TEHNIKA KÕIGILE

POPULAAR-TEHNILINE KUUKIRI.

INSENERIKOJA VÄLJAANNE

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

TELLIMISHIND:

1938. aasta peale (nr. 1—12) 4 kr.

Kollektiivtellimistel (vähemalt 4 eks. ühe aadressi järgi) **3 kr. 50 s.**

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

Üksiknumber 40 s.

SISU: A. Veski: Otstarbekohasematest elamu välisseintest. — A. Borštševsky: Kummi põranda- ja trepikattena. — A. Krik: Ehitusplaatide niduainetest. — A. Grauen: Tulekindel ehitusaine siporex. — A. Veski: Toaahjude ehitamisest. — J. Lutsar: Süüteseadise rikkeid. — F. Haidak: Tallinna linna elektrijaam. — H. N.: Uus elektriline surveindikaator moodsatele sisepõlemootoritele. — Täpsus-temperatuuri reguleerija. — AMe: Kiirlõiketeras. — H. Alamäe: Ekstsentrite treimise abinõu. — R. Räts: Treitera kinnitusabinõusid. — Uue ehitusviisiga kondenspott. — A. Väärismaa: Madalate temperatuuride saavutamine ja kasutamine. — Väikelennuki mootoritest. — Stratosfääri lennuk. — Vastuseid küsimustele, tehnika uudiseid jne.

III AASTAKÄIK | OKTOOBER 1938 | Nr. 10 (31)

Ehituspäeva puhul.

Ehitusasjanduse Ühingu korraldusel astub 8. novembril k. a. Tallinnas kokku teine üleriiklik ehituspäev, kus tuleb arutusele tähtsaid ja akuutseid küsimusi, nagu: „Meie korteriturg ja ehituspoliitika“, refereerib Majaomanike Koja sekretär A. Räästas; „Ehitustööliste ja -meistrite kaadrite ettevalmistamisest“, refereerib Haridusministeeriumi Tööstuskoolide Peainspektor ins. H. Norman; „Tulekindlatest ehitusviisidest“, refereerib Tallinna Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi Juhataja prof. dr. L. Jürgenson. Referaatidele järgnevad läbirääkimised ja resolutsioonide vastuvõtmine. Pealeselle on päeva kavas Tallinna uuemate ehitiste vaatlemine, tutvumine uute ehitusaineste-tööstustega, ühiseine jne.

Arvesse võttes, et meie praeguses ülitähtsas riigi ülesehituse ajajärgus ehitustegevuse õigesuunaline arendamine, uute tulekindlate ehitusviiside leidmine ning propageerimine ja selleks oskustööliste vastavalt ettevalmistamine on esmajärgulise tähtsusega, võib loota, et ehituspäev leiab nii valitsusringkondade kui ka vastavate era-asutiste ja -ettevõtete ja üksikute tegelaste poolt sooja osavõttu ning heatahtlikku suhtumist ja suudab anda tõhusaid tulemusi.

Kuukiri „Tehnika Kõigile“, aidates jõudumööda arendada meie ehitustehnikat (käesolevaski numbris toob palju tähtsaid ehitustehnilisi artikleid), soovib omalt poolt teisele Eesti ehituspäevale kõige paremat edu!

TK toimetus.

Pildil: Soome Ehitusmeistrite Liidu juhatus ja meie Ehitusasjanduse Ühingu juhatus ühisel koosviibimisel 04. 09. 38 Tallinnas Eesti külastamise puhul Soome hõimutegelaste poolt.

Otstarbekohasematest elamu välisseintest.

Arvo Veski, Tallinna Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi assistent.

Hoone elamiskõlblikkus kui ka kogu hoone väärtus oleneb suuresti sellest, millisest materjalist ja kuidas on ehitatud hoone välisseinad. Tänapäeva ehitustehnika kiire areng on annud meile välisseinte alal rea uusi ehitusmaterjale kui ka uusi tarindusviise. Uued materjalid ja tarindid [1]) aga, nende otstarbekohasusest hoolimata ei ole meil suutnud leida küllaldaselt laialdast kasutamist. Selle esimeseks põhjuseks tuleb pidada rahva umbusku igasuguse uue ja senitundmatu vastu; teiseks — meie iganenud ja paindumatuid ehitussundmäärusi, mis tihtipeale ei jõua pidada sammu areneva ehitustehnikaga ja mis praegugi veel elamu välisseinte alal peavad ainuõigeks isaisade poolt aastasadade eest tallatud radu. Kuid loodame, et uuemad ja otstarbekohasemad seinad aja jooksul leiavad rahva hulgas suuremat kasutamist. Käesoleva kirjutise eesmärgiks on lugejaid tutvustada mõningate uuemate seinatüüpidega ja sealjuures selgitada põhimõtteid ja põhinõudeid, mis on vajalikud otstarbekohasema elamuvälisseina leidmiseks.

Välissein soojapidavuse seisukohalt. Kuna viimasel ajal on küttematerjali maksus väga kiiresti tõusnud, tuleks juba välisseina tüübi valikul esijoones tutvuda valitud seina soojapidavuslike omadustega. See on tähtis mitte ainult üksikisiku seisukohast, vaid suuremat tähtsust evib soojapidav sein üldrahvamajanduslikust seisukohast, sest heade seinte puhul võiksime iga aasta säästa suure varanduse küttepuidu arvel, mis läbi halbade seinte väljavoolava soojana muidu läheb asjatult kaduma.

Et määrata seina soojajuhtivust või soojapidavust, tuleb teada algpõhjused, miks üks või teine sein on soojem või külmem, ja põhimõtted, mille järele arvutatakse seinte soojajuhtivust. Kõigepealt vaatleme lühidalt viimaseid. [2])

Sein võib koosneda kas ühest või mitmest materjalist. Igal materjalil on omadus suuremal või vähemal määral juhtida sooja. Seda materjali omadust nimetatakse materjali s o o j a - e r i j u h t i v u s e k s. Mõõtühikuks on siin soojahulk kilokalorites [3]), mis voolab läbi ruutmeetrisuuruse ja meetripaksuse ainese massi ühes tunnis, kui temperatuuride vahe aine pindade vahel on 1° C. Ainese (materjali) sooja-erijuhtivuse numbrilised väärtused on määratud vastavates laboratooriumides eriliste mõõteaparaatide abil. Tavaliselt märgitakse tehnikas ainese sooja-erijuhtivuse numbrilist väärtust tähega λ. Näitena võiks märkida, et korgil $\lambda = 0{,}05$, pressitud pilliroolaadil, nn. roliidil $\lambda = 0{,}07$, kuival ehituspuidul $\lambda = 0{,}13$, paekivil $\lambda = 1{,}5$ jne. Todud arvudest nähtub, et mida raskem ja tihedam on materjal, seda suurem on ta sooja-erijuhtivus λ. See on materjalide omadus, mida seinte ehitamisel tuleb alati silmas pidada ja millega tuleb alati arvestada.

