigus);

d) juhtudel, kui leiutusel on eriline oluline tähtsus riigile, kuid rahvakomissariaadil ei lähe korda patendivaldajaga saavutada kokkulepet tema õiguste loovutamise kohta, võib NSVL Rahvakomissaride Nõukogu anda määruse patendi sundvõõrandamise või litsentsi (leiutuse kasutamise loa) väljaandmise kohta asjast huvitatud organi kasuks ühes autorile tasu kindlaksmääramisega;

e) leiutaja, kellele on välja antud patent, ei kasuta soodustusi, milliseid võimaldatakse käesoleva määrustiku põhjal leiutajaile, kes said autoritunnistused;

i) asjatoimetuste eest patentide väljaandmisel ja leiutuste peale väljaantud patentide eest võetakse erilõivu NSV

Liidu Rahvakomissaride Nõukogu poolt kindlaksmääratud suuruses ja korras.“

Nagu neist väljavõtetest nähtub, on meie leidureil võimalik praegu kaitsta oma õigusi kas autoritunnistuse või patendi abil. Autoritunnistuse saamine on maksuvaba ja kõik leiutusega seoses olevad mured võtab autoritunnistuse puhul riik enda kanda, makstes seejuures leiutajale leiutuse kasutamise eest seaduses ettenähtud tasu. Patent aga maksab, kuid seejuures kõik õigused leiutuse peale jäävad leiutajale ja ta ise peab hoolitsema oma leiutuse arendamise ja rakendamise eest. Seega siis patent annab küll leidurile suuremad õigused, kuid on seotud maksu- ja rakedusraskustega. Autoritunnistuse juures riik võtab enda peale kõik need raskused, kusjuures leiutaja saab ikka oma õigustatud tasu, mis vahel võib olla isegi veel suurem kui patendi omanikul. Seepärast Nõukogude Liidus leiutajad peaaegu eranditult kasutavad oma õiguste kaitsmiseks esimest moodust — autoritunnistust.

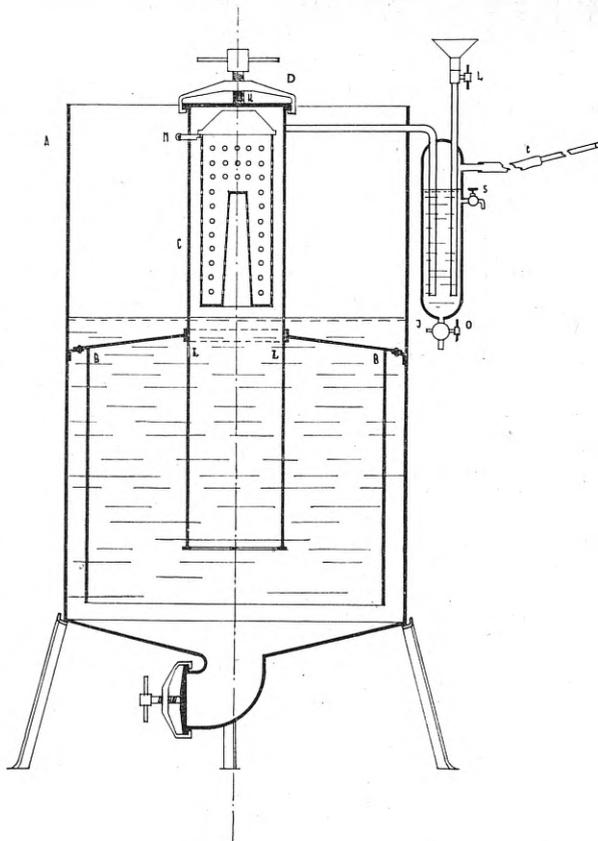
Ühes järgmises „Teadus ja Tehnika“ numbris peatume jälle mõne reaga leiutaja õigustel ja leiutuse kaitsmise kindlustamise menetlusel, praegu aga tutvume paari huvitavama leiutusega, mis on tehtud Eesti NSV töötajate pool viimasel ajal.

### Atsetüleeniaparaat.

Seltsimehed A. Klink ja A. Hiiekivi jalgrattatööstusest „Säde“ konstrueerisid väiksematüübilise vee väljatõrjumise põhimõttel töötava atsetüleeniaparaadi.

Aparaat koosneb ülalt avatud plekknõust A, millesse on asetatud kuppel B. Kupli B keskelt tõuseb toru C, mille ülemine ots on suletud hermeetiliselt kaanega D ja mille põhja moodustavad kaks plekiriba.

Enne töö algust täidetakse aparaat veega kuni kõrguseni J; siis avatakse kaas D, mille kaudu asetatakse torusse C karbiidiga täidetud karbiidinõu K, mis jääb oma servaga toetuma niplile N. Nüüd keeratakse kaas D kinni ning tõmmatakse nippel N välja, mille järel karbiidinõu langeb vette toru C põhja. Vee mõjul



Joon. 1. Atsetüleeniaparaat.

hakkab karbiidist eralduma gaas, mis juhul, kui kraanid M, L ja O on kinni, surub esialgu vee välja torust C ja veidi hiljem aukude E kaudu ka kupli B alt, mille tõttu vee tasapind anumast A hakkab tõusma. Gaasid suruvad kupli alt vee seni välja, kuni karbiidinõu K, mis on jäänud peatuma toru C põhjarestil, jääb kuivale. Gaasi tarvitamisel gaasirõhk langeb kupli B all, mille tõttu vesi pääseb jällegi karbiidinõu juurde, hakkab jälle tekkima gaas jne.

Aparaat on varustatud vesilukuga S, mille ülesandeks on ära hoida, et põleti ummistuse korral ei tungiks hapnikku atsetüleeniaparaati, kuna selle tagajärjeks oleks raske plahvatus. Vesilukk takistab ka õhul juurdepääsu atsetüleengaasi kogumise ruumi.

Uut atsetüleeniaparaati on lihtne käsitseda ja tema karbiidi kulu on väga mõdukas. Aparaaadi konstruktoreid premeeriti kumbagi 350 rublaga.

## Happe ujuk.

Akumulaatori tühjenemisel happe erikaal langeb ja laadimisel tõuseb uuesti. Nii on täislaetud aku happe erikaal 1,285 ja tühjal 1,11—1,14. Seda erikaalu kõikumist kasutatakse akumulaatori laadimisastme kindlakstegemiseks. Kuulike, mille erikaal on 1,285 (või õige natuke vähem) ujub seega laetud akumulaatori puhul happe pinnal, selle tühjenemisel aga langeb põhja poole. Neid kuulikesi, millelt peale kindla erikaalu nõutakse veel happekindlust, imporditi meile seni Saksamaalt. Kuna viimasel ajal neid sealt enam ei olnud võimalust saada, siis „Avata“ meister A. Punno hakkas katsetama akude ujukite isevalmistamisega. Rea katsete järel õnnestus tal leida nõuetele vastav koosseis. Kuna koosseisu osadeks on peamiselt pigi ja kamper, siis

vastandina välismaa valgetele on koha peal valmistatud kuulid mustad. Viimane asjaolu ei oma aga mingit tähtsust.

Käesoleva aasta algusest alates „Avata“ laseb müügile kõik oma akud juba koha peal valmistatud ujukikuulidega. Sms Punno premeeriti rbl. 700.— suuruse summaga.

Need on ainult mõned üksikud leiutused nende leiutuste hulgast, mis on registreeritud Kergetööstuse Rahvakomissariaadis käesoleva aasta jaanuarikuust alates. Mõnes järgmises „Teadus ja Tehnika“ numbris peatume veel mõnel huvitava leiutusel. Nagu nähtub neist paaristki näitest, töötab leiutaja vaim intensiivselt Eesti NSV tööliste seas ja Nõukogude maa oskab ka hinnata oma leiutajaid.

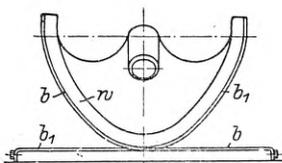
## Koonusrataste hammaste hõõveldamine šepingpingil

Remonttöökodades, kus tavaliselt puuduvad erimasinad hammasrataste valmistamiseks, tekib sageli vajadus valmistada koonusrattaid õige hambaprofiiliga.

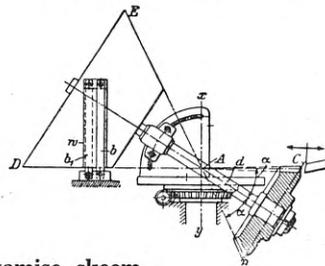
Selle küllaldaselt keeruka ülesande on edukalt lahendanud ins. Vopilkin, kes esi-

velmasinal kasutatavast, siis selgituseks olgu kõigepealt toodud nimetatud masina töötamisviis, mis on lühidalt järgmine (vt. joon. 1):

Koonusratas, millele tuleb hõõveldada hambad, istub torni  $d$  otsas; viimane



Joon. 1. Bilgramimasina töötamise skeem.



tab ettepaneku hõõveldada koonushammasrattaid tavalisel šepingpingil. Meetod on kirjeldatud ajakirjas „Novosti Tehniki“ nr. 13—14 m. a., ning hinnatav eriti seetõttu, et peale tavalise ümmarguse freespingi laua ja universaaljagamispea ei vajata mingisuguseid eriabinoüsid.

Et töötlemispõhimõte ei erine bilgram - süsteemilisel hammasrataste hõõ-

omakorda hoitakse kinnitusseadme abil nurga all, mis vastab hõõveldatava ratta algkoonuse nurgale  $\alpha$ . Hõõvliterale antakse masina poolt muutmatult ühtlane lõikamissuund. Torni vastaspoolel otsal istub kaar  $\omega$ . Viimane ei kujuta enesest midagi muud, kui lõiget läbi täienduskoonuse DAE, s. t. ellipsi osa. Nihkumise rulliva liikumise saavutamiseks see

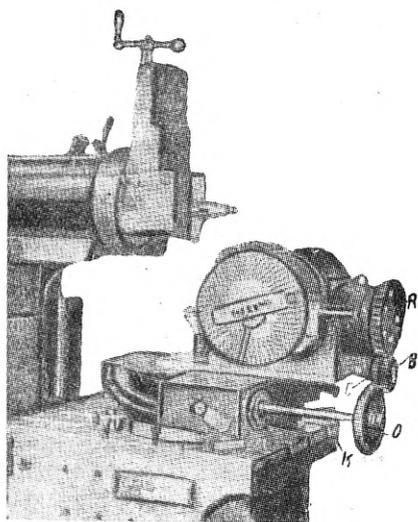
ellips on kahe teraslindi  $b$ ,  $b_1$  abil kinnitatud masina sängi külge. Kui nüüd kinetusseadet tiguajami ja selle peale mõjuva lülitusseadme abil aeglaselt pööratakse, teeb torn  $d$  ühes temale kinnitatud koonusrattaga kaks liigutust, ja nimelt:

- 1) liikumine ümber telje  $xy$ , ning selle põhjustajaks on tiguajam;
- 2) rulliv liikumine torni  $d$  telje ümber, missuguse liikumise tekitab rullkaar  $\omega$

Nimetatud rulliva liikumise tagajärjel kammib hambakülg korrapäraselt hõõvliiteraga nagu vastashambaga.

Masin hõõveldab koonusrataste hambaid järgmiselt: iga löike järel pöörab jagamispea ratast ühe hamba võrra edasi, nii et sama hamba kahe järgneva löike vahel on ratta üks täispööre. Vajalik tera ettenihe saadakse rullkaare pööramisega.

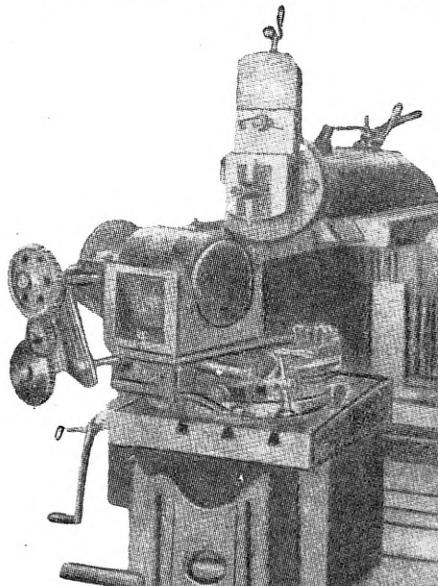
Ins. V opilkini meetodi kasutamisel ühendatakse freespingi ümmarguse töölaua ajuvõll vahetusrataste abil (ABCD, joon. 2) jagamispea spindliga. Pöörates vändast  $D$  (joon. 3) pöörleb ümmargune töölaud; samaaegselt vahetusrataste tõtu pöörleb ka jagamispea spindel ühes temale kinnitatud töötluseseemega. Sobivate vahetusrataste ja jagamispea kallutusnurga puhul töötlusese pöörleb ümmarguse töölaua telje ning samaaegselt



Joon. 2.

enese telje ümber, rullides libisemata kujuteldaval hammasrattal.

Löiketera omab joon. 4 näidatud kuju, ning tema ülesseadmine toimub sääraselt, et esipind asuks vertikaalselt, löikeservad aga sümmeetriliselt töötlusese



Joon. 3.

telgjoonele. Tera löikeservade vaheline nurk on kaks korda suurem kui hambumisnurk.

Algul töödeldakse kõigil hammastel üks külg, hiljem teine, sealjuures tera sirgjooneline löikeserv oma külgliikumisega moodustab pinna, mis küllaldase täpsusega sarnaneb kujuteldava ratta hamba küljeprofiilile.

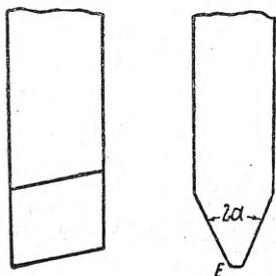
Pingi ülesseadmine toimub järgmiselt:

I. Šepingpingi töölauale kinnitatakse ümmargune freespingi laud töötava pinna alla.

II. Ümmargusele töölauale kinnitatud vaheplaadile asetatakse jagamispea. Viimase spindlile on kinnitatud töötlusese toorelt ette freesitud hambalünkadega.