Seina soojaläbilaskvuse ehk soojajuhtivuse all mõistetakse kalorite ehk soojaühikute arvu, mis läheb läbi 1 m² seina ühe tunni jooksul, kui temperatuuri vahe välis- ja siseõhu vahel on 1° C. Vastavat arvu märgitakse tähega **k,** mida nimetatakse s e i n a s o o j a v o o l u - t e g u r i k s ehk s e i n a s o o j a l ä b i l a s u - a r v u k s. Järelikult, mida vähem laseb sein sooja läbi, seda väiksem on arv **k** ja seda parem on sein.

Kui on teada materjalid, millest koosneb sein, ja kui pealeselle on teada nende materjalide sooja-erijuhtivus λ, siis on võimalik vastavate valemite abil arvutada seina soojavoolu-teguri **k** väärtus.

Teine viis seina soojavoolu-teguri **k** määramiseks on antud seina soojavoolu mõõtmine vastava a p a r a a d i abil. Olgu siinkohal mainitud, et möödunud, s. o. 1937/38. a. talvel Tallinna Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi juhataja prof. L. Jürgensoni juhatusel mõõdeti meil esmakordselt umbes paarikümne eritüübilise seina soojavoolu-tegurid, kusjuures mõõtmistel saadud **k**-väärtused läksid üldjoontes kokku vastavate seinte teoreetiliselt arvutatud **k**-väärtustega. Käesoleva kirjuitse aluseks ongi võetud peamiselt mainitud mõõtmiste tulemused [4]). Mõõtmisteks kasutatud aparaat on kujutatud joonistel 1 ja 2.

Välisseintest olenev küttepuidu kulu. Kui näiteks seina $\mathbf{k} = 0{,}43$, siis see tähendab, et igas tunnis läheb läbi antud seina 1 ruutmeetri 0,43 kcal sooja kui välis- ja siseõhu temperatuuride vahe on 1° C. Kui arvutame, palju sooja läheb läbi seina kaduma kogu aasta kestes ja palju on vaja küttepuitu selle soojahulga saamiseks, siis saame selgema pildi seina headusest. Sel põhjusel ongi joonisel 3 toodud rida eri tarindusviisiga seinu, mis joonisele on reastatud paremuse järjekorras seina soojapidavuse järgi. Ühtlasi on iga seina kõrval tulpdiagrammina näidatud seina igale ruutmeetrile aastas tarvisminev küttepuidu kulu kilogrammides.

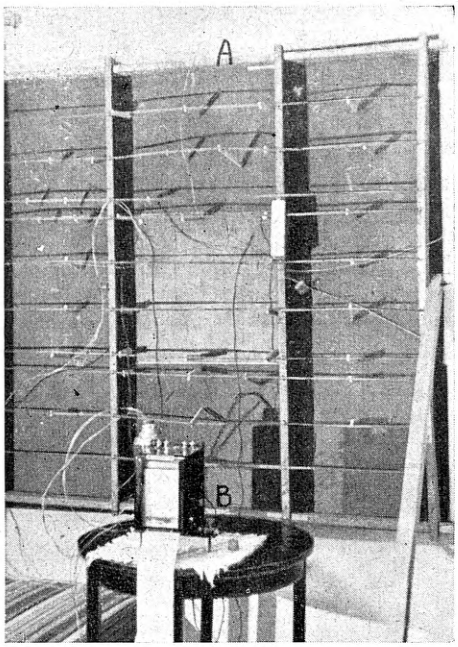
Joonisel toodud seinte soojavoolu-tegurite **k**-väärtused on võrdlusandmete saamiseks arvutatud teoreetiliselt, kuna seeläbi seinad on asetatud kõik ühtlastesse tingimustesse; seina niiskuseprotsendiks on võetud 5%. Tavaliselt loetakse välisseina niiskuseprotsendiks p r o f. C a m m e r e r'i

[1]) Tarind = konstruktsioon; tarindama = konstrueerima.

[2]) Seinte soojavoolu-teooria kohta vaata lähemalt TK nr. 3 ja 4 — 1937: „Puit- ja tulekindlate välisseinte soojusisolatsioonist".

[3]) kcal = soojahulk, mis on vajalik ühe liitri vee soojendamiseks 1° C võrra.

[4]) Vt. „Tehnika Ajakiri" nr. 9 — 1938.



Joon. 1. Mõõteplaadi ja kaitseplaatide kinnitus seinale Püstpuude külge on kinnitatud kummipaelad, mis pulkade abil suruvad plaadid vastu seina pinda.

järgi 10% [5]). Viimasel ajal loetakse välismail normaalniiske välisseina niiskusprotsendiks 2÷3%. Kuna suur niiskusesisaldus seab massiivsed tellisseinad võrdlemisi halba olukorda, siis on käesolevas igaks juhuks seina niiskuseprotsendiks arvatud 5%. Meie kliimaoludes täieliku keskmise välisseinte niiskusprotsendi saaksime alles siis, kui meil oleks sel alal läbi viidud vastavad pikemaajalised mõõtmised.

Kergtellise all on arvatud praegu Aseris ja Kopli uues tellisetehases valmistatav 114 mulguga kärgtellis, mille mahukaal on keskmiselt 1,2 [6]).

Poorse täidisena on arvatud lubi + kips + saepuru mahuvahekorras 1:1:35.

Roogplaadi all on mõeldud kodumaa pilliroo-plaat, nn. roliit.

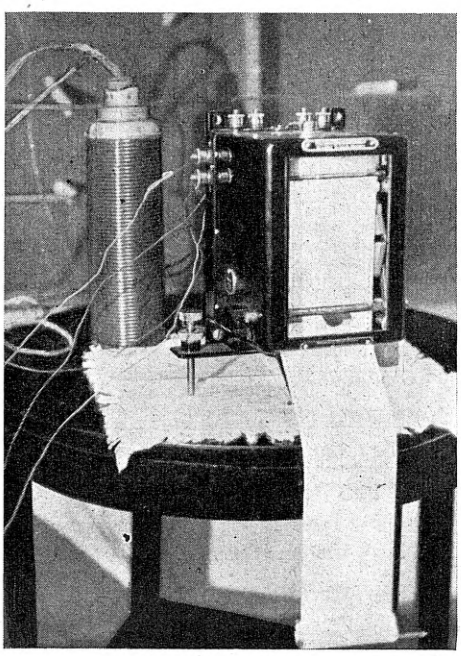
Aluseks võetud sooja-erijuhtivuse arvud on toodud alljärgnevas tabelis:

Materjal	Sooja-erijuhtivus λ (keskmine)
Tsementkivi-müüritis	0,91
Poorne täidis	0,10
Kergtellis-müüritis mahukaaluga 1,2 . .	0,40
Pressitud pillirooplaat (roliit)	0,07
Puit	0,13
Tavaline tellismüüritis mahukaaluga 1,8	0,60
Silikaatkivi-müüritis	1,09

Küttepuidu kulu arvutamisel on võetud aluseks, et eluruumides aastane keskmine temperatuur on +18°C, ja et ahju kasutegur on 0,5, s. t. et ahi annab eluruumi vähemalt poole küttepuidus leiduvast soojast. Ahjude põletisena on arvesse võetud segapuit, mille 1 kantmeetri kaal on umbes 400 kg ja mis õhukuivas olekus, s. t. 20% niiskusesisalduse puhul annab põlemisel 1.350.000 kcal/m³ sooja.

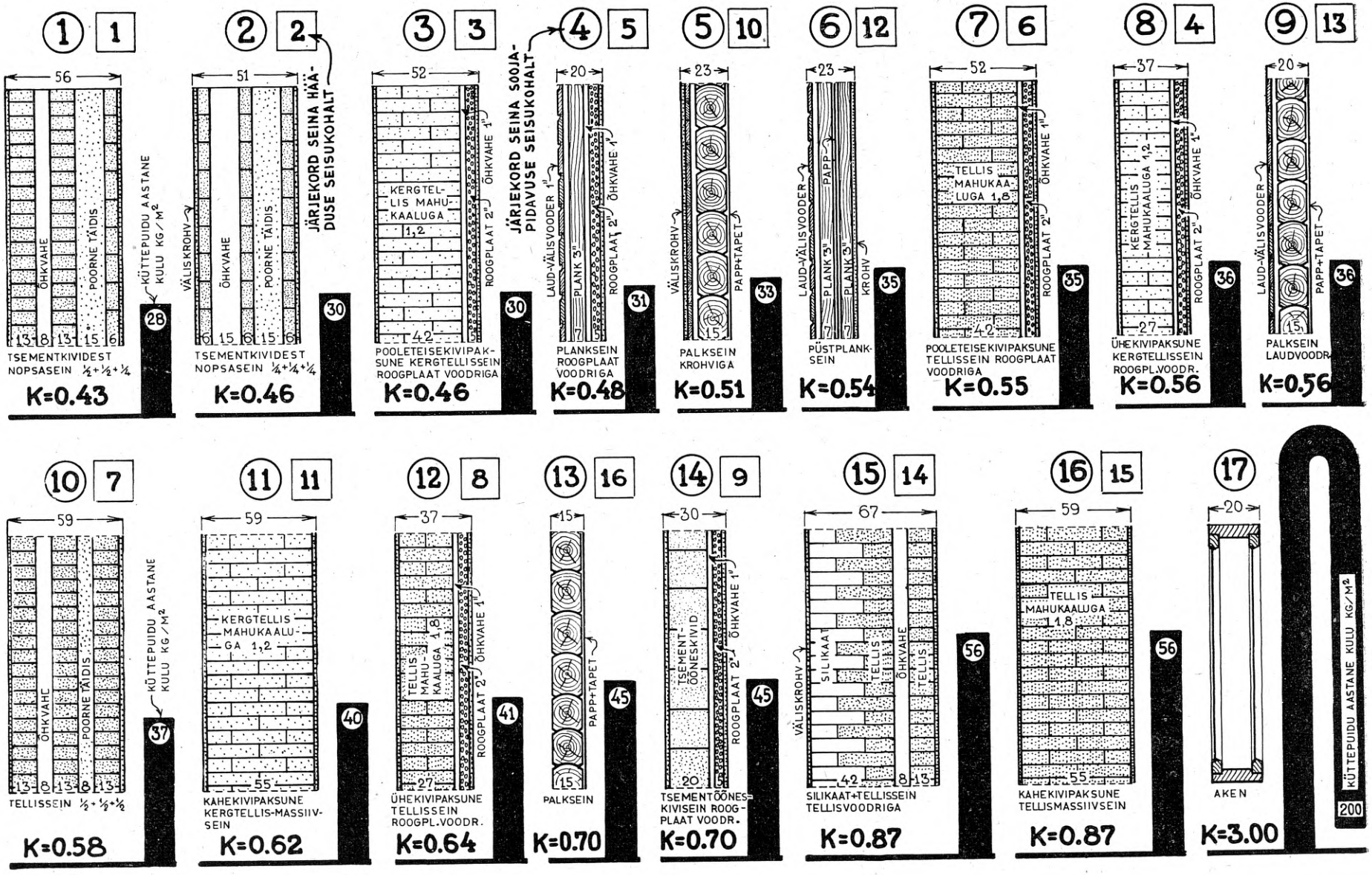
Võttes aluseks praeguseid hindu, maksub 1 m³ segapuitu Tallinnas keskmiselt 8 krooni ja maal keskmiselt 4 krooni. Seega maksuks 1 kg küttepuitu Tallinnas 2 senti ja maal 1 sent. Vastavalt toodud hindadele võib iga seina kohta arvutada, kui suure summa eest läheb sooja aastas iga seina ruutmeetri kaudu kaduma.

Millal tulekindlate ehitiste propaganda on õigustatud? Kui meil räägitakse tulekindlate ehitiste püstitamise vajadusest, siis põhjendusena tuuakse esijoones ette tuleohu vähenemist elamutes. Teiseks aga, eriti viimasel ajal, on toodud ette seda, et tulekindlaid ehitisi püstitades hoiame kokku hiigla hulgal puitu. Kui aga võrdleme joonisel 3 toodud tavalisi puitseinu 4, 5 ja 6 ja meie tavalisi tulekindlaid tellismassiivseinu 15 ja 16, siis näeme, et viimased tarvitavad 1 m² kohta aastas keskmiselt 20÷25 kg võrra küttepuitu rohkem. Kui puitvälisseina keskmiseks kaaluks arvata 100 kg, siis tavaline tulekindel sein sööb küttepuidu arvel iga 4÷5 aasta jooksul ühe puitseina. Olgugi, et küttepuidu väärtus on madalam ehituspuidu väärtusest, siis ikkagi ei saa me tulekindlaid ehitisi propageerides rääkida puidu kokkuhoiust, kuna tuleks toonitada just vastupidist. Küll aga hoiaksime puitu kokku, kui seaksime tulekindla seina tingimuseks, et ta soojavoolu-tegur olgu vähemalt võrdne meie tavalise puitseina soojavoolu-teguriga, s. t. tulekindla seina **k** olgu mitte üle 0,5÷0,6. Et tulekindlaid välisseinu nii väikese soojavoolu-teguriga on väga lihtne ehitada, näitavad kujukalt joon. 3 esimeses reas kujutatud tulekindlad seinad 1, 2, 3, 7 ja 8. Selleks aga peame kõrvale heitma senised isaisadelt tallatud teerajad ja üle minema hoopis uutele põhimõtetele tulekindlate välisseinte ehitamisel.