Jagamispea ülesseadmisel tuleb täita kolm järgmist tingimust: 1) spindli telg peab läbima ümmarguse laua pöörlemisel ning samaaegselt olema paralleelne sama laua ajuteljega  $k$  (joon. 2), millele kinnitatakse viimane vahetusratas;

2) töötleseme koonuse tipp peab asuma ümmarguse töölaua pöörlemisteljel; 3) vahetusrattaid tuleb valida töötleseme ja kujuteldava ratta ülekande ning jagamispea spindli ja ümmarguse töölaua vaheliste suhete võrdsust arvestades.



Joon. 4.

Töötlemist tuleb alustada hamba parempoolsest küljest (vaadates vahetusrattaste poolsest küljest). Selleks tuleb tera üles seada nii, et vasempoolse lõike-serva äärmine punkt (E, joon. 4) läheks läbi töölaua pöörlemistelje.

III. Lõiketera asetatakse sobivale sügavusele. Seda on hõlpus teostada laua nullasendis, mis on ka kõigi parempoolsete hambakülgede töötlemis-algpunktiks.

IV. Ümmargust töölauda pööratakse käepideme abil kellaosuti suunas, kuni lõiketera oma liikumisel ei puuduta enam hambapead.

V. Pinki käima lastes alustatakse tööd,

pöörates ümmargust töölauda vastu kellaosuti suunda, kuni tera, töödeldes parempoolset hambakülge, ei lõpeta hambumist viimasega.

Järgmise hamba töötlemiseks viiakse ümmargune töölaud nullseisu tagasi ning töötleset pööratakse jagamispea vända abil ühe hamba võrra edasi.

Lõpetades kõigi parempoolsete hambakülgede töötlemist minnakse üle vasempoolsete külgede töötlemisele. Selleks on tarvis:

1. Lahti ühendada vahetusrattaste ühendus töölaua nullseisakus, ning pöörata teda vastu kellaosuti liikumise suunda nurga  $2\Sigma$  võrra. Nurk  $\Sigma$  leitakse avaldusest  $\operatorname{tg} \Sigma = \operatorname{tg} \alpha \cdot \sin \psi$ , kus nurk  $\psi$  kujutab enesest töötleseme hambatüve nurka.

2. Pöörata töötleset kellaosuti liikumise suunas nurga võrra, mis vastab hamba paksusele.

3. Šepingpingi lauda nihutada vasakult paremale (kui vaadata masinale jagamispea-poolsest küljest) lõiketera serva laiuze võrra.

4. Ära ühendades vahetusrattad asutakse vasempoolsete hambakülgede töötlemisele, alates laastu võtmisega hamba peast.

Enne tööle asumist on hädavajalik kaotada mäng pingi laua juhtliistudes, samuti kõigis jagamispea ja ümmarguse töölaua ühenduslüliides. E. O.

## Metallplekkide kokkusteppimine

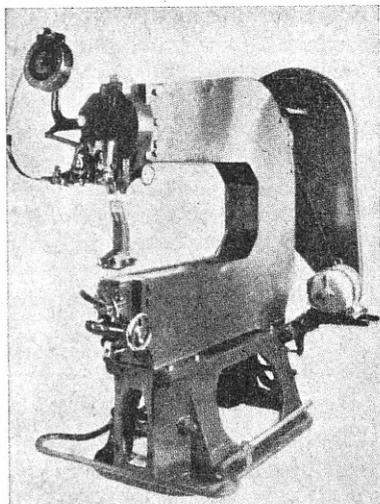
„Werkstattstechnik“ andmeil E. O.

Vajadus õhukeksi metallplekke kiiresti ja siiski kindlalt omavahel ühendada on põhjustanud uuelaadse tööviisi arendamise. Selle järgi servaga üksteisele asetatud plekid ühendatakse omavahel õmb-lusesarnaselt U-kujuliste traatklambri-tega. Klambriid tõugatakse tervest, auku-deta plekist läbi ja käänatakse siis teisel küljel kahekorra. Nimetatud töö läbiviimiseks on arendatud erilised õ m b l u s - v õ i s t e p p i m i s m a s i n a d (joon.1).

Steppimiseks vajalike aukude stantsi-

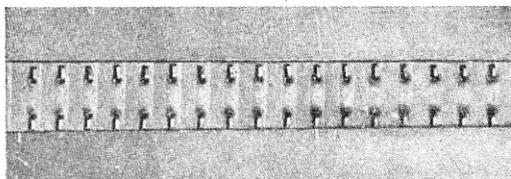
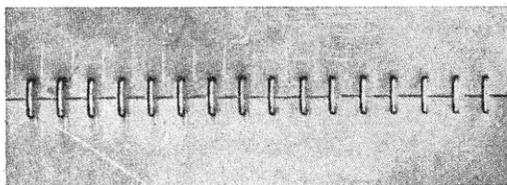
mist toimetatakse U-klambri enesega, kusjuures ühendatavate plekkide paksus võib tõusta kuni kolmekordse klambri traadi läbimõõduni. Klambrite mahalõikamist traadirullist ja nende painutamist U-kujuliseks toimetab sama masin. Et võimaldada edukat aukude stantsimist peab traadi tugevus pleki tugevusest märksa suurem olema. Näit. pleki jaoks, mille tõmbetugevus on  $40 \text{ kg/mm}^2$ , peab klambrite tugevus olema umbes  $180 \text{ kg/mm}^2$ .

Kuna terasmööblite ehituses on nõutav sile pind, siis on võimalik steppimist läbi viia ka nii, et klambri traat ei jääks pleki pinnast kõrgemale. Klambrite omavahe-line kaugus ei tohi olla alla 7 mm.



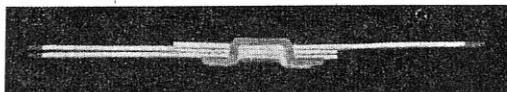
Joon. 1. Pleki steppimise masin.

Üks klamber asendab tavaliselt:  
 ühe 3-mm needi, kui pleki paksus on 1,0 mm ja lapi paksus 0,8 mm;  
 ühe 2,5-mm needi, kui pleki paksus on 1,0 mm ja lapi paksus 0,6 mm;  
 ühe 2,0-mm needi, kui pleki paksus on 1,0 mm ja lapi paksus 0,4 mm.



Joon. 2. Stepitud plekiõmblus.

Joon. 2 ülal on kujutatud ühe lapiga stepitud õmblus pealtvaates, sama joonise

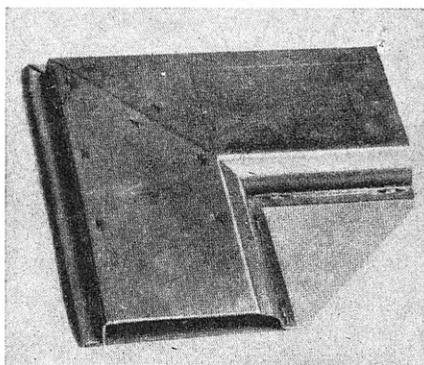


Joon. 3. Stepitud õmblus lõikes.

alumises osas — altvaates. Joonisel 3 näeme ühte stepitud õmblust lõikes.

Steppimismenetlust saab kasutada:  
 materjali tugevusel 42 kg/mm<sup>2</sup> kuni 4,0 mm pleki kogupaksuseni  
 materjali tugevusel 30 kg/mm<sup>2</sup> kuni 5,5 mm pleki kogupaksuseni  
 materjali tugevusel 20 kg/mm<sup>2</sup> kuni 7,7 mm pleki kogupaksuseni

Nii dünaamilised katsed kui ka arvukad staatilised tõmbeproovid on tõestanud stepitud õmbelse samaväärsust neetõmbusega. Joon. 4 on kujutatud stepitud laevakajuti ukse nurgatükk. Pärast kittimist ja värvimist säärane uks näib täiesti nagu ühest tükist pressituna.



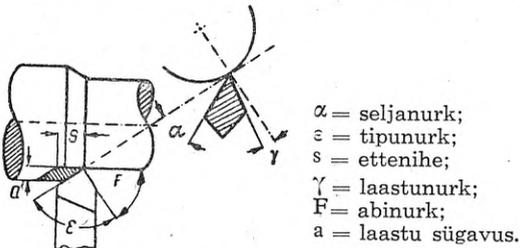
Joon. 4. Stepitud ukse nurgatükk.

Majanduslikult on uus menetlus võrdlemisi soodus, sest ta nõuab neetimisega võrreldes märksa vähem aega ja on vastavalt sellele ka tunduvalt odavam. Pearakendusvõimalus on terasmööblite ja sõidukite kergemetallidest kerde ehitus. Väga edukalt võib teda kasutada aga ka juhtudel, kui ühendamisele kuuluvad kaks isesugust materjali nagu plekk ja kunstvaigust profiilid ja plaadid, plekk ja plexiglas jne. Näitena võiks nimetada teha- stes kasutatavate tööliste riidekappide valmistust, kus plekk ja presspanplaadid ühendatakse steppimise teel.

# Punase vase töötlemisest

Punase vase töötlemine laastu eraldamise teel erineb tunduvalt tema sulamite — pronksi, valgevase ja tombaki töötlemisest. Punase vase iseloomustavaks omaduseks on tema hõlpus deformeerumisvõime. Seepärast võime lõikamisel tähele panna äärmiselt suurt laastu lühenemist. Näit. treimisel lõikekiirusega 10 m/min. laastu pikkuse ja treitera teekonna suhe on 1:5. Laastu tegelik pikkus on seega kõigest  $\frac{1}{5}$  tema teoreetilisest pikkusest.

Punase vase töötlemiseks on soovitatav kasutada kõrgelt legeeritud kiirlõiketerasest või kõvametallist terasid sellele vaatamata, et tera nürinemine toimub mitte lõikekuumuse vaid kulumise tagajärjel. Väliselt annab tera nürinemine end tunda sel teel, et treitav pind muutub järsku karedaks ja töötlusese hakkab põrisema.



Joon. 1. Treitera vase töötlemiseks.

Joon. 1 on kujutatud treitera ühes tähtsamate nurkadega ja tabelis 1 on toodud nurkade suurused nii ruppimisel kui ka lihtimisel. Võrdluseks on toodud ka nurkad, mida kasutatakse pronksi treimisel.

Tabel nr. 1.

Töödeldav ese ja treitera materjal	Ruppimisel		Lihtimisel	
	seljanurk $\alpha$	laastunurk $\gamma$	seljanurk $\alpha$	laastunurk $\gamma$
<b>Punase vase töötlemisel:</b>				
Kiirlõiketerasest tera	10—15	15—40	8—12	20—45
Kõvametallist tera	6—8	25—30	6—8	22—28
<b>Pronksi töötlemisel:</b>				
Kiirlõiketerasest tera	8—12	3—8	6—10	15—25
Kõvametallist tera	3—5	6—12	3—5	18—20

Punase vase töötlemisel tuleb tera tipunurk  $\epsilon$  valida nii suur, et abinurk  $F$  oleks  $1—2^\circ$  (joon. 1). Sel puhul tera vaba lõikeserv puhastab treitud pinnal lõiketera jäljed ja töötluspind tuleb hästi puhas. Oluline on veel, et treitera rind oleks hästi siledaks lihvitud, see võimaldab nimelt hõõrumiseta laastude ärajooksu.

Huvitav on veel ära märkida treitera vastupidavust punase vase treimisel mitmesuguste lõikekiiruste juures. Arvesse on võetud (tabel 2) treitera töötamise aeg, mis ta ühekordse teritamise vastu peab.

Tabel nr. 2.

Treitera materjal	Treitera vastupidavus olenevalt lõikekiirusest v. ( $v = m/min.$ )					
	1 tund		4 tundi		8 tundi	
	ruppimisel	lihtimisel	ruppimisel	lihtimisel	ruppimisel	lihtimisel
Kiirlõiketeras	60	120	50	100	45	70
Kõvametall	180	300	140	230	100	150

Tavalised spiraalpuurid ei sobi punase vase puurimiseks. Soovitatakse kasutada samu spiraalpuure, nagu neid kasutatakse alumiiniumi puurimiseks, s. o. millede spiraalitõus on  $45^\circ$ . Sobivamaks puuri otsnurgaks on  $125^\circ$ , õhukeste plekkide puurimisel aga  $160^\circ$  (terase puurimisel otsnurk on  $116^\circ$ ). Edasi on väga tähtis, et puuri sooned oleksid võimalikult puhtaks poleeritud, sest muidu söövad laastud end väga kergesti kinni ning ei tule puuritavast august välja.

Selleks et vältida laastu kinnikleepumist, peavad viilide ja freeside laastusooned punase vase töötlemisel võrdlemisi avarad olema. Kruvikeerme lõikamisel on soovitatav töötada iseavaja vindiklupiga, kasutades lõikekiirust  $12—15 m/min$ . Vindipuurid tuleb valmistada kolme võrdlemisi laia soonega. Massilise valmistuse puhul on väga otstarbekas kasutada nn. vindirullimist.

(„Novosti Tehniki“.)

E. O.

# KUMMI

B. Nartsissov ja E. Olving

(Lõpp)

Kalosside valmistamiseks kasutatakse tavaliselt alumiiniumliiste. Neile paigutatakse sisevooder ja kinnitatakse see sisetallale. Järgneb rida kummilahuse abil alusvoodrile kinnitatavoid vaheriideid ja siis juba enamasti 33-prots. kautšukisaldusega väline kummikiht. Lõpuks kleebitakse alla veel kummitald, kaetakse kõik erilise õlilakiga ja vulkaniseeritakse kuumas õhus.