Joon. 2. Automaatselt registreeriv millivoltmeeter ja termospudel jääveega temperatuuride nullpunkti saamiseks.

[5]) Vt. E. Maltenek: „Elamute majanduslikult soodsamast seinapaksusest", „Tehnika Ajakiri" nr. 12 — 1935.
[6]) Vt. L. Jürgenson: „Kergtellisest". TK nr. 9 — 1938.


1 1
56
ÕHKVAHE
POORNE TÄIDIS
13 8 13 15 6
KÜTTEPUIDU AASTANE KULU KG/M²
28
TSEMENTKIVIDEST NOPSASEIN ½+½+¼
K=0.43
2 2
51
VÄLISKROHV
ÕHKVAHE
POORNE TÄIDIS
6 15 6 15 6
JÄRJEKORD SEINA HÄÄDUSE SEISUKOHALT
30
TSEMENTKIVIDEST NOPSASEIN ¼+¼+¼
K=0.46
3 3
52
KERGTELLIS MAHUKAALUGA 1,2
ROOGPLAAT 2"
ÕHKVAHE 1"
42
30
POOLETEISEKIVIPAKSUNE KERGTELLISSEIN ROOGPLAAT VOODRIGA
K=0.46
4 5
JÄRJEKORD SEINA SOOJAPIDAVUSE SEISUKOHALT
20
LAUD-VÄLISVOODER 1"
PLANK 3"
7
ROOGPLAAT 2"
ÕHKVAHE 1"
31
PLANKSEIN ROOGPLAAT VOODRIGA
K=0.48
5 10
23
VÄLISKROHV
PAPP+TAPET
15
33
PALKSEIN KROHVIGA
K=0.51
6 12
23
LAUD-VÄLISVOODER
PAPP
PLANK 3"
KROHV
35
PÜSTPLANKSEIN
K=0.54
7 6
52
TELLIS MAHUKAALUGA 1,8
ROOGPLAAT 2"
ÕHKVAHE 1"
42
35
POOLETEISEKIVIPAKSUNE TELLISSEIN ROOGPLAAT VOODRIGA
K=0.55
8 4
37
KERGTELLIS MAHUKAALUGA 1,2
ROOGPLAAT 2"
ÕHKVAHE 1"
27
36
ÜHEKIVIPAKSUNE KERGTELLISSEIN ROOGPL.VOODR.
K=0.56
9 13
20
LAUD-VÄLISVOODER
PAPP+TAPET
15
36
PALKSEIN LAUDVOODR.
K=0.56
10 7
59
ÕHKVAHE
POORNE TÄIDIS
13 8 13 8 13
KÜTTEPUIDU AASTANE KULU KG/M²
37
TELLISSEIN ½+½+½
K=0.58
11 11
59
KERGTELLIS MAHUKAALUGA 1,2
55
40
KAHEKIVIPAKSUNE KERGTELLIS-MASSIIVSEIN
K=0.62
12 8
37
TELLIS MAHUKAALUGA 1,8
ROOGPLAAT 2"
ÕHKVAHE 1"
27
41
ÜHEKIVIPAKSUNE TELLISSEIN ROOGPL.VOODR.
K=0.64
13 16
15
PAPP+TAPET
15
45
PALKSEIN
K=0.70
14 9
30
TSEMENTÖÖNESKIVID
ROOGPLAAT 2"
ÕHKVAHE 1"
20
5
45
TSEMENTÖÖNESKIVISEIN ROOGPLAAT VOODR.
K=0.70
15 14
67
VÄLISKROHV
SILIKAAT
TELLIS
ÕHKVAHE
42
8 13
56
SILIKAAT+TELLISSEIN TELLISVOODRIGA
K=0.87
16 15
59
TELLIS MAHUKAALUGA 1,8
55
56
KAHEKIVIPAKSUNE TELLISMASSIIVSEIN
K=0.87
17
20
AKEN
K=3.00
KÜTTEPUIDU AASTANE KULU KG/M²
200

Joon. 3.

Et ehituskivi on tugev ja tulekindel materjal, siis kasutamegi teda ainult tugevuse ja tulekindluse andmiseks seinale, kuna vajalise soojapidavuse saavutame kergete poorsete odavamate materjalide kaasabil. Et sellisel raske ja kerge materjali koostööl saavutame paremaid tagajärgi, on väga selgesti näha joon. 3. Seal parimad seinad soojapidavuse seisukohalt on kolmekihilised tsementkividest nopsa-seinad, millele nende tugevuse annavad omavahel sidundatud kolm kivikihti ja hea soojapidavuse poorne täidiskiht ja õhkvahe. Samasugune on lugu tulekindlate seintega 3, 7 ja 8, kus seinte hea soojapidavus saavutatakse kerge ja poorse roogplaadi abil.

Millised välisseinad on meie oludes kõige otstarbekohasemad? Toodud joonisel on seinad järjekorda seatud ainult soojapidavuse seisukohast. Tegelikult aga võib tulla ette, et soojapidavuselt hea sein ei vasta teistele nõuetele, näiteks olles liialt kallis, liialt tuleohtlik jne. Et saada vastust küsimusele, milline sein oleks igakülgselt kohaseim meie praegustes oludes, selleks on koostatud alljärgnev tabel, milles joonisel 3 toodud seinad on hinnatud välisseinte kolme põhinõude, s. o. soojapidavuse, maksuse ja tulekindluse seisukohalt. Loetletud põhinõudeid on hinnatud iga üksiku seina kohta 5-e punktilise süsteemi järgi, kusjuures kõige paremad on hinnatud 5-ga, järgmised 4-ga jne., kuna kõige halvemad on saanud hinnanguks vaid ühe punkti. Tulekindluse hinnangul on täiesti tulekindlad seinad hinnatud 5-ga, roogplaat voodriga kiviseinad 4-ga, krohvitud puitseinad 1-ga ja krohvimata puitseinad 0-iga.

Maksuse arvutamisel on võetud aluseks praegu Tallinnas kehtivad keskmised hinnad.

Tabelis saadud punktide kogusumma määrab meil seega seinte tegeliku paremusjärjekorra, mis joonisel 3 on väljendatud ruutudes olevate numbritega. Mida suurem on punktide kogusumma, seda parem on sein. Võrdse punktidesummaga seintest on arvatud esikohale sein, mil on soodsam **k.**

Nagu tabelis saadud punktidesumma järgi on näha, moodustavad siin nopsaseinad nii-ütelda eriklassi, olles järgmistest parematest koguni 4 punkti võrra ees. Kolmandal kohal on $1^1/_2$-kiviline kergtellissein roogplaat-voodriga, kuna neljandale kohale on tulnud eelmise tabeli 8-dalt kohalt 1-kiviline kergtellissein roogplaat-voodriga. Seega tuleb paremuselt nopsaseintele järgnevateks seinteks meie oludes lugeda seinu, milles on kasutatud kahe meile seni ehitistes tundmatu uue materjali, nimelt kergtellise ja roogplaadi koostööd.