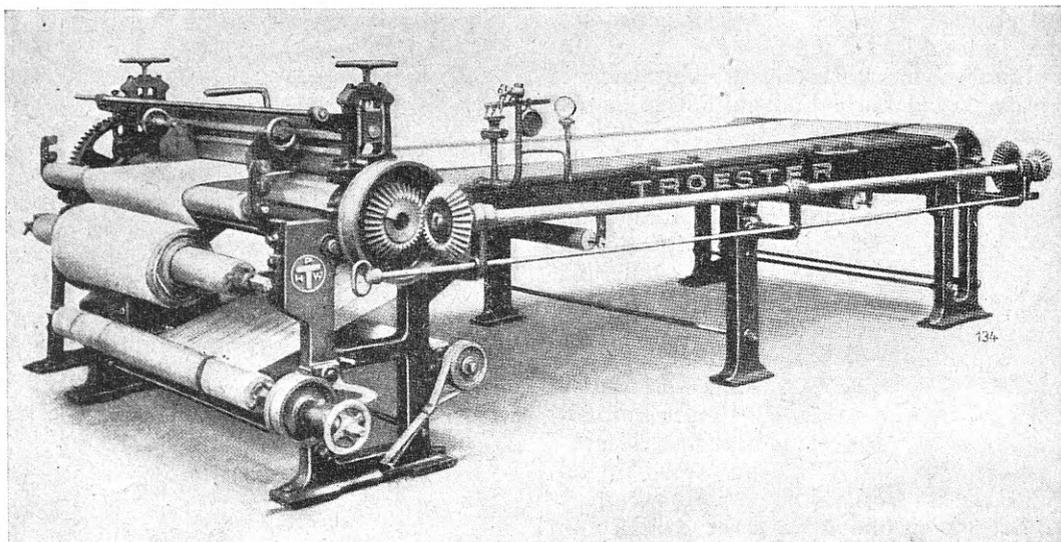
Kalosside valmistamiseks vajalik vaheriie, samuti mantlite, tuukri- ja gaasikaitseülikondade kummiriide valmistamine sünnib erilisel masinal (joon. 7). Puuvillane, linane või siidriie kaetakse bensiinis või bensoolis lahustatud kautšukiseguga. Kuivamiseks jookseb riie siis üle auruga köetava soojendusplaadi. Lahustaja imetakse sealjuures ventilatori abil ära ja püütakse teatud määral jälle tagasi. Kaetud kangad vulkaniseeritakse kas soojalt või külmalt, kusjuures edasine töötlemine valmisesemeteks, välja arvatud kalosside vaheriide juures, sünnib pärast vulkanisatsiooni.

Üldiselt kummi kuumalt vulkaniseerimine toimub tavaliselt 120—150° C temperatuuris ja kestab 5 minutit

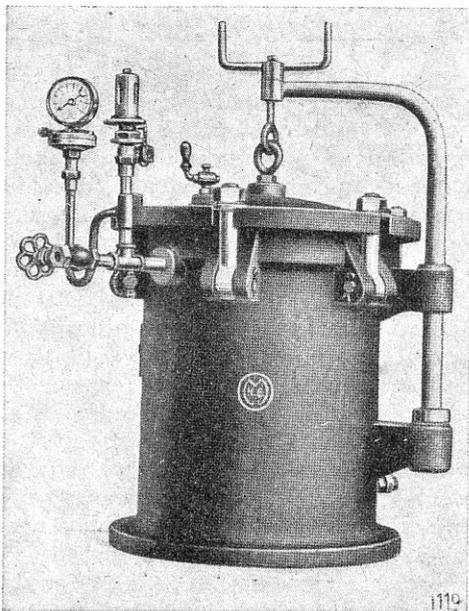
kuni 1/2 tundi. Nii temperatuur kui ka aeg sõltuvad kummisegu koosseisust ja soovitud kummi omadustest. Vulkaniseerimisel kuumuse mõjul kummisegu esialgu pehmeneb, misjärel tuleb hoold kanda, et vulkaniseeritavad esemed ei kaotaks oma kuju. Nagu juba eespool nägime, rändavad säärased esemed nagu kumminöör ja vaheriideta voolikud vulkaniseerimiskatlasse plekist kastiga talki pakituna. Kummiplaate vulkaniseeritakse riidekangaste vahel trumlile mähitult erilises vulkaniseerimiskatlas, või siis hüdraulilise pressi vahel. Kui nõutav on sile läikiv pind, kasutatakse riidekangaste asemel poleeritud pinnaga metallplaate.

Vulkaniseerimiskatlaid on väga mitmesuguses suuruses ja kujus. Nii näit. vaheriidega kummivoolikute vulkaniseerimisel nende pikkus võib ulatuda kuni 35 meetrini. Vajaliku temperatuuri saavutamiseks juhatakse katlasse küllastunud veeauru. Üks väiksem vulkaniseerimiskatel on kujutatud joonisel 8.

Viimasel ajal püütakse võimalikult rohkem esemeid vulkaniseerida teras- või alumiiniumvormides. Nende kuumutamine toimub vulkaniseerimiskatlas, sageli



Joon. 7. Riide kummeerimise masin.



Joon. 8. Väike vulkaniseerimiskatel.

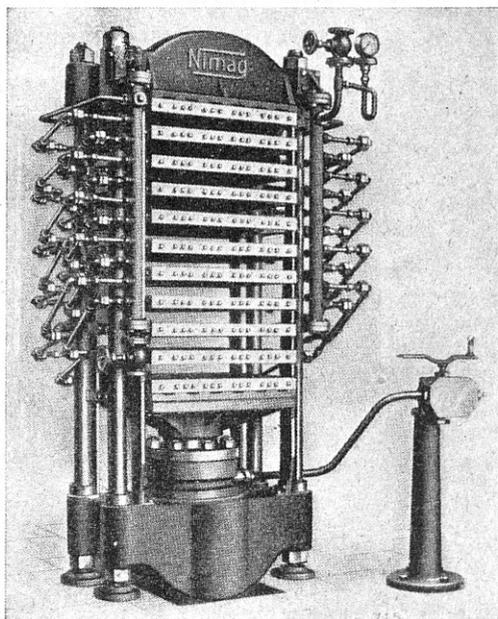
aga erikujuliste auru abil köetavate hüdrauliliste presside vahel. Joon. 9 on kujutatud säärane press, mida edukalt saab kasutada näit. kummitaldade ja kummikontsade vulkaniseerimisel. Üksikud plaadisarnased raamid on auru abil köetavad ja neid on võimalik hüdrauliliselt tugevasti teineteise vastu suruda. Auto väliskummi valmistamisel nende vulkaniseerimiseks kasutatakse nn. autoklaavpresse; need on vulkaniseerimiskatla sisse ehitatud ja võimaldavad katla hüdraulilist sulgemist ja avamist.

Jääkottide, suplusmütside, kinnaste, laste-õhupallide ja teiste säärase õhukeseseinaliste esemete valmistamine sünnib õhukestest toorkummiplaatidest. Šablooni järgi väljalõigatud osadel määratakse servad kummilahusega ning üksikud osad liidetakse tugeva vastusurumisega, mida toimetatakse rullimise ja klopimise teel. Säärase õhukeseseinaliste esemete vulkaniseerimine sünnib külmalta, kastmise teel väävelsüsiniku lahusesse.

Toorainete, valmistusprotsessi ja valmissaaduste kontrolliks moodne kummitööstus peab olema varustatud korraliku laboratooriumiga. Säärane laboratoorium peale keemilise analüüsi ja me-

haanilisteks katseteks vajalike seadmete sisaldab tavaliselt veel väikesemõõtelisi segamisvõltsi, vulkaniseerimiskatelt ja teisi seadmeid, mis võimaldavad katsete kummisegude valmistamist ja nende vulkaniseerimist (joon. 10).

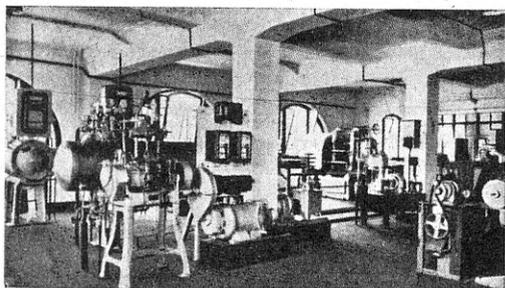
Kummi mehaaniliste omanduste kindlakstegemiseks kasutatakse 6-mm plaadist väljastantsitud rõngaid läbimõõduga 54/44 mm. Säärane rõngas venitatakse erilises katsemasinas kahe rulli vahel kuni katkemiseni ja määratakse selleks vajalik jõud, samuti pikene mine katkemise momendil. Parakautsuki, s. o. puhta kautsuki-väävli segu tõmbetugevus on 100—200 kg/cm<sup>2</sup> ja pikene mise 800—1000%. Regeneraatkummi, olenedes koosseisust, seevastu omab tõmbetugevust 15—55 kg/cm<sup>2</sup> ja pikene mist 150—200% ja rohkem. Peale mehaaniliste katsude toimetatakse veel kunstliku vananemise katseid. Viimaseid toimetatakse termostaadis, s. o. elektriliselt köetavas kuivatuskapis, mille temperatuuri on võimalik piiramatult aja jooksul püsivana hoida. Proovitavaid kummiesemed hoitakse 60—135° temperatuuri juures kas hapnikus või lihtsalt õhus. Mida kauemat aega kummi proov



Joon. 9. Hüdrauliline vulkaniseerimispress.

sealjuures oma elastsuse säilitab, seda kauem säilivad kummi omadused ka harilikul kasutamisel ja alalhoidmisel. Kirjanduses leitudvate andmete kohaselt, kui kunstliku vananemise katse toimub 60° juures puhtas 20 atü rõhu all olevas hapnikus, vastavad 9—12 katsetundi ühele aastale kummi kasutamisel normaalolukorras.

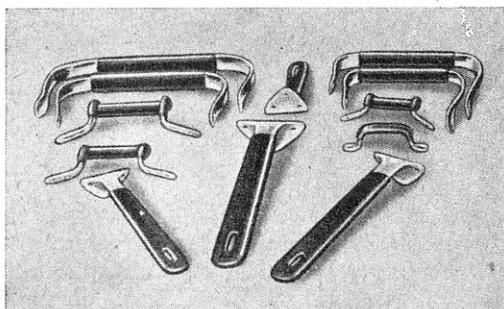
Kummiesemeid on soovitatav hoida jahe-  
das, pimedas ja vähe niiskes ruumis. Sobivaim temperatuur on +5° C. Eriti hästi säilib kummi lämmastikus või süsihappegaasis. Väiksemaid kummiesemeid



Joon. 10. Kummilaboratoorium.

võib hoida ka vees. Väga kahjulikult mõjuvad päikesevalgus, samuti rasvad ja õlid.

Kummi eriliigi moodustab nn. k o v a k u m m i ehk eboniit. Tema algaineks on nagu pehmekummigi juures kautšukisegu, ainult selle vahega, et vulkanisatsiooni väävlisisaldus on märksa kõrgem,

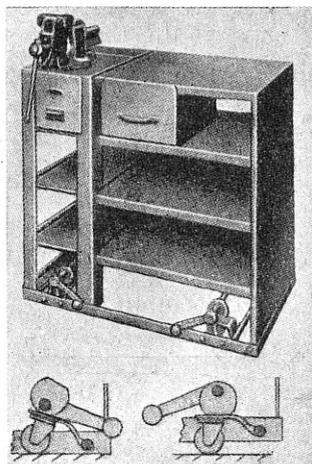


Joon. 11. Kõvakummikihiga kaetud käepidemed.

nimelt 25 kuni 40%. Vulkaniseerimise aeg on märksa pikem, see kestab tavaliselt 8—12 tundi. Ka vulkanisatsiooni temperatuur on tavalisest kõrgem. Sileda välispinna saavutamiseks toimub vulkanisatsioon õhukeste inglistinalehekeste vahel. Kõvakummi valmistatakse plaatide, keppide ja torude kujul ja nende edasine töötlemine treimise ja freesimise teel ei sünnita mingit raskust. Kõvakummist valmistatakse aga ka mitmesuguseid vormartikleid, nagu kammid, akumulaatorikastid jne. Edasi kaetakse kõvakummiga keemiatööstuses kasutatavaid nõusid, samuti soojusisolatsiooni otstarbel igasugused käepidemed, teda kasutatakse elektrilise isoleerainena ja veel paljuks muuks. Et kõvakummi ei talu kuumust üle 70° C ja põleb võrdlemisi kergesti, siis mitmesugused kunstvaigud, bakeliit jm. hakkavad teda üha rohkem ja rohkem välja tõrjuma.

## TÖÖLAUD RATASTEL

Suurematel montaažitöödel, eriti aga autoremonttöökodades on sageli vajadus kruustangiga varustatud töölaua järele otse töökoha juures. Tavalise töölaua nihutamine on aga tülikas ja rullidel liikuv laud ei püsi töötamisel hästi paigal. Kõrval on kujutatud töölaud, mille juures nimetatud puudusi on püütud vältida. Laud ise on valmistatud raudplekist. Rullid on kinnitatud liikuvatele kangidele. Rullide üles-alla tõstmiseks on kummagi rullipaari jaoks telg kahe ekstsentrükuga ja käepidemega. Joonisel all vasakul rullik on üles tõstetud, laud püsib töötamiseks paigal. All paremal rullik aga on alla lastud ja säärases seisangus töölauda on kerge ühest kohast teise veeretada. Mürata liikumiseks rullikud varustatakse veel kummibandaažidega.



# KOK-SAGÕZ

Dr. agr. E. Terasmäe

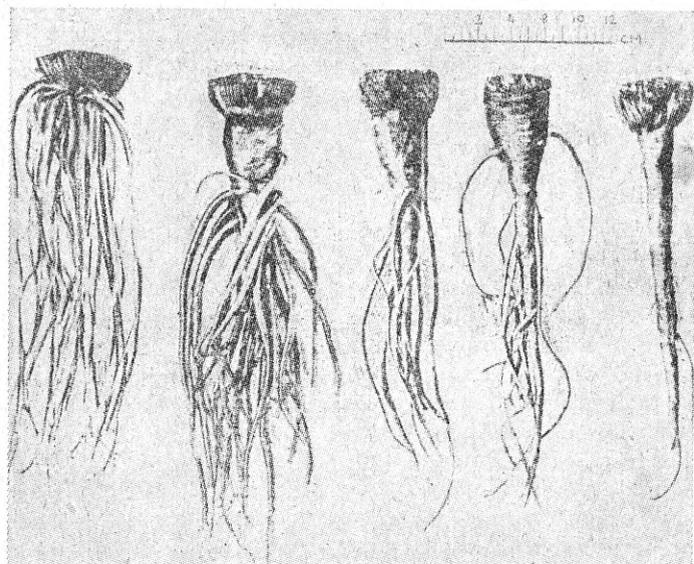
NSVL-l on kautšuki (tooreskummi) kasutajana teine koht maailmas. Varematal aastatel toodi see kogu ulatuses välismailt, kuid nüüd on NSVL vabaneemas kautšuki sisseveo vajadusest peaaegu täielikult, sest on lahendatud sünteetilise kautšuki valmistamise probleem ja vajalik taimeline kautšuk saadakse kodumaa taimedest. Taimeline kautšuk on vajalik paljude kummitoodete valmistamisel lisaks sünteetilisele. Sellise kautšukitaimena on avastatud k o k - s a g õ z ühes paari teise liigiga (tau-sagõz ja krõm-sagõz).