Otstarbekuselt alles viiendana tuleb esimene puitsein ja seegi mitte tavaline, vaid roogplaat-voodriga, kuna meie tavaline puitvälissein laudvälisvoodriga on paremuselt kolmeteistkümnes.

Meie tavalised massiivsed tellisseinad on siin jäänud viimastele kohtadele, millise asjaoluga tuleks edaspidi arvestada nii tulekindlate ehitiste propageerijatel kui ka tulekindlate seinte ehitajatel.

Puitvälisseinte ehitajate tähelepanu juhime siin sellele, et meil praegu kõige rohkem ettetulev seinatüüp, nimelt vooderdamata 6″-ne palksein on seinte paremusjärjestuses kindlalt viimasel kohal; seega ta on meil ebaotstarbekohaseimaks seinatüübiks.

Tabelis toodud andmete järgi peaks olema küllalt selge, millise suuna peaks tulevikus võtma meie ehituspoliitika.

Tabelis toodud seinu võiks hinnata ka mõne teise süsteemi alusel, kuid võib kindlasti juba ette ütelda, et ükski süsteem, kui hinnangud on tehtud õiglaselt, ei too siinses tabelis antud seinte-paremusjärjekorda mingeid suuri muutusi. Mõni sein ehk võiks vahest ühe koha võrra ettepoole või tahapoole nihkuda.

Tabel seinte tegeliku paremusjärjestuse määramiseks:

Seinte järjekord soojapidavuse seisukohast	Soojavoolu tegur k	Seina maksus kr. /m²	Seina headuse hinnang punktide alusel			Punktide summa	Seinte headuse järjekord
			K	Maksus	Tule kindlus		
1. Tsementkividest nopsasein ½+½+¼ kivi	0,43	9,00	5	5	5	15	1
2. Tsementkividest nopsasein ¼+¼+¼ kivi	0,46	7,00	5	5	5	15	2
3. 1½-kiviline kergtellissein roogplaat-voodriga	0,46	14,00	5	2	4	11	3
4. 3″-ne planksein roogplaat-sise- ja laudvälisvoodriga	0,48	10,00	4	4	1	9	5
5. 6″-ne ristpalksein välisvoodri ja krohviga	0,51	10,50	4	3	1	8	10
6. Topelplanksein seest krohvitud, väljast laudadega vooderdatud	0,54	11,00	4	2	1	7	12
7. 1½-kiviline tellissein roogplaat-voodriga	0,55	14,00	3	2	4	9	6
8. 1-kiviline kergtellissein roogplaat-voodriga	0,56	10,50	3	3	4	10	4
9. 6″-ne ristpalksein laudvälisvoodriga	0,56	9,50	3	4	0	7	13
10. Tellissein ½+½+½ kivi	0,58	11,50	2	2	5	9	7
11. 2-kiviline kergtellisest massiivsein	0,62	15,00	2	1	5	8	11
12. 1-kiviline tellissein roogplaat-voodriga	0,64	10,50	2	3	4	9	8
13. 6″-ne ristpalksein krohvimata ja vooderdamata	0,70	7,00	1	5	0	6	16
14. 20-cm-ne tsement-õõneskivi-sein roogplaat-voodriga	0,70	9,50	1	4	4	9	9
15. 1½-kiviline silikaatkivi + telliskivisein + õhkvahe ja ½-telliskivi voodriga	0,87	15,00	1	1	5	7	14
16. 2-kiviline tellismassiivsein	0,87	15,00	1	1	5	7	15

Võiks ehk veel võtta välisseina hinnangu aluseks mõningaid vähemtähtsaid nõudeid, nagu paksus, kaal, kõlakindlus, ilmastikukindlus, pommikindlus, tugevus jne. Kuna need omadused võrreldes soojapidavusega, maksusega ja tulekindlusega on mitmekordselt vähem tähtsad, siis paremusjärjestuse saamisel me ei ole neid arvesse võtnud. Muuseas võiks siin mainida, et näiteks seina kaal ja kõlakindlus on proportsionaalsed ja nende hinnangupunktide kogusumma oleks kõigil seinul võrdne. Arvesse võttes paksust, nihkuksid puitseinad veidi ettepoole. Kui võtta hinde aluseks kõik eelloetletud omadused, jäävad nopsa seinad ikkagi esikohtadele.

Kui seinte üldises paremusjärjestuses tulid suure eelolekuga esikohale tsementkividest nopsaseinad, siis ei tohi siin tekkida vale arvamist, nagu oleks esikohale tulek tingitud tsementkividest. Tegelikult tuleksid nopsaseinad ka siis esikohale, kui nad oleksid laotud mõnest muust ilmastikukindlast kunstkivist, kuna siin seina soojapidavus ei olene kuigi palju kivimaterjalist, vaid peamiselt poorsest täidismaterjalist ja tarindusviisist. Seni on meil nopsaseinu laotud peamiselt tsementkividest vaid sellepärast, et tsementkividele on kerge anda nopsaseina ehitusest tingitud mõõteid (28×13,6×6,4 cm), kuna tavaline tellis (27×13×7 cm) ei vasta nopsa-ehitusviisis vajalikele mõõtmetele [7]).

Lisaks joonisel 3 toodud tähtsamatele seinatüüpidele on alljärgnevalt toodud veel rida vähemtähtsaid seinu, millele igale on lisatud juurde **k**-väärtus kui ka küttepuidu kulu 1 m² kohta aastas. Toodud seinte kohta võib lugeja vajaduse korral koostada analoogilise paremusjärjestuse, nagu on toodud eelmises tabelis.

Seina tarind	K	Aastane küttepuidu kulu kg/m²
1. 6″-ne palk + 1″-ne õhkvahe + 2″-ne roogplaat	0,44	29
2. 10-cm. siporex + 15-cm. raudbetoon + 5-cm. roogplaat [8])	0,47	30
3. 1″-ne laud + 6″-ne saepurutäidis + 1″-ne laud	0,50	31
4. 2″-ne roogplaat + 5″-ne raudbetoon + 2″-ne roogplaat [8])	0,57	37
5. 60-cm-ne paas + 1″-ne õhkvahe + 2″-ne roogplaat	0,66	43
6. ½-kiviline kergtellis + 1″-ne õhkvahe + 2″-ne roogplaat	0,69	45
7. 1½-kiviline kergtellis-massiivsein	0,77	50
8. 25-cm-ne gaasbetoon-siporex-sein	0.90	58
9. 60-cm-ne paas + 8-cm-ne õhkvahe + ½ telliskivi	0,95	61
10. 2-kiviline silikaatkivi-massiivsein	1,33	86
11. 60-cm-ne paas- või raudkivi-massiivsein	1,58	100

[7]) Ins. A. Grauen ja V. Alver: „Tulekindel Ehitusviis Nopsa" (Autori kirjastus) 1937.