Kok-sagõz (*Taraxacum kok-saghyz*, Rodin.) on meie tavalise võilille (*Taraxacum officinale*, Wigg.) lähedane sugulane ja mitmeti sellega ka sarnane. Looduslikult kasvab ta Kazahstani mäestikku orgudes 2000 m kõrgusel merepinnast. Kok-sagõz on mitmeaastane rohttaim, juur on harunev ja kuni 50 cm pikk. Juure läbimõõt maapinnal on 1—

3 cm, kuid kultuuris 4—5 cm. Selles juures asubki kautšuk, mis tekib lehtedes ja koguneb kasvuaja lõpuks juuresse. Lehed kasvavad rosetis, on tumerohelised, paksud ja siledad. Lehtede kuju on varieeruv, terveservalistest kuni sügav-sämbulisteneni. Rosetist kasvab kuni kahe-sajani ulatuv arv õievarsi, mis kannavad helekollaseid korvõisi. Hiljem, kui seeme on küps, avanevad korvõisikud sulgsete pallidena nagu võilillel. Iga seeme on varustatud karvatutiga, mille abil tuul need laiaili kannab. Kok-sagõzi seeme on ca 3 mm pikk ja alla 1 mm läbimõõdus.

Nagu öeldud, tekib kautšuk lehtedes ja koguneb sealt järk-järgult juuresse. Juures asub kautšuk pinnakudedes, südamikus seda ei ole. Esimese aasta hilissügiseks koguneb kok-sagõzi juurtesse kautšukit kuni 12% kuivkaalust. Järgneval aastal sureb juure pealmine kiht ja koorub maha ühes eelmisel aastal kogunenud kautšukiga. Teise aasta sügiseks

kogub uus pinnakude uue koguse kautšukit. Kõige vanemate kok-sagõzi taimede vanusena on korda läinud kindlaks teha 6—7 aastat. Vanemad taimed sisaldavad kautšukit rohkem, kuni 27,89%, kuid vahepealseid kadusid arvestades ei ole veel päris kindel, kui vanalt on kõige kasulikum juuri koguda, ja seepärast kogutakse neid juba ka esimese kasvuaasta hilissügisel. Igal juhul tuleb juuri koguda võimalikult hilja, sest kautšuki kogunemine juurtesse toimub kuni külmade tulekuni. Lehtedes ja õievartes leidub nii vähe kautšukit, et neid sügisel ei tasu koguda. Juurte koris-

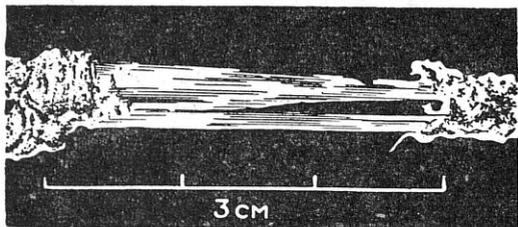


Joon. 1. Kok-sagõzi juurikad.

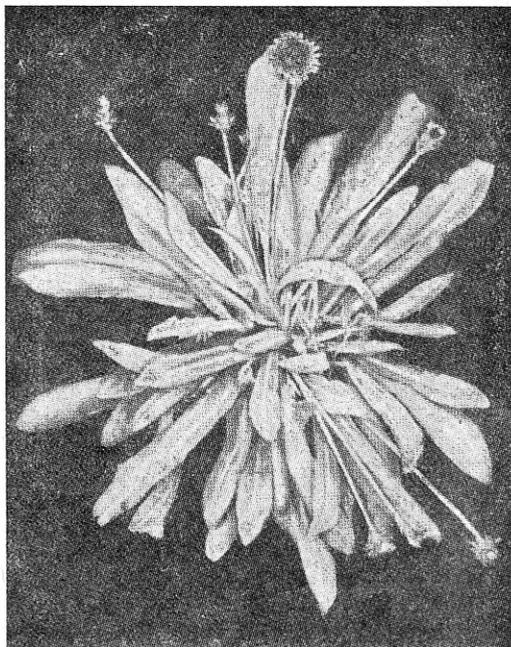
tamise poolt juba esimese kasvuaasta sügisel on kõneldud ka asjaolu, et järgnevatel aastatel kok-sagõzi juured on kannatanud mitmesuguste kahjurite ja ka mädaniku all, mis juurte saaki tublisti on vähendanud. Tooresjuurte saak on olnud kolhoosides kuni 41 ts. ha-lt, kuna sookatsesjaamades on saak olnud 80—90 ts. ja üle ha-lt.

Kok-sagõz on mulla suhtes väga nõudlik taim ja selle toodang oleneb tervest reast õigesti tarvitatavaist agrotehnilistest võtetest. Rasked savimaad ja toitainetevaesed liivamullad ei sobi kok-sagõzi kasvatamiseks. Parasniisked huumuserikkad mineraalmaad, eriti madal-sood on osutunud kõige sobivamaks kok-sagõzi kasvatamiseks. Eriti tuleb silmas pidada, et kok-sagõzi vaenlasteks on umbrohud, neist halvim on temale sarnane võilill, ja seepärast tuleb kok-sagõzi alla võtta umbrohupuhas põld. Madal-sool on kok-sagõzile parimateks eelviljadeks kanep, segadik ja lühiajaline kultuurniit.

Arusaadavalt kerkib küsimus, kuidas kok-sagõz võiks kasvada ja areneda meie kliimas? Sellele küsimusele saame kõige kindlama vastuse vastavate katsete korraldamisega. Teatud oletusi saame aga teha ka arvestades neid kliima tingimusi, mis sel taimel on looduslikus kasvukohas. Kliima mägedes üle 2 km kõrgusel, kus kok-sagõz kasvab, on kontinentaalne. Talved karmid, tugev lumikate ja külmad tuuled. Kevadel ja suvel kõigub temperatuur suurtes piirides, öösi 0 kuni 4° C, päeval 30—52° C. Reeglipäraselt sajab päeva teisel poolel külma vihma. Lumi tuleb maha septembris või oktoobris ja sulab märtsi lõpus. Selles kliimavöändis viljapuud ei kasva. Nagu sellest



Joon. 3. Kautšukiniidid, mis tekivad kuiva juurika katkimurdmisel.



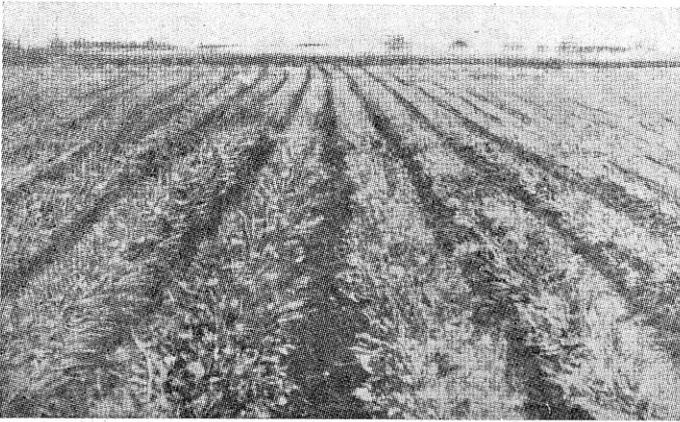
Joon. 2. Kok-sagõz terveservaliste lehtedega.

näha, kannatab kok-sagõz väga karme kliimatingimusi ja selles mõttes ei peaks meilgi olema tema kasvatamiseks raskesti, kuigi kliimavahe on märgatavalt suur.

Lõpuks õige lühike kokkuvõtte kok-sagõzi kasvatamise tehnikast madal-sool. Uudissoole ei soovitata kok-sagõzi külvata, samuti väga halvasti lagununud soole.

P i n n a e t t e v a l m i s t a m i n e algab sügisel ja jätkub kevadel juba keltsalt. Pind peenendatakse randaaliga 2—5 korda vastavalt turba lagunemise järgule. Sellele järgneb rullimine raske rulliga, mis tasandab ja tihendab soomulda ning soodustab niiskuse tõusmist pealmistesse kihtidesse. Akadeemik T. D. L õ s s e n k o järgi on suurimaid vigu, kui muld jääb külvi ajaks liiga kohedaks.

V ä e t a t a k s e kevadel ja antakse ühele hektaarile 5 ts. superfosfaati, 3 ts. kaalisoola ja vasevitrioli 45 kg. Viimast antakse ainult kord iga 4—5 aasta järel. Väetusained segatakse soomulluga külvi eelsel harimisel.



Joon. 4. Kok-sagõzi kultuur turbarabas.

Seemnekülv toimub soomaale kevadel (mineraalmaale sügisel) võimalikult vara, juba keltsale, kui sulanud kiht on ca 20 cm. Külv toimub väiksemate alade juures käsitsi või planeediga, suuremaid alasid külvatakse vastava erilise masinaga, mis asetab seemne 0,5—1,5 cm sügavusele. Seemne sügavamale külvamine on Lõssenko andmeil sagedasemaks saagi äpardumise põhjuseks. Seemet kulub ca 2 kg ha-le ja see külvatakse reavahega 44,5 cm. Kui seeme külvatakse juba sulanud soomaale, siis tuleb see enne jaroviseerida. Selleks hoitakse 1 tund puhtas vees hoitud seemneid 25—30 päeva jääl 0—2° C juures.

Pärast külvi read rullitakse raske rulliga. Kui külvatakse kuiv seeme, siis tärkab see 9—12 päeva pärast.

Külvi eest hoolitsemine seisab peamiselt umbrohu hävitamises ja reavahede harimises. Kõik umbrohud tuleb kasvu ajal järjekindlalt ja hoolikalt kõrvaldada. Eriti hoolega tuleb hävitada võilille, sest sarnasus kok-sagõziga teeb eraldamise raskeks. Võilille hävitamine on just seepärast vajalik, et selle väärtusetud juured vähendavad saagi kvaliteeti.

Kõige esmalt annab kok-sagõz seemnesaagi, mis kogutakse siis, kui korvik on täiesti avanenud. Seemnete koris-

tamine peab toimuma kolm ja rohkem kordi päevas, et kõiki valminud seemneid kätte saada. Korvikud ei avane korraga, vaid sedamööda, kuidas algas õitsemine. Juba kerge tuul viib valminud seemned laiiali, kui neid ei korjata. Seemnesaak ühelt hektaarilt on olnud väga suuris piires kõikuv ja ulatub 30—40 kg, teisel aastal 100—300 kg. Koristatakse käsitsi või vastava masina abil. Sobiva masina saamiseks on välja kuulutatud võistlus. Juurikad kogutakse hilissügisel

ja selleks võib kasutada kõiki juurvilja koristamise riistu. Hiljem korduskünni juures korjatakse veel viimased mahaäänud juurikad. Juurikate saak on mainitud juba eespool.

Käesoleval aastal korraldatakse esmakordselt ka Eesti NSV-s katseid kok-sagõziga ja tema kaaslaste tau-sagõzi ning krõm-sagõziga — Tooma Soouurimis- ja Katseinstituudis, Jõgeva Sordiretus-instituudis ja Tartu Ülikooli Raadi katsejaamas. Need ja järgnevatel aastatel katsed peavad lõplikult kinnitama, kas meie oludes kok-sagõzi kasvatamine on eduline. Lootusi selleks on olemas ja neid tulemusi ootavad mitte ainult katsetegelased suure huviga, vaid kogu põlluharijate pere. Selle tähtsa kultuuri õnnestumine tagab suure tulukuse ja eriti meie madalsoode kultuur saab lisaks huvitava ja suure ülesande.

Eelolevad read on koostatud Üleliidulise Soomajandus-instituudi ja NSVL teadlaste Lõssenko, Nikitski ja Mešetšoki poolt avaldatud uuringute ja kirjutuste alusel.

Juba käesoleva aasta sügisel saab avaldada meie oludes saadud tulemusi. Külvid Toomal olid 10. maiks osalt juba teostatud, osalt pidid toimuma niipea kui lõpeb seemne jarovisatsioon.

# Nõukogude Liidu traktorid

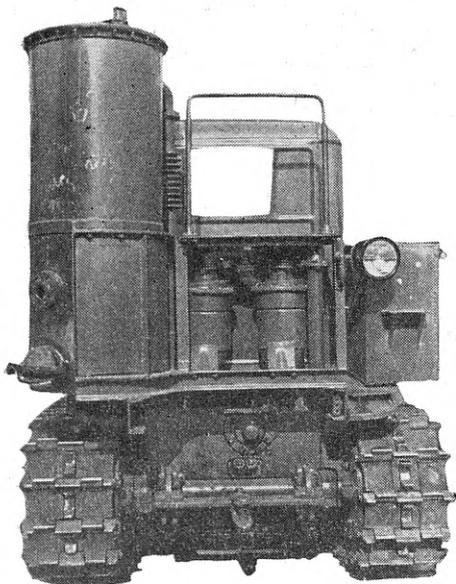
Ins. G. Liideman

(Lõpp)

„HTZ — Nati“ on keskmise võimsusega lüliktraktor. Ta on võrdlemisi suure edasiliikumise kiirusega, sellepärast võib teda kasutada edukalt nii põllumajanduses kui ka transpordil. Oma väikese erisurve tõttu maapinnale, mis on 0,33 kg cm<sup>2</sup> peale, võib ta edukalt tegutseda halbadel teedel, pehmel maapinnal ning võtta suuri kallakuid. Juhi mugavuste suurendamiseks on kabiin, mis varustatud pehmete istmepatjadega kahele inimesele. Kabiini on koondatud ka kõik kontroll- ja mõõduriistad.

Mootor on 4-silindriline, 4-taktiline petrooleumiga töötav; käimalaskmine bensiiniga. Võimsus 52 HJ; silindri läbimõõt — 125 mm, kolvikäik — 152 mm, tiirude arv 1260 minutis. Vesijahutus-süsteemi maht 55 liitrit. Kütteainepaagi maht: petrooleumi — 170 liitrit, bensiini — 9 liitrit.

Et vältida tagasilööke ja kütteaine soojusvõimet paremini ära kasutada, selleks lastakse silindrisse ühes kütteainega ka veidi vett; selleks on 50-l veepaak kütteainepaakide juures.



„HTZ — Nati“ gaasigeneraatoriga, tagantvaade.