[8]) Vt. TK nr. 7 — 1938.

Nagu siin toodud tabelist on näha, on soojapidavuselt parimad seinad kas kerge roogplaatvoodriga või poorse täidisega.

Üldiselt on võetud aluseks, et kõik eelpooltoodud seinad on tehniliselt õieti ja hästi ehitatud.

Akende osatähtsus välisseintes. Võrdluseks küttepuidu kulule, mis on vajalik aasta jooksul läbi välisseinte mineva soojahulga katmiseks, on joonisel 3 toodud veel küttepuidu kulu, mis on vajalik aasta jooksul läbi ühe m² tavalise akna kadumamineva soojahulga saavutamiseks. Nagu tulpdiagrammilt on näha, vajab tavalise akna 1 ruutmeeter aasta jooksul 200 kg küttepuitu, s. o. keskmiselt 6 korda rohkem, kui tavaline hea sein.

Harilikult on akende kogupind 5÷10% välisseinte kogupinnast. Seega näiteks, kui seina **k**=0,45÷0,55 ja kui aknaid on 5% seina kogupinnast, tõuseb kogu välisseina (sein + aknad) soojajuhtivus samuti ka küttepuidu kulu akende tõttu 30% võrra, kui aga aknaid on 10%, siis koguni 60% võrra!

Kui tahame saavutada soojapidavamat akent, tuleb aken korralikult tihestada ja katta kas alumiiniumpinnalise eesriidega või tavalise paksema eesriidega [9]). Sellega võime akna **k**-väärtuse viia alla kuni 2,00-ni, mille läbi saavutame akna iga ruutmeetri kohta aastas kuni 70 kg küttepuidu kokkuhoidu. Kui arvata keskmise elukorteri akende kogupinda 6 m², siis akende tihestamise läbi hoiaksime aastas küttepuidu arvel kokku Tallinnas 6×70×0,02=8,40 krooni, maal 4,20 krooni.

Kokkuvõte. Eelpooltoodud kirjutise põhjal oleme jõudnud reale järeldustele, millest tähtsamad on:

a. Soojapidavuse seisukohast parimad seinad on nopsaseinad.
b. Otstarbekohaseimad seinad meie oludes, väljudes soojapidavuse, maksuse ja tulekindluse seisukohtadest, on nopsaseinad, millele paremuselt järgnevad kergtellisseinad roogplaat-voodriga.
c. Puitvälissein on ainult siis otstarbekohane, kui ta on vooderdatud roogplaat-voodriga.
d. Tulekindlate välisseinte propaganda on vaid siis õigustatud, kui ühtlasi nõutakse tulekindla seina suuremat soojapidavust.
e. Akende tihestamisele tuleb panna rohkem tähelepanu ja akende pinna suurusega ei tohi liialdada. ■

[9]) vt. „Elamute akendest", TK nr. 4 — 1938.

Kummi põranda- ja trepikattena.

Ins. A. Borštševsky.

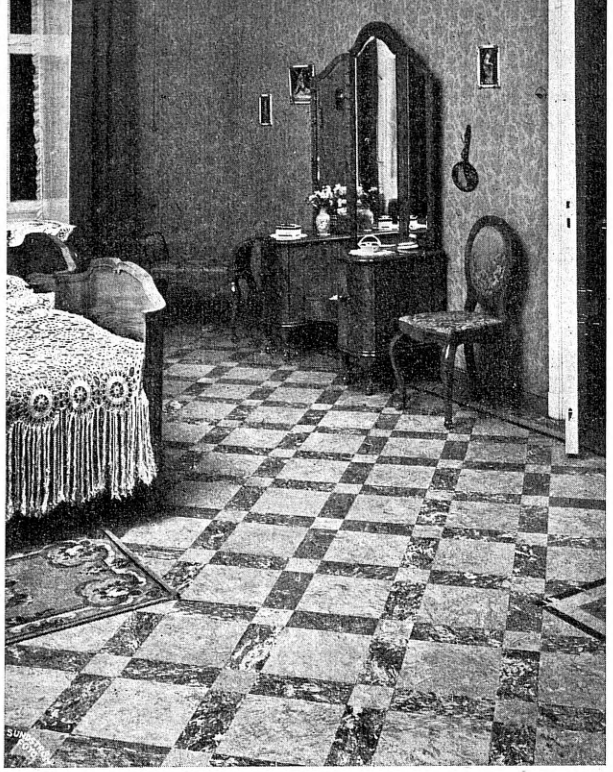
Viimasel ajal tarvitatakse sageli ehitistes põrandate ja treppide katmiseks erikummit. Sellega kaetakse koridoride, treppide ja muudegi ruumide põrandaid asutisis, haiglais, kooles, sanatooriumes, võõrastemajus, vaksaleis, samuti ka laevus, vaguneis ja omnibusis.

Selle põrandakatte levi põhjustab see, et ta on nägus ja tema puhul pole vaja kalleid põrandalinikuid või vaipu. Pealegi kummist kate summutab sammude ja muugi kõla, kuna ta on elastne, ja teda on hõlbus puhastada, pesta ja desinfitseerida. Ka on selline põrand hügieeniline.

Kummipõrandakate valmistatakse peamiselt erikummist, mis ei tohi venida, kuid siiski peab olema elastne; ka ei tohi ta evida kummile omast haisu. Ta peab olema hõlpsasti puhastatav ja poleeritav. See kummi valmistatakse ühevärvuselisena, kuid enamasti marmoreeritult, kusjuures peatingimuseks on värvi kestvus pesemisel ja vastupidavus valguse mõjudele.

Kummiparketi jaoks valmistatakse marmoreeritud plaate värvuselt mitmesuguseid, mõõtmeis 500×500×4 mm, mis kaaluvad umbes 8 kg ruutmeeter, või 500×500×6 mm, mis kaaluvad 10 kg ruutmeeter. Niisuguseid plaate lõigatakse parajaks ja asetatakse kavandi järgi juba valmistehtud aluspõrandale, nagu on näha piltidelt nr. 1, 2 ja 3.

Koridoride ja treppide katteks valmistatakse peamiselt marmoreeritud katet rullidena, värvuselt mitmesuguseid, harilikult riidest (džuudist) alusega, kuni 1400 mm laiu ja 25÷30 m pikki, järgmises paksuses ja kaaluga:



Joon. 1.

paksus 3,2 mm kaalult umbes 6,0 kg ruutmeeter
,, 2,3 mm ,, ,, 4,5 kg ,,
,, 1,9 mm ,, ,, 3,7 kg ,,

Treppide jaoks on tarvitusel eriline profiilkummi mitmesuguse profiiliga.

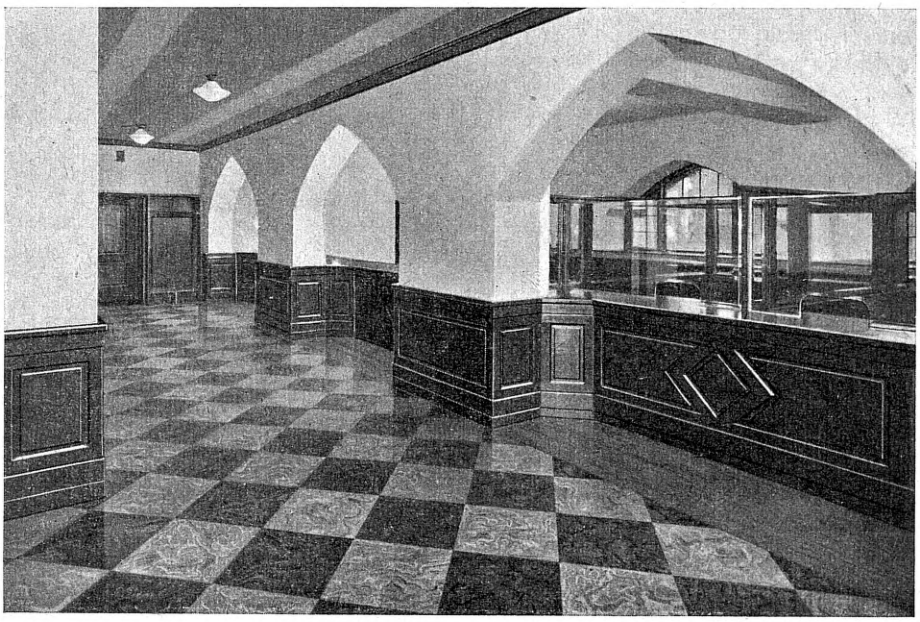
Kummist põrandat võib panna betoonile või plankudest põrandale või raudpõrandale (näiteks laevadel).

Kui kummist kate pannakse betoonalusele, siis peab alus olema ühetasane, betooni pealkihi koostis 1:3 ja paksus 2 kuni 3 cm. Betoonalus peab olema terassilendiga lihvitud täiesti siledaks ja peab

Joon. 2.

olema põhjalikult kuivanud. Suuruselt parajaks lõigatud kummikate kleebitakse betoonalusele eriti seks otstarbeks valmistatud kummiliimiga. Kui betoonpõrand, kuigi täiesti kuiv, pole lihvitud hästi tasaseks, peab ta kaetama vastava massiga kuni 5 mm paksuselt; see mass kuivab ruttu, kuivanult teda lihvitakse, ja siis pannakse maha ja kleebitakse sellele parajaks lõigatud kummikate. Puitaluspõrand peab olema korralikult kinnitatud, hästi kuivatatud ja tasastatud. Kui puitpõrand oli ennemalt kaetud õlivärviga, siis on tarvis see värv kõrvaldada. Peale seda kaetakse hästi kuiv ja sile puitpõrand vastava massiga ja siis kleebitakse põrandale kummist kate. Samal viisil pannakse kummist katet raudaluselegi .

Et kummist kate kleepuks kestvaks, on peatingimuseks aluse täielik kuivus. Kokku võttes võib ütelda: „kummist põrand ei karda vett pealtpoolt, kuid kardab väga niiskust altpoolt."



Joon. 3.

Kummist põrandail on nii häid kui ka halbu külgi. Eelmainitud eemustele lisaks märgime ära:

1) Kummist põrandate suurim ehituskõrgus on vaid 7÷8 mm, mis on väiksem teiste põrandakatete paksusest. See läbi saame suurema ruumikõrguse.

2) Kummist põrandad summutavad müra, mispärast neid tarvitatakse raadiostuudiotes, haiglais ja suuremais moodsais ehitisis, kus kummikate liimitakse vahenditult raudbetoonpõrandaile (lagedele).

3) Kummist põrandad ei rikundu sööbivaist vedelikest, happeist ega gaasidest, mispärast neid kasutatakse laboratooriumes ja gaasivarjendeis.

4) Kummist põrandad ei elektriseeru, mispärast neid võib kasutada elektri- ja raadiojaamades.

5) Kummist põrandad on hügieenilised, sest nad ei soodusta batsillide siginemist. Selle omaduse pärast kasutatakse neid haiglais ja sanatooriumes.

Kummist põrandate taamustest mainime:

1) Nad rikunduvad kergesti teravate esemete, nagu naelte läbi.

2) Neile tekitavad kergesti rikkeid mitmesugused õlid ja bensiin.

3) Kuldsepa-ärides mõjub ta hõbeda läikele, muutes hõbeda tumedaks.

Kummist põrandaid võib pesta ja poonida. Neid pestakse erilise seebiga, mis ei kahjusta kummit. Vastavat juhatust saab kummikatet valmistavatelt vabrikutelt. Kummipõrandat pestakse järgmiselt:

1) enne pesemist põrand puhastatakse harjaga tolmust ja prügist;

2) siis võetakse seebipulbrit, riputatakse seda põrandale ja hõõrutakse seda õhusooja veega, kuni seebine vesi katab kogu põrandat; sel lastakse põrandal seista umbes 5 minutit;

3) siis võetakse puhas märg väljaväänatud lapp ja sellega võetakse üles seebine vesi põrandalt.

Kui mõni koht põrandal on siiski jäänud mustaks, siis korratakse pesemist.

Peale pesemist lastakse põrandal korralikult kuivada ja siis vahatakse teda ühtlaselt ja õhukeselt.

Vahatamiseks tarvitada villast riiet või marlit ja silmas pidada, et hõõrutaks ühes ja samas suunas riidejälgede jäämise vältimiseks. Peale 30-minutist kuivamist põrand poonida villase lapiga või, mis veel parem, hariliku poonimisharjaga.

Uut põrandat peab esimene kord kaetama kaks korda vahaga, lastes vahepeal 20 minutit kuivada. Vahatatud põrandat pestakse ainult külma veega, seebita ja soodata. Peale pesemist tuleb põrand eelpool tähendatud viisil poonida. Kulunud kohad enne vahatamist kergesti pesta ja siis vahatada, siis põrand jääb täiesti ühtlaseks.

Mis puutub kummist põrandakatte hinnasse, siis Rootsis ja Soomes, kus kummipõrandad on hästi levinud, pole nad kallimad linoleumpõrandatest. Eestis on kummist põrandate hind veidi kõrgem sisseveotolli tõttu. Aluse katmine massiga ja kummist katte panemine maksub keskmiselt Kr. 3.—/m², kuna kogu kate ühes töö ja materjaliga maksub 11 kuni 20 Kr./m².

Eestis on juba tosinavõrra hooneil kummist põrandakatteid. Neist viitame Tallinna Sadama reisijatehoonele, kus igaüks võib veenduda ta mõnususes. ■

Ehitusplaatide niduainetest*)

Ins. A. Krik.