Traktori tõmbevõime:

I käigu puhul	—	2600 kg
II „ „	—	2000 kg
III „ „	—	1600 kg
IV „ „	—	1000 kg

Kiirused:

I	—	3,82 km tunnis
II	—	4,53 „
III	—	5,28 „
IV	—	8,04 „

Tagasikäik — 3,12 km tunnis

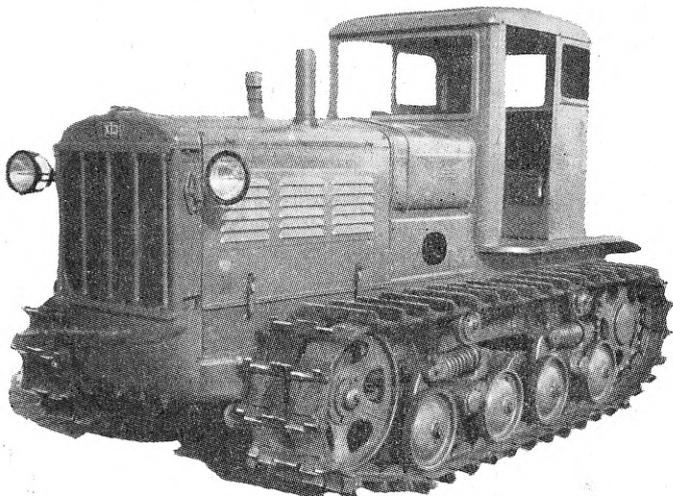
Rihmaratta kiirus — 735 tiiru minutis, läbimõõt — 340 mm, laius — 250 mm.

Jõu väljavõtte võlli kiirus — 526 tiiru minutis.

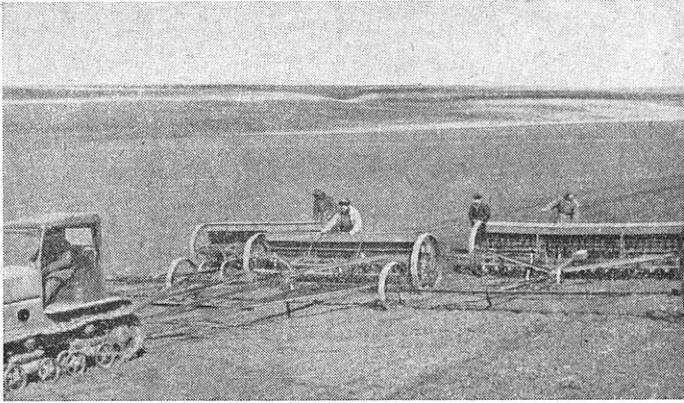
HTZ-T2G — gaasigeneraatoriga traktor, sarnaneb üldjoontes eelmisega, välja arvatud ainult see, et tema mootor töötab puugaasiga, mida saadakse traktorile monteeritud gaasigeneraatorist. Et puugaasi soojusvõime on väiksem petrooleumigaasi võimest, siis on ka mootori ja sellest tingitult traktori võime väiksem kui petrooleumiga töötaval traktoril.

Mootori võime 45 HJ.

Gaasigeneraator on üldjoonis sarnane „Stalineti“ gaasigeneraatoriga.



Traktor „HTZ — Nati“ külgsuunas.



„HTZ — Nati“ tööll, vedades 3 reaskülvajat.

„Putilovets“ on uut konstruktsiooni lülitraktor, mis välja töötati alles möödunud aastal ja mille massilist valmistamist pole veel alustatud. „Putilovetsi“ kohta puuduvad veel täpsemad andmed ja on ka võimalik, et esialgsed andmed muutuvad.

„Putilovets“ on ca 30-HJ traktor, s. o. just niisugune traktor, mis Eesti liiduvabariigi oludele kohane, sellepärast huvitaks meid see traktor kõige rohkem.

„Universal 2“ on väiksemavõimeline ratastraktor. Neid võib kasutada kultiveerimiseks, kündmiseks, eriti aga on nad kohased vahelharimisriistade veoks, nagu maisi, suhkrupeedi, kartuli jne. rea vahede harimiseks. Selleks on need traktorid ehitatud kõrge raamiga. Kuid nagu NSV Liidu keskkohadest kuulda, ei katsetata neid traktoreid enam tulevikus

ehitada. Eesti Liiduvabariigis on mõned kümned neist traktoritest ka kasutusel.

Tehnilised andmed:

Võimsus rihmaseibil — 20 HJ, veohaagil — 10 HJ.  
Tiirude arv — 1200 minutis, silindri läbimõõt — 95 mm, kolvikäik 127 mm; silindrite maht 3,6 liitrit. Kütteinaks kasutatakse petrooleumi.

Kiirused:

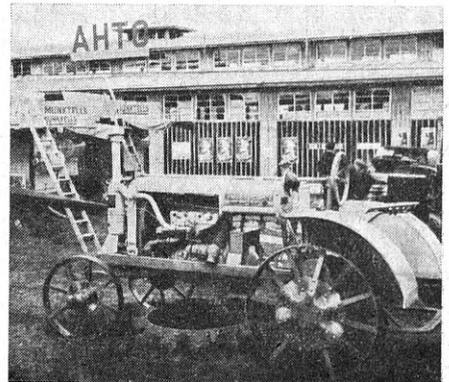
I — 3—4 km/tunnis

II — 5—6 „

III — 7—8 „

Tagasikäik — 4 km/tunnis

Rihmaratta kiirus — 596 tiiru minutis, rihmaratta läbimõõt — 360 mm, laius — 160 mm.



„Universal 2“ Tallinna näitusel.

## HÄDAOHUTU AVIOBENSIIN

Ameerika firma Standard Oil Co poolt on välja töötatud uus menetlus mittetuleohtliku bensiini valmistamiseks. Viimasel on tavalise bensiiniga võrreldes märksa kõrgem leekpunkt, samaaegselt on tal aga endiselt alles kõik hea aviobensiooni omadused. Mittetuleohtlikkus on saavutatud sel teel, et auramistemperatuur on harilikku bensiini omast umbes 40° võrra kõrgem. Uuel bensiinil on iseloomulik magus lõhn.

Firma andmetel uue bensiiniliigi valmistamiseks laiemas ulatuses ei ole takistusi, kui mitte arvestada asjaolu, et temaga töötamisel vajavad mootorid teisttüübilist gaasistajat. Tavalised gaasistajad on nimelt ehitatud väga kergesti lenduvate ja põlevate kütteinete jaoks. Kuid töötamine endise gaasistajaga on täiesti võimalik, kui käimalaskmiseks mootori silindritesse pritsida veidi harilikku bensiini.

## Autojuhid-stahhanovlased

Paljud, eriti autojuhid, arvavad, et see autojuht on stahhanovlane, kes antud aja jooksul kõige enam kilomeetreid on maha sõitnud või kõige enam inimesi või kraami transportinud. See ei ole mitte täiesti õige. Eht autojuht-stahhanovlane hoolitseb kõigepealt oma masina eest nii, et selle iga tõuseb kolme- ja isegi neljakordseks, hoiab kokku kummissid, bensiini ja teisi materjale ning alles siis püüab suurendada auto veovõimeid.

Näitena toome siin ajakirjast „Stahhanovets“ nr. 1 — 1940 väljavõtteid kuulsamate Liidu autojuhtide-stahhanovlaste tegevusest.

Aastal 1937, just enne Oktoobrirevolutsiooni aastapäeva, 3. Moskva autobuste pargi juhtide brigaad koosseisus Solodov, Grigorjev ja Anikejev said oma käsutusse uue autobuse ZIS nr. 465 ja lubasid sellel masinal ilma kapitaalremondita katta 150 tuhat km sel ajal, kui tehase normiks on 80 tuhat km. ÜK(b)P XVIII kongressi avapäevaks ülalnimetatud stahhanovlased teatasid oma lubaduse täitmisest.

Julgustatud sellest saavutusest, sms Solodov, Grigorjev ja Anikejev otsustasid saada veel paremaid tulemusi, kui tuntud Rostovi juht sms Maltsev, kes kattis oma autobusega 302 tuhat km ilma kapitaalremondita. Brigaad võttis vastu täiendava kohustuse katta samal autobusel veel 168 tuhat km. Brigaad töötas innukalt väljas sõitudel ja pargis ja saavutas ennekuulmatuid tulemusi. 1941. a. alguseks autobus nr. 465 kattis ilma kapitaalremondita 375 tuhat km. See on parim üleliiduline saavutus. Stahhanovlik brigaad töötas kogu aja linnaümbruskonna liinil Moskva—Noginsk. Iga üksik juht tegi selle aja vältel kolm tuhat otsa ja kogu brigaad koos transporteeris üle 300 tuhande sõitja.

Kolme aasta töö vältel sellel autobusel olid vahetatud ainult mõned üksikud

agregaadid. Nii 105 tuhande km juures tuli vahetada rooliseadis, mis oli täiesti läbi kulunud; 205 tuhande km juures olid vahetatud esisild, kolvid ja jaotushammarmasratas. Jaotusvõll ja kepsud töötasid ilma ühegi remondita, mootori plokki ei puuritud ega lihvitud; ka keret ei vahetatud.

Brigaad otsis välja ikka kõige lihtsamad ja odavamad remondivõimalused. Sellest üks karakterne näide: 61 tuhande km juures viienda silindrikolvi sõrm oli kulutanud soone silindri peegelpinnasse seetõttu, et kepsu ülemise pea pingutuspolts oli lahti läinud. Tehnilises komisjonis arvamused läksid lahku: ühed arvasid, et on tarvis mootor vahetada, teised jälle, et on tarvis viiendasse silindrisse asetada hülss. Juhid aga arvasid, et soone võib lihtsalt babiiti täis valada ja silinder töötab normaalselt, kui tähelepanelikult kontrollida mootori jahutamist, aegsasti ja küllaldaselt määrada hõõruvaid osi ja mitte seada liiga pingule piduri klotse. Nii nad tegidki, ja tõesti babiit lihvus ära ning ei ole tänini välja purunenud.

Remontide alal saavutas brigaad kokkuhoidu kuni 50 tuhat rubla, kummide alal üle 3 tuhande, bensiini alal üle 14 tuhande.

Sms Solodovi brigaadi saavutused on juhtide harukordse korralikkuse ja laitmatu töö tundmise tulemus.

Brigaadis olid üles seatud järgmised kindlad reeglid:

1) hommikusel vahetusel tuleb tulla tund aega enne väljasõitu, et veel kord kontrollida masinat ja kõrvaldada kõik tähelepanud puudused;

2) alati võtta osa masina perioodilisest ülevaatuses ja jälgida remondi käiku;

3) tingimata teatada üksteisele igast kõige väiksemastki korratusest mootori töös;

4) alati õlitada kõik hõõrduvad mehhanismid;

5) süstemaatiliselt reguleerida karburaatorit ja jälgida elektrivarustust.

Niisama hoolikalt täitsid juhid ka sõidumäärusi: sõita mitte üle 35 km tunnis; püüda mitte sõita liiga tee äärt mööda, et mitte libiseda pehmel savisel pinnal; hoida küllaldane vahemaa autobuse ja ees sõitva masina vahel; olla eriti ettevaatlik sügise-talve perioodil; jäätumisel, kui avariide hädaoht suureneb, vältida pidurdamisi ja madaldada kiirust kuni 20 km tunnis.

Need autojuhid õppisid peenusteni tundma tee profiili. Nad tunnevad iga auku, iga muhku. Nad sõidavad linnast välja sama kindlusega nagu harilikule sõidule linna piirides. Seepärast sms Solodovi brigaadil ei olnud avariisid ja ta saavutas niisuguse fantastilise tagajärje.

\* \*  
\*

Teine tähelepanu vääriv saavutus ja nimelt bensiini kokkuhoiu alal on autojuhi sms F. Livšitsi oma, kes on autojuhiks Frunze-nimelises Sõjaväe Akadeemias ja kelle käsutuses on 1936. a. alates masin M-1. Et saada bensiinitarvituse kokkuhoidu, jälgib sms Livšits hoolikalt auto seisukorda, selle liikuvate osade ja juhtimisseadise, küteteaine toitmise süsteemi ja elektrivarustuse, pidurite, kumme jne. korrasolekut. Liiga pingule seatud pidurid, valed rataste kokkujooksu ja kallaku nurgad, liiga pingul rataste laagrid suurendavad tunduvalt liikumise vastupanu, vähendavad vabajooksu, mis kindlasti põhjustab mitte vähest bensiini kadu. Sms Livšits reguleerib pidureid nii, et nad ei soojeneks ja mõjuksid ühtlaselt kõigile neljale rattale. Ülestõstetud masinal kõik masina rattad peavad keerlema täitsa vabalt.

Mitte vähene tähtsus bensiini kokkuhoius on kõigi hõõrduvate pindade korralikul õlitamisel.

Õli vahetuse agregaatides (mootoris, käigukastis, tagasillas, juhtimisseadises) sms Livšits sooritab vastavalt sõidu normidele, mis on ette nähtud tehase instruksioonides, kusjuures tarvitab eri situatsioonis, olenevalt aastaajast.

Erilist tähelepanu on tarvis juhtida karburaatori reguleerimisele. On väga tähtis saada niisugust töötamisega, niisugust bensiini ja õhu proportsiooni, mille juures mootor arendaks maksimaalse võime ökonoomsel küteteaine kulul.

Liiga lahal segul mootor töötab vahelejätmistega, ei anna suuri tiirusid, väljaasketorustik läheb väga kuumaks.

Liiga rikkalikul segul tekib paukumine summutajas, mootor samuti töötab korraldult, küünlad kattuvad õliga ja nõega. Kõik see tekitab bensiini ülekulu. Vastuoksa, normaalseni lahjendatud segu kindlustab ühtlase mootori tühikäigu ka kõige väiksemate tiirude juures.

Kompenseeriva düüsi nõela sms Livšits reguleerib niimoodi, et esiteks keerab selle kinni kuni lõpuni ja keerab siis ettevaatlikult lahti, kuni saab soovitavaid tagajärgi — täit mootori võimsust kõige ökonoomsema töö juures. Peadüüsi läbilõike ta vähendab kuni 155 cm<sup>3</sup>. Säärase reguleerimise juures segu tuleb küll veidi lahjavõitu ja seepärast tuleb seada ka süüde veidi varajasemaks.

Väga tõsiselt mõjutab bensiinikulu ka süüteseadme osade seisukord. Kulu suureneb mitte küllaldaselt varase süüde, ka ainult ühe küünla korraldult töö juures ja ka väära katkestajakontaktide vahe puhul. Sms Livšits kontrollib alati kontaktide puhtust ja puhastab regulaarselt küünlaid tahmast.

Talve tulekul on vaja kasutada soojenduskatet, mis kataks mitte ainult radiaatori, vaid kogu mootori kapoti. Erilised katsed, mis viidi läbi Linnatranspordi Teadusliku Uurimise Instituudi poolt, on näidanud, et soojenduskattega autol M-1 bensiinikulu —5° õhutemperatuuri juures oli 12—14% väiksem kui autol ilma katteta. Suurtel külmadel sms Livšits sõidab välja täielikult kaetud katttega ja alles umbes 1 km järel avab vasaku klapi. Veidi soojematel talvepäevadel ta avab mõlemad katte klapid.

Õhupuhastaja ja karburaatori ühenduskohal on ette nähtud vildist tihendus. Õhupuhastaja mahavõtmisel ja tagasiapanemisel see tihendus tihti kõverdub ja takistab õhu vaba läbipääsu. Selle pahe

vältimiseks sms Livšits võttis maha vilttihenduse ja pingutusklambri. Õhupuhastaja ühendamiseks karburaatoriga ta kasutab laia kummivoolikut.

Suvisel ajal, eriti sõitmisel mööda tolmuseid teid, õhupuhastajate õli mustub ruttu. Sms Livšits peseb suvel õhupuhastajat iga 1500 km järel ja kallab värske õliga täis. See annab tema arvestuste järgi 3—5% bensiini kokkuhoidu.

Sms Livšits ei täida kunagi bensiinipaaki ääreni täis, sest siis võib ülepritsimisega kaotada  $\frac{1}{2}$ —1 liitri bensiini.

Kohalt sms Livšits liigub alati väikese gaasiga, mitte püüdes kohe arendada kiirust; teel püüab sõita ühtlaselt, hüpeteta; harva tarvitab pidureid; peatustel ei lase mootoril kunagi tühjal töötada.

Mõned autojuhid unustavad mootori ökonoomse kiiruse. Esimesel võimalusel nad püüavad välja pigistada maksimaalse kiiruse sugugi mitte arvestades bensiinikulu. Sms Livšits hoiab kiiruse 40—50 km piires ja ka ainult siis, kui saab kasutada vabajooksuks 300—400 m. Kui niisugust võimalust ei ole, siis ta masina kiirus ei ületa 30—35 km.

Normaalsetes ekspluatatsioonitingimustes sms Livšits hoiab alati bensiini kokku 20—25%. Ühel sõidul kokkuhoiu peale auto M-1, juhitud sms Livšitsi poolt, katkis 11 liitri bensiiniga 131,35 km, millega ta hoidis kokku 44% selleks sõiduks ettenähtud kütteenest.

Suurt huvi pakuvad SARK Moskva 1. autobaasi kogemused, kus 1940. a. kolme kvartaali jooksul hoiti kokku 55 tuhat liitrit bensiini. Selle autobaasi autojuhid võitsid esimese koha NSVL Kesk-Auto-motoklubi poolt organiseeritud bensiinikokkuhoiu võistlusel.

Siin karburaatori reguleerimine toimub iga masina jaoks eraldi individuaalselt, olenevalt auto seisukorrast ja töötingimustest. Erilist tähelepanu juhitakse siin düüside valikule, bensiini kõrgusele ujukiruumis, rikastaja sulgemisnõela hermeetilisusele ja ökonomaiseri täielikule korrasolekule.

Paljud selle garaaži autojuhid kasutavad enda autos sms Kluiša poolt konst-

rueritud abinõu, mis koosneb erilistest kuplist, mis pannakse karteri õli täiteava peale, ja mis on ühenduses karburaatori imemistoruga. Selle seadisega imetakse ka karterisse sattunud bensiiniaurud uuesti mootorisse. See seadis andvat 1,5—2% kokkuhoidu.

Eriti häid tulemusi näitasid autod kompressiooniastme suurendamisel kuni 5,1—5,3, mida saavutatakse silinderploki kaane madalamaks freesimisega 1,75—2 mm võrra. See töö aga nõuab erilist hoolsust ja täpsust.

\* \*  
\*

Kummide suur kulumine on tihti tingitud auto šassii korratustest. Pidurite korratu reguleerimine põhjustab „kiilaspäde“ tekkimist kummidel. Ebaõige rataste kallak soodustab kummide ühekülgsel kulumist. Tüüriseadise mäng põhjustab rataste „loperdamist“, mis samuti põhjustab kummiprotektori mitteühtlast kulumist.

Kummide õige ekspluateerimise põhilaluseks on õige surve hoidmine kummides. Igasugune kõrvalekalduvus surve normist ühele või teisele poole põhjustab kiiret kummide kulumist. Surve kontrollimist ei tohi sooritada ainult „silma“ järgi, vaid manomeetri abil. Mitteühtlane kummide täispumpamine põhjustab mitteühtlase takistuse pidurdamise ajal ja käändudel. Madala õhusurve juures kummid vajuvad kokku ja muutuvad ruttu nagu „närituks“. Terava kivi vastu löömisel niisugune kummi lõigatakse läbi. Sõit madala õhusurvega kummides põhjustab alati enneaegse kummi hävinemise.

Tähelepanuväärivaid saavutusi kummide kokkuhoiu alal on saavutanud 1. Moskva autobuste pargi autojuht sms S. J. Gorodnitšev. Tema masinal kummid peavad ikka vastu 150 tuhat km ettenähtud 30 tuhande km asemel. Sms Gorodnitšev suurendas tunduvalt kummide iga sellega, et piinlikult hoolitses auto ja kummide eest, nii kuidas käesolevas artiklis on eespool mainitud.

A. S.

# Põlemisprotsessi automaatne kontroll suurte katlaseadmete juures

Ins. E. Olving

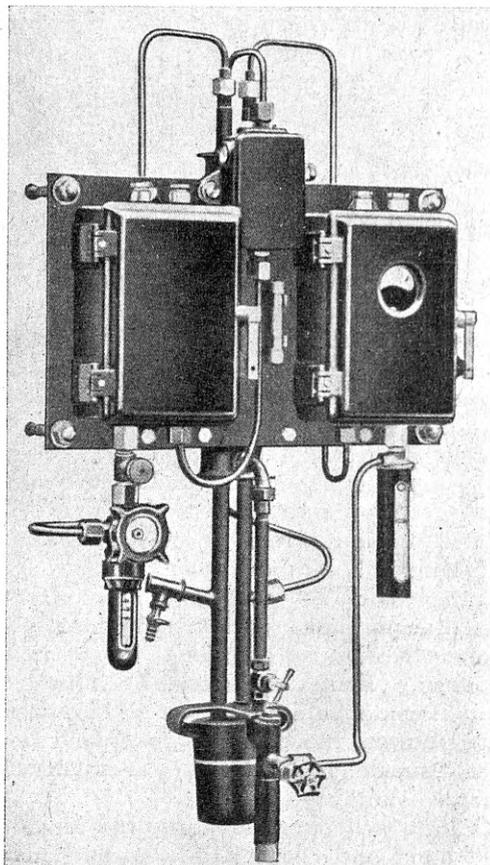
Meie kütteenete peamiseks põlevateks koosseisuosadeks on süsinik (C), vesinik ( $H_2$ ) ja väävel (S). Viimane oma vähesuse tõttu tavaliselt küll põlemisel erilist osa ei etenda. Küttekoldes süsinik, ühinedes õhuhapnikuga, põleb süsihappegaasiks ( $CO_2$ ); kui aga õhu juurdevool on puudulik, ei ole ka põlemine täiuslik ning sel juhul süsinik põleb süsinikoksiidiks (CO). Vesinik, ühinedes õhuhapnikuga, põleb veeks ( $H_2O$ ) ning väävel vääveldioksiidiks ( $SO_2$ ).

Teades vastava kütteenaine keemilist koosseisu võime sellekohaste valemite abil kerge vaevaga arvutada põlemiseks tarvilikku teoreetilist õhu hulka, või siis leiame vajalikud andmed ka sellekohastest käsiraamatutest. Nii näit. 1 kg kivisütt-antratsiiti, mille  $C = 86\%$ ,  $H_2 = 3,5\%$ ,  $S = 1\%$ , vajab teoreetiliselt põlemisõhku ümmarguselt  $8,5 m^3$  ning suurim teoreetiline süsihappegaasi sisaldus korstnagaasides  $= 19,25\%$ .

Tavalises katla küttekoldes ei piisa aga teoreetilisest õhuhulgast, sest mitte kõik läbi resti voolavad hapnikuaatomid ei puutu kokku söega säärased, et nad viimasega ühineksid, vaid osa läheb kasutamata korstnagaasidega minema. Kui nüüd koldesse juhtida ainult teoreetiline põlemisõhu hulk, siis hapniku puudusel põlemine ei ole täiuslik. On selge, et põlemisõhku peab olema ülihulgane, ning tavaliselt seda on ka umbes 1,5 korda rohkem arvutatud teoreetilisest õhuhulgast. Tuleb aga kohe lisada, et õhu ülihulk ei tohi ületada täiuslikuks põlemiseks vajalikku määra, sest vastasel korral tuleb soojendada ka ülearune õhuhulk ning see viib asjata hulga soojust korstnasse.

Hästi juhitud kütteseadmel küttegaasides võib keskmiselt leiduda umbes 12—14%  $CO_2$  ning 4—6%  $O_2$ . CO tohib leiduda ainult jälgedena, sest tema esinemine on seotud puuduliku põlemisega,

s. o. liiga rohke või liiga vähesese õhujuurdevooluga. Kui süsiniku ühele kg-le lisada nii palju õhku, kui on vaja selle täiuslikuks põlemiseks, siis leiame küttegaasides 21 mahu-%  $CO_2$  ja 79 mahu-% lämmastikku. Kui võtta aga puhta süsiniku asemel näit. kivisütt, siis viimane peale süsiniku sisaldab veel vesiniku. Õhuhapnik 21% suuruses jaguneb siis ka süsiniku ja vesiniku vahel ära nii, et suitsugaasides leidub teoreetiliselt ainult umbes 19%  $CO_2$ , peale selle veeaur. Õhu ülihulga tõttu esineb aga ka veel vaba hapnikku  $O_2$  ja nimelt säärasel hulgal,

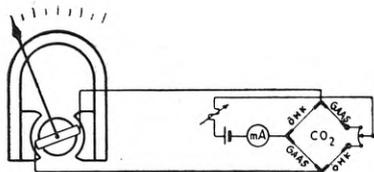


Joon. 1. Korstnagaaside analüüsija.

et täiuslikul põlemisel  $\text{CO}_2 + \text{O}_2$  summa käesoleval juhul ei ületa umbes 19%. Kui suitsugaasid sisaldavad ainult 9,5%  $\text{CO}_2$ , s. o. ainult poole teoreetilisest hulgast, siis võib järeldada, et õhku on juurde toodud teoreetilisest 2 korda suuremal määral. Või üldiselt: kui suitsugaasid sisaldavad  $K\%$   $\text{CO}_2$ , siis õhuliiategur  $m = \frac{19}{K}$ . Õhu ülihulk moodustab võrdlemisi suure kao kütteseadmete juures ning tuleb seepärast tingimata hoida mõõdukuse piirides.

Äravoolavate küttegaaside koosseisu pidev kontroll on seega ainus võimalus saada ülevaadet põlemisprotsessi täiuslikkuse üle. Küttegaaside analüüs haarab seepärast ka peamiselt  $\text{CO}_2$  määramist, sest see, nagu nägime, on õhu ülihulga mõõdupuuks. Edasi aga ka niinimetatud „põlemata gaasid“  $\text{CO}$  ja  $\text{H}_2$  võivad tekitada tunduvald soojuskadusid.

Küttegaaside analüüs toimus varem enamasti sel teel, et kindlale gaasihulgale ( $100 \text{ cm}^3$ ) lastakse järgemööda mõjuda keemilisi lahuseid, mis reageerivad gaasi koosseisu osadega neid sidudes. Järelejäävat gaasi hulka iga kord mõõtes võime kindlaks teha eelmise reaktsiooniga seotud gaasi hulga. Säärasteks lahusteks on kaalilehelis  $\text{CO}_2$  määramiseks, vaseklorüür  $\text{CO}$  ning pürogallushape hapniku määramiseks. Määramine ise toimub enamasti väikese kantava  $\text{O r s a t'}$ -süsteemilise aparraadi abil.

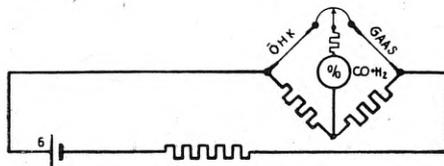


Joon. 2.  $\text{CO}_2$  määramise skeem.

Ehkki nimetatud aparraadi käsitlemine ei ole eriti keeruline, on kogu toiming siiski seotud teatud ajakuluga ning pidev suitsugaaside kontroll seega raskendatud. Suurte aurukatlaste juures, kus päeva jooksul võrdlemisi suurel hulgal kütteinat ära põletatakse, on aga just pidev suitsugaaside kontroll eriti oluline. Eriti vanemate sead-

mete juures võib sellega saavutada tunduvalt kokkuhoidu kütteinetes.

On ehitatud mitmesuguseid pidevalt isetöötavaid kontrollseadmeid. Allpool püüame kirjeldada üht säärast puhtaauto maatselt ja elektriliselt töötavat suitsugaasi analüüsijat — süsteem Hartmann & Braun.



Joon. 3.  $\text{CO} + \text{H}_2$  määramise skeem.

Nimetatud aparraat koosneb kahest peaosast, analüüsijast enesest ning näitajast või mõõduriistast. Analüüsija, joon. 1, sisaldab gaasi puhastus- ja jahutusseadmeid ning mõõtekambrid. Selleks et gaasi juurdevoolu torustik oleks hästi lühike, analüüsija peab asuma võimalikult küttegaaside allika lähedal. Näitaja on elektriline, nn. pöördkatsa süsteemi mõõduriist, ühendatud juhtimistiku abil analüüsijaga, ning võib viimasest asuda ükskõik kui kaugel. Kogu seadis vajab töötamiseks 6-voldilist alalist voolu ning selle allikana kasutatakse kas akumulaatorit või sellekohast eritransformaatorit kuivalaldiga.