Uue ehitusmaterjalina ehitusplaadid üha rohkem ja rohkem tungivad peale. Nende tarvitamise hõlpus, käsitsemise lihtsus, hea kvaliteet, kergus ning võrdlemisi odav hind on põhjuseks, miks plaate võib leida peagu kõikjal. Ehitusplaate on väga palju tüüpe ja liike. Välismaistel ehitusnäitustel võib leida mitmeid kümneid liike plaate, küll pilliroojäänustest, õlgedest, samblast, alusturbast, puitlaastudest, korgipurust, puitmassist, pabermassist, asbestist ja tsemendist, klaasvillast, vineerist ja tsemendist, mererohust, šlakist jne. Mõnedest ehitusplaatidest on toodud kirjeldusi TK nr. 7 — 36, nr. 1 ja 3 — 38. Kuna aga asja enese sisu — plaatide niduaine küsimus oli meil seni valgustamata, siis toome allpool insener A. Krik'i kirjelduse selle aine kohta.

Viimasel ajal evivad ehitustehnikas üha suurenevat tähtsust mitmesugused ehitusplaadid.

Ehitusplaatide liikidest on tähtsamad puitvill- ja puitkiudplaadid.

Mõlemat liiki ehitusplaadid koosnevad puitainest, mille osad on omavahelises nidus mõne niduaine läbi.

Ehitusplaatide valmistamiseks tarvitatakse peaainena õhukesi puidulaaste (puitvilla), puitmaterjali jäänuseid, saepuru, korgipuru, pilliroogu, puitkiudainet (tselluloosi) jms.

Valmistamisviise on väga mitmesuguseid.

Mõnes ettevõttes on plaatide valmistamine mehhaniseeritud algusest lõpuni, tihti aga domineerib valmistamisel käsitöö. Puitkiudplaate sageli valmistatakse segades puitainet niduainega ja pressides segu plaatideks hüdraulilistes pressides. Otstarbekohase niduaine valik on suure tähtsusega ehitusplaatide valmistamisel ja kasutamisel.

Ehitusplaat peab olema odav ja vastama tehnoloogilistele nõuetele veekindluse, soojuskindluse, kerge kaalu, mehaanilise vastupidavuse jm. nõuete suhtes. Plaatide sisemist ehitust vaadeldes näeme, et mõned plaadiliigid, peamiselt puitvillast (näit. laastudest) valmistatud plaadid koosnevad korrapäratult üksteisest läbipõimitud ja niduaine läbi üksteise külge kinnitatud puitaine osakestest.

Niduaineks tarvitatakse säärase ehitusviisiga plaatides peamiselt anorgaanilisi ühendeid. Anorgaanilistest ühenditest tarvitati esialgu samu aineid, mida praegu peamiselt kasutatakse kunstpõrandamassi segudes (ksüloliit, fama jne.), nimelt magneesiumiühendeid, nagu magneesiumkloriidi, magneesiumsulfaati ja magneesiumoksüüdi. Praegu on loobutud nende ainete tarvitamisest, kuna nimetatud ained kõvenenud segud pole vastupidavad niiskuse, resp. vee mõjule.

Tähtsaimaiks ja tarvitavaimaiks niduaineiks puitvillplaatide valmistamisel on praegusel ajal mitmesugused tsemendid.

Selle kõrval evivad niduainetena teatud tähtsust ka kips ja vesiklaas.

Plaatidest, mis sisaldavad niduainena tsementi, võiks nimetada: lignoliit-, Lossius'e plaadid, herakliit-, Schüssler'i trottex-, temperata-, recozell- ja rakkbetooniga armeeritud plaadid.

Vesiklaas on niduainena enso- ja varjag-ehitusplaatides ja Hurtig'i puitmassis. Puitkiud- (puitmass-, korgipuru-, saepuru- jne.) ehitusplaadid on sisemiselt ehituselt homogeensed massid, milles üksikud puitaine osakesed on kokku liimitud niduaine abil. Plaat võib olla ühekordne või kokkukleebitud mitmetest kihtidest. Seda tüüpi plaatide niduaineks tarvitatakse enamasti orgaanilisi niduaineid, harvemini vesiklaasi.

Orgaanilistest tarvitatavaimatest niduainetest võiks nimetada mitmesuguseid bituumenit sisaldavaid produkte, asfalte, pigisid, tõrvu ja asfaltemulsioone.

Meil tuntud ehitusplaadid (isoleerplaadid) korkeston ja korkoliit sisaldavad korgipuru kõrval niduainena asfalti. Häid tagajärgi saab ka mitmesuguste kunstvaikude tarvitamisel niduainena, kuid vaigud on laiemaks kasutamiseks veel liiga kallid produktid. ■

[1]) Nidu, g. nidu ehk neo — sisemine side.

Vastuseid küsimustele.

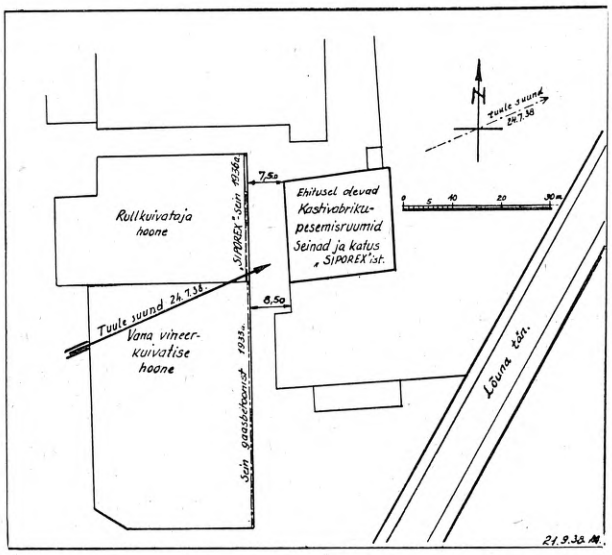
E. V. Rakverest. Põrandad kaetakse papiga järgmiselt: Kipsiga (millele on lisandatud veidi tisleriliimi) pahteldatakse põrand üle, et täita kõik lohud. Kui kips on kuivanud, ta tasandatakse. Siis võtta kaltsupappi, lõigata sobivateks tükkideks ja määrida üks külg erilise külmliimiga, samuti ka põrand. Mõne hetke pärast kleebitakse papp põrandale ja pigistatakse hästi paigale. Kui tahetakse saada veel soojemat põrandat, kleebitakse selle papi peale veel teine kord pappi risti esimesele. Niisugune papp-põrand on heaks aluseks linoleumkattele. Liimi valmistatakse kodusel teel järgmiselt: rukkipüül keedetakse kuuma veega paksuks pudruks. Sellele lisatakse 5÷8% tisleri liimi, ½% karbooli või sublimaati (desinfitseerimiseks) ja 10% veneetsia tärpentiini; hästi segada. Konsistents (püdelus) olgu paksu kördi omane papile kleepimiseks ning pudru sarnane linoleumi jaoks