Aparraadi töötamise põhimõte on üldiselt järgmine:  $\text{CO}_2$  mõõtmiseks (vt. joon. 2) neli traati on nn. sildlülituses. Kaks nimetatud traatidest asetsevad õhujoas, ülejäänud kaks aga suitsugaaside voolus. Suitsugaaside halvema soojusjuhtivuse tõttu viimased kaks traati proportsionaalselt  $\text{CO}_2$  sisaldusele kuumenevad rohkem, ning nende elektriline takistus tõuseb. Takistuse muutusi näitab pöördkatsa mõõduriist (joon. 2 vasakul) otse  $\text{CO}_2$  protsentides.

$\text{CO} + \text{H}_2$  mõõtmiseks gaasid põletatakse katalüütiliselt elektriliselt köetava mõõdutraadi abil. Selle tagajärjel tõuseb temperatuur ning ühtlasi mõõdutraadi takistus. Mõõdutraat koos võrdlustraadi ja kahe alalise takistustraadiga (vt. joon. 3) on sildlülituses ning ühendatud näitajaga. Viimane näitab mõõdu-

traadi takistuse muutusi otse  $\text{CO} + \text{H}_2$  protsentides.

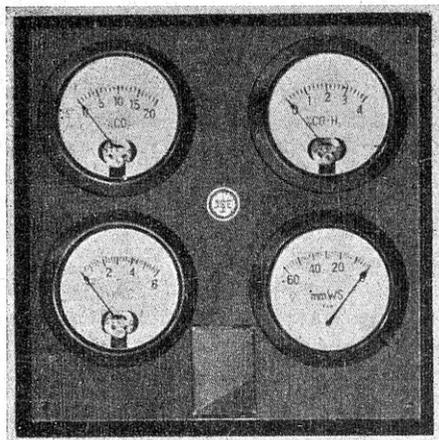
Nii  $\text{CO}_2$  kui ka  $\text{CO} + \text{H}_2$  näitajad võivad olla ka andmeid pidevalt paberlindile märkivad iseregistreerijad.

Suurte katlaseadmete puhul kasutatakse veel teisigi automaatselt ja elektriliselt töötavaid kontrollseadmeid, nagu korstnagaaside temperatuuri ja korstna tõmbe mõõtjad. Tavaliselt on kõik need näitajad koondatud ühisele hästi nähtavale kontrollkilbile (joon. 4, 5).

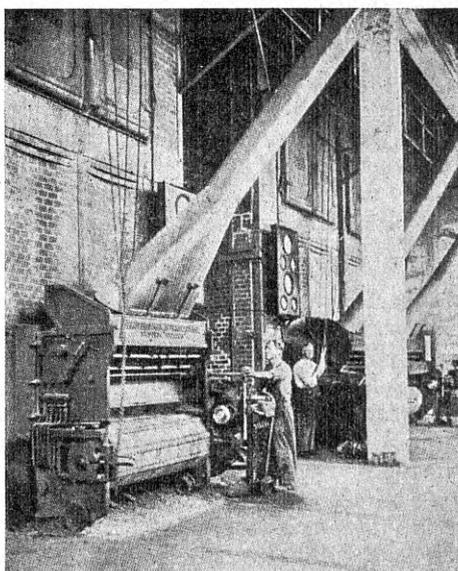
Selleks et korstnagaaside analüüsija seisaks oma ülesannete kõrgusel, ta peab vastama järgmistele nõuetele:

1) korstnagaaside süsihappegaasi kui ka  $\text{CO} + \text{H}_2$  sisaldus peab olema nähtav pidevalt ja hilineemiseta;

2) näitamised peavad ruttu järgnema tule seisukorra muutumistele, nii et kütja



Joon. 4. Katla kontrollkilp näitajaga.



Joon. 5. Rändrestiga vesitorukatlad, varustatud automaatsete kontrollseadmetega. Kontrollkilpi näeme katla esiküljel.

näeks kohe tema poolt tarvitusele võetud abinõude mõju;

3) ehitusviis peab olema tugev ja lihtne ega tohi olla tundlik soojuse, tolmu ja rõskuse vastu.

Et meilgi töötab suuri aurukatlad, millede põletise tarvidus on näit. kuni 11 tonni põlevkivi tunnis, 10-protsendiline põletise kokkuhoid hästi juhitud katlaseadme juures aga on täiesti võimalik, siis on selge, miks on otstarbekohane varustada säärased suured aurukatlad korstnagaaside analüüsijaga.

## ALUMIINIUMISULAMITE KATMINE METALLIGA

Teatavasti kaitseb alumiiniumi oksüdatsiooni eest kiiresti isekujunev oksüüdikile. Seda loomulikult kujunevat äärmiselt õhukest oksüüdikilet saab tugevdada ja selle läbi kihi kaitsemõju suurendada kunstliku oksüdeerimisega kas elektrolyütiliselt (nn. anoodiline oksüdatsioon) või keemilisel teel, näiteks kastmisega nn. MBV soolade lahusesse.

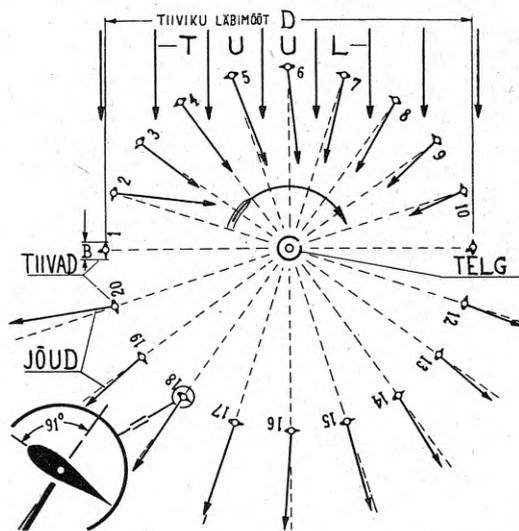
Nagu nüüd „Chem. Age“ teatab, olevat Itaalias patenteeritud uus menetlus alumiiniumi ja ta sulamite kaitseks korrosiooni vastu. Selleks tuleb kaitstav ese suputada 5—10 minutiks lahusesse, mis sisaldab fluor-, siliitsiumfluor- või booraksfluorhaput metalli orgaanilise koloidi juuresolekul. Tüübiliseks lahuseks on siliitsiumfluorhapu kadmiumi küllastatud lahus, segatud 4- kuni 5-kordse vee hulgaga ja 2—3% dekstriini lisandusega. A.

# Uus tuulemootor

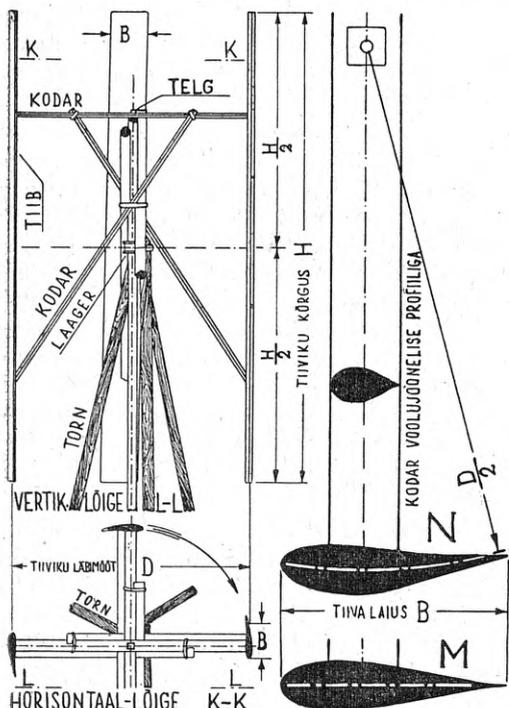
E. Ploompuu, stud. ing.

Rakendades aerodünaamilisi profiile vertikaalteljega tuulemootori konstrueerimisel, saavutame uue tuulemootori, mille ehitus selgub joonisel nr. 1 kujutatud mudelist. Telje külge, mida torn vertikaalseisundis hoiab, on kodarate abil kinnitatud aerodünaamilise profiiliga vertikaalsed tiivad (puust). Tiibade profiiliks on valitud Žukovski profiil nr. 539 (joon. 1-M). See on sümmeetriline profiil, mille keskjoon on sirgjoon. Säärane profiil on sobiv siis, kui tiiva laius  $B$  on väike, võrreldes mootori läbimõõduga  $D$ . Kui  $B$  ei ole väike, tuleb profiil kujundada joon. 1-N sarnaseks.

Uue tuulemootori töötamine põhjeneb aerodünaamilise profiili eriomadusel. Tuul, puhudes säärase profiiliga tiivale, mis on kinnitatud teljele joon. 1-N kohaselt, kutsub tiivas esile säärase jõu, mis



Joon. 2. Jõudude sihid ja suurused, mis tekivad tuule puhumisel aerodünaamilise profiiliga tiivale. Lõige 20-tiivalisest tiivikust.



Joon. 1. Vertikaal- ja horisontaallõige 4-tiivalisest uue tuulemootori mudelist. M ja N — aerodünaamilised tiivaprofiilid lõikes.

sunnib tiiva edasi liikuma; seda ka siis, kui tuul puhub tiiva liikumise sihile  $p$  e  $a$   $e$   $g$   $u$  otse vastu, s. o. ainult  $5^\circ$  nurga all. See nähtus on tuttav ka purjelaevaga tihttuult sõitmisel. Joon. 2 on näidatud jõudude sihid ja suurused, mis tekivad tuule puhumisel tiibadele (20 tiiba). Sellest nähtub, et suurem arv (16) võimalikke jõude on sihitud sääraselt, mis sunnivad mootori tiirlema joonisel näidatud sihis. Vastupidist tiirlemist tekitavad jõud ilmuvad tiibadel ainult asendites 1, 3, 18 ja 19. Joon. 2 näidatud jõudude jaotus esineb ainult siis, kui mootor tiirleb väga aeglaselt, s. o. käima hakkamisel. Kui mootor tiirleb juba normaalkiirusega, siis tiib liigub 2,2 korda kiiremini kui tuule kiirus ja tiibade suhtes esinevad ainult need jõudude sihid, mis on näidatud joon. 2 asendites 20 ja 2, s. o. esineb ainult „tihttuult purjetamise“ (loovimise) nähtus.

Uue tuulemootori kasutegur on pisut väiksem kui senistel kiirekäigulistel tuulemootoritel<sup>1</sup>, aga ta omab see-eest järgmisi paremusi: 1) üksikosade arv on väik-

<sup>1</sup> „Teadus ja Tehnika“ nr. 3. „Tuulejõu kasutamisest NSV Liidus“, joon. 3 ja 4.

sem, sest puudub keerukas ülekandemehhanism ülal tornis; puudub tuulesaba; laagreid (mis on tuulemootori juures kalid osad) on kaks paari vähem kui horisontaalteljega tuulemootoril; 2) on võimalik saavutada suuremat tiirlemiskiirust, kui tiiviku kõrgus  $H$  teha suurem, võrreldes läbimõõduga  $D$ ; 3) Savoniuse rootoriga võrreldes on töötav pindala väiksem ja mootori torni otsa kinnitamine on lihtsam. Uue tuulemootori reguleerimine võib toimuda: a) väikesemõõdulistel — analoogiliselt Savoniuse rootori reguleerimisega; b) suuremamõõdulistel

— nii, et kõik või osa tiibu teeme pöörduvaiks oma pikitelje ümber ja varustame stabiliseerimispindadega.

Uuest tuulemootorist võib kujundada 4 tüüpi: Tüüp I — joon. 1. Tüüp II — joon. 2 — „võrekonstruktsioon“, tiibade laius 20 (metallist) kuni 150 mm. Tüüp III — „Teadus ja Tehnika“ nr. 3, lk. 154 joon. 3 kujutatud tuulemootori tiibadele analoogiliste tiibadega. Tüüp IV — sarnaneb tüübiga III, kuid stabiliseerimis-pindadeta. Tüüp IV oleks „sugulane“ Voith-Schneider'i laeva-sõurattaga („Tehnika Kõigile“ nr. 7 — 1938).

## ÜKS ELEKTRILAMP MITMESUGUSE VALGUSVOOGA

Umbes 15 aastat tagasi leidis meil müügil vist firma „Philipsi“ poolt turustatav elektrilamp, mis ühises klaaskolvis evis kaks hõõgniidi süsteemi, üks väiksema võimega (tol ajal 5 küünalt), teine suuremavõimeline (20 küünalt). Lambi jalg (sokkel) oli pikem kui normaalsel lambil ja selles peitus väike soklist väljaulatuva kangikesega ümberühendaja. Ümberühendaja kangi asendist olenedes hõõgus kas 5-küünaline või 20-küünaline hõõgniit. Kolmanda asendi puhul hõõgusid mõlemad. 5-küünalist kasutati öölambina.

Umbes samal ajal leidis turul teine tüüp, millel oli üksainus kütteniit. Soklis asetses ümberühendaja ja eeltakistus. Ümberühendaja ühes asendis põles lamp normaalselt, teises asendis aga sai hõõgniit pinget üle eeltakistuse, sellel tekkis vajalik pingelangus, ja hõõgniit, saades normaalsest väiksema pinge, hõõgus tumedamalt. Viimatikirjeldatud moodus polnud majanduslikult tasuv, sest osa elektrienergiat muutus eeltakistuse tõttu ilmaaegu soojuseks. Mainitud tüüpi lambid on ammu juba mõlemad müügil kadunud.

Praegu valmistatakse öölalulampe, millele jalandis on kaks survelülitit. Ühele lülitile vajutamisega lülitatakse normaalne hõõglamp volurling, teiskordselt

samale lülitile vajutades kustub lamp (nn. CB-lülitit). Teisele lülitile vajutades aga lülitub volurling kas üle eeltakistuse (alalisvoolu puhul) või üle kondensaatori (vahelduvvoolu puhul), mis on paigutatud jalandi sisse. Mõlema ülesandeks on tekitada pinge langust. Alalisvoolu puhul eeltakistus kuumeneb, järelikult osa energiat muutub soojuseks, kondensaator aga ei tekita vahelduvvoolu puhul praktiliselt mingisuguseid kadusid.

15-vatilisele lambile pingega 220 volti oleks sobivaks eeltakistuseks 3000—3200  $\Omega$ , mis puhul võrgust võetav elektrienergia väheneks 2 korda (7,5 W). Sellest 7,5 W muutub eeltakistuses soojuseks 3,75 W ja lamp oleks samuti ligikaudu 4-vatiline. 110 V pinge puhul vajaneb poole väiksem eeltakistus. Kui vahelduvvoolu puhul kasutatakse kondensaatorit, siis olgu selle suurus 0,6—1  $\mu$ F (mikrofarad). Mida suurem kondensaator, seda heledamalt põleb lamp. Muide ka vahelduvvoolu puhul võib eeltoodud andmetega eeltakistust kasutada.

Kui kellelgi tekib soov lülitada taskulambi pirn valgustusvõrku, siis võib seda teha, kasutades eeltakistust või vahelduvvoolu puhul kondensaatorit. Taskulambi pirn 3,5—4 V ja 0,15 amprit vajab eeltakistust 220 V võrgupinge puhul 1300—1500  $\Omega$  või kondensaatorit 2  $\mu$ F. Pirnike hõõgub antud andmete juures normaalse heledusega.

A. K—neem.

## VALGEST MAAÕLIST

Uued valge maaõli leiukohad, kus leiduv õli sisaldab kuni 100% bensini, on avastatud nõukogude geoloogide grupi poolt Surahhanõ õliväljadel Bakuu ligidal Azerbaidžani NSV-s. Sel ajal kui teised õli sisaldavad kihid neil väljadel lamavad sügaval maa sees, asuvad valge õli kihid maapinna ligidal.

Juba üle tuhande aasta tagasi on inimesed imetelnud sealseid „igavesi tule-sid“. Ka pinnale kerkiv kullaka varjundiga selge õline vedelik äratas juba vanal ajal laialdast tähelepanu ja sellega kaubitseti agaralt idamaa turgudel. Hiljem selgitati nende igaveste tulede saladus, sest tõestati, et maaõli gaasid, tungides läbi kaljupragude ja liivakivikihtide, jõuavad maapinnale, kus nad põlevad.

Avastatud maaõli hakati tootma 1904. aastal, kuid rikkalikumate ja tulutoovamate tavalise maaõli tagavarade avastamisega sügavamais kihtides jäi valge maaõli tootmine soiku. Hilisemate põhjalike uurimiste tagajärjel on avastatud veel uusi valge maaõli tagavarasid ja Nõukogude tööstus on asunud nende süstemaatilisele kasutamisele.

Valge maaõli on tavalise tumedavärvilise nafta loodusliku puhastuse produkt, mis tekib nafta tungides suure rõhumise all sügavatest maakihtidest pinna poole. Maaõli tõusmisel läbi savikihtide, mis asetsevad nafta sisaldavate liivakivikihtide peal, savi imeb endasse raskemad ja värvilt tumedamad osad õlist, samuti bituumeni, vaigutaolised ained jms. Maapinnale lähenedes muutub üha heledamaks maaõli värv ja kergemaks kaal.

Surahhanõs on õlil, mis asetseb suurel sügavusel maapinnas, tavaline tumepruun värv. Keskmise sügavusega kihtides esineval õlil on värv juba heledam — kirsspunane. Lõpuks maapinna otseses läheduses asetsevates kihtides leiduv õli on läbipaistev ja kuld kollane.

Selline valge maaõli võib tekkida ainult erilistes geoloogilistes tingimustes ja see-

tõttu esineb teda väga harva. Säärast selget ja läbipaistvat õli leidub veel Rumeenias ja Sumatra saarel. Kuni viimase ajani arvati, et Surahhanõs esinev valge maaõli on ainulaadne NSV Liidu territooriumil, kuid hiljuti avastati sääraseid leiukohti veel Dagestanis. A. N.

## ELEKTRIVOOLOGA VAALAJAHIL

Minevikku läinud vaalajaht käsiharpuuniga oli ohtlik ja nõudis julgust, osavust ja vilumust. Inimene püüdis vaalajahti lihtsustada, teha seda vähem hädaohtlikuks, võttes tarvitusele harpuun-suurtüki. Kuid ka siis tuli pidada rasket võitlust hiiglaloomaga, lastes teinekord temasse kuni seitse harpuuni. Kõik need vaalapüüdmise viisid läksid selle peale välja, et vaal piinati surnuks ja seda pikade tundide jooksul. Peaaegu reeglisk oli aga harpuuniga tabatud vaala sukeldumine vee alla.

Uuemal ajal on vaalapüügiks rakendatud elektrivoolu. Harpuuni köied on varustatud elektrijuhtmega, mille abil harpuun ühendatakse elektrigeneraatoriga. Harpuuni laskmisel lülitatakse kohe ka vool, mis tapab vaala silmapilkselt. Vaala tapmine vooluga on seetõttu võimalik, et vaala nahk on hea isolaator, elektrivool ei pääse lähemat teed läbi naha merevette, vaid läbi vaala suu. See on voolu tee läbi vaala pea, ja kuna see tee on võrdlemisi kitsas, siis on voolu tihedus suur. See kõik mõjub loomale silmapilkselt surmavalt. Soolasisalduse tõttu on merevesi hea elektrijuht. Mereveest pääseb vool laeva kereesse, mis on ühendatud generaatori teise poolusega. Tarvitatav elektrivool on vahelduvvool 50 per. sekundis, pinge 220 volti, voolutugevus 50—60 amp. Et vool surmab vaala silmapilkselt, ei jõua ta kunagi sukelduda. G. M.

## KIRJAVASTUSED

J. K. Kärđlas

Liidus valmistatavate ajanäitajate osi saate: Juvelirtorg nr. 1, Viru 19, Tallinn; välismaiste ajanäitajate osi — Tööstuskaubastu nr. 49, Viru 17, Tallinn.

Lujeja Kolgas.

Kok-sagõzi kohta leiata artikli käesolevas numbris. Teid huvitava üherõopalise raudtee kohta püüame hankida lähemaid andmeid.

R. T. Tallinnas

Nii vähetarvitatava eseme lähemaks kirjeldamiseks, nagu seda on meditsiinilisteks jt. otsustarveteks kasutatav „elektrihobu“, ei jätku meil kahjuku ruumi.

R. L. Kõljalas

1. Telefoniinduktori magnetist ja peatelefonide 2000-oomilise takistusega poolidest on võimalik valmistada valjuhääldaja, kuid selle häälepuhtus jätab soovida.

2. Raadioakumulaatorite laadimine peab toimuma auto-akumulaatorite laadimisest umbes 3 korda väiksema voolutugevusega. Vajalik aeg raadioakumulaatorite laadimiseks on 20 kuni 30 tundi, kuna autoakul ainult 6—10 tundi.

Akumulaatori ostmisel kaasantavais eeskirjades on antud maksimaalne laadimise voolutugevus, mis on ühtlasi ka suurimaks lubatavaks tühjendamise voolutugevuseks. Näiteks 72 ampertunnilise mahutusega raadioakumulaatorile ettekirjutatud laadimis- ja tühjendamisvool on 3 amprit ja sellest sõltuvalt on vajalik laadimisaeg  $72 : 3 = 24$  tundi. Kadude tõttu tuleb tegelik laadimisaeg valida mõne tunni võrra pikem. Seega teades akumulaatori mahutust ja laadimise aega võime määrata vajaliku maksimaalse laadimis-voolutugevuse.

3. Ka Tallinnast ei saa praegu eraisikud osta akumulaatoreid ega vastavaid autolampe.

4. Teil olevast „Fordi“ autodünamost on võimalik ehitada talule väikest tuule jõudu kasutavat elektrillikat. Dünamod on võimalik käitada kahetiivalise propelleriga, valides propelleri läbimõõduks 2 meetrit. Tiib tehakse keskelt (kinnituskohalt) laiem ja otstest kitsam, keskmise laiusega 12 cm, seega on propelleri pind

umbes  $0,24 \text{ m}^2$ . Tiibade kallakus on otstel  $8^\circ$  ja keskel  $20^\circ$ . Selline propeller teeb keskmise tuulekiiruse ( $4,5 \text{ m/sek.}$ ) puhul umbes 300 tiiru minutis. Kuna aga dünamo normaalne tiirude arv on umbes 750 minutis, siis selline seadis vajab dünamo ja propelleri vahel mingit ülekannet (ajamit), ülekandearvuga  $750 : 300 = 2\frac{1}{2}$ . Selliseks ülekandeks on seni amatööride poolt kasutatud kas hammasratas-, kiilrihm- või koguni kettülekanne. Et metallist hammasratas teeb suurt müra, siis tuleks kasutada mingist erimassist (nagu autodel) hammasrattaid. Kettülekanadena on tarvitatud mõned amatööride poolt jalgrattaketti. Ülekanded asetsevad ilmastiku käes ja vajavad katmist.

Üldiselt peab aga ütleva, et autodünamo ja akumulaator-patarei koostööl saavutatava elektrilliku võimsus on väike ja seepärast niisuguse seadme valmistamine tuleb arvata esijoonel amatööri huviasjaks. Fr. H.

## BIBLIOGRAAFIA

**Elektromontaaž I. Elektriteooria.** Ins. V. Sephans. Kaasa töötanud insenerid R. Kulbas, R. Rava ja E. Puusepp. Vastutav toimetaja ins. A. Põdrus. 80 lk.; 40 joon. ja 6 tabelit. RK „Pedagoogiline Kirjandus“. Hind Rbl. 4.50.

Raamat moodustab esimese osa üksikute osade kaupa ilmuvast kümneosalisest elektri tugevoolu montööri ja meistri käsiraamatust. Raamatus on 86 punktis konseptiivselt käsitletud elektrotehnika algmõisteid. Iga punkti all on lühidalt toodud selles käsitletava nähtuse või mõiste kohta seletus igapäevase töö juures tarvitaminevas ulatuses. Sisu järgi on punktid rühmitatud jagudesse: Üldmõisted. Alalisvooluahel. Magnetism. Magnetoelektriline induktsioon. Vooluga juhe magnetiväljas. Elektrostaatika. Vahelduvvoolu teooria. Elektrokeemia. Elektrivool dielektrikus. Muutuvad voolud.

Käsiraamatu järgnevatena ilmuvad osad kannavad pealkirju: Mõõtmistehnika. Jõujaamad ja vooluallikad. Jaotusvõrgud ja siseinstallatsioon. Valgustus. Mootorid. Soojus. Elektri kasutamine mitmesugustel aladel. Kõrgpingetehnika. Lisa.

Kõnesoleva käsiraamatu esimene osa — Elektriteooria — on kasutatav ka üksikult elektriteooria õppimisel konseptina või oma teadmiste kontrollimiseks ning värskendamiseks.

P.

Väljaandja: Hariduse Rahvakomissariaat. Kirjastaja: RK „Pedagoogiline Kirjandus“. Vastutav toimetaja: ins. H. Norman; abitoimetajad: dr. A. Altna, ins. A. Grauen, ins. E. Olving. Toimetis: Hariduse Rahvakomissariaat, Tallinn, Tõnismägi 11, tel. 476-92. Talitus: RK „Pedagoogiline Kirjandus“, Tallinn, Pärnu mnt. 10, tel. 412-13. Tellimishind: 12 kuud — Rbl. 11.—, 6 kuud — Rbl. 5.50, 3 kuud — Rbl. 3.—; üksiknumber Rbl. 1.—. Tellimisi võtavad vastu: talitus, Tallinn, Pärnu mnt. 10—2; RKK Müügiosakond, Tallinn, Pärnu mnt. 10—24; kõik RKK raamatukauplused, ajalehtede kontorid, postiasutused-sidekontorid ja RKK kollektiivmüügi usaldusmehed.

Laduda antud: 7. V 1941. Trükki antud: 30. V 1941. Trükipoognate arv: 3. Trükiarv: 10 000 eksemplari. Kaust: B5. Paber: 73:103 cm  $\frac{1}{32}$ . Trükipoognas 70 400 täberuumi. Trükikoja tellimise nr. 1593. MB-6554. Riigi Trükikoda, Tallinn, Niine 11.

Печатано на эстонском языке «Наука и Техника», ГИЗ Педагогическая Литература, Таллин.

Государственная Типография, Таллин, улица Ниине 11.



Ülevaateid ENSV ja NSVL lava- ja muusikakunsti arengust, kokkuvõt- teid näite- ja helikunstnike elust ning tööst, lava- ja muusikakunsti teooriat ning praktikat sisaldab ENSV Kunstidevalitsuse väljaandel ilmuv illustreeritud kuukiri

# TEATER JA MUUSIKA

Tellimishind aastas rbl. 17.—, poolaastas rbl. 8.50, veerandaas- tas rbl. 4.50. Üksiknumber rbl. 1.50. Tellimisi võtavad vastu: RKK MÜÜ- GIOSAKOND—Tallinn, Pärnu 10; RKK raamatukauplused, ajalehtede kontorid, postiasutised-sidekontorid ja RKK usaldusmehed.

Hind Rbl. 1.—

POLIITHARIDUSTOO-KUSIMISI, TEADUS-  
LIK-METOODILIST USUVASTAST PROPAGANDAT JA MARKSISTLIKKU AJALOO-  
TEADUST KÄSITLEVAD AJAKIRJAD

## NÕUKOGUDE KULTUUR

Ilmub üks kord kuus ENSV Hariduse Rahvakomissariaadi väljaandel. Tellimishind aastas rbl. 17.—, poolaastas rbl. 8.50, veerandaastas rbl. 4.50. Üksiknumber rbl. 1.50.

## ATEIST

Ilmub üks kord kuus NSVL Võitlevate Usuvastaste Liidu ENSV Organiseeriva Toimkonna väljaandel. Tellimishind aastas rbl. 11.—, poolaastas rbl. 5.50, veerandaastas rbl. 3.— Üksiknumber rbl. 1.—

## AJALOO AJAKIRI

Ilmub kuus korda aastas ENSV Hariduse Rahvakomissariaadi väljaandel. Tellimishind aastas rbl. 22.—, poolaastas rbl. 11.— Üksiknumber rbl. 4.—

AJAKIRJADE TELLIMISI VÕTAVAD VASTU:  
RKK MÜÜGIOSAKOND, TALLINN, PÄRNU  
10, RKK RAAMATUKAUPLUSED, AJALEHTEDE KONTORID, POSTIASUTIISED-SIDEKONTORID JA RKK USALDUSMEHED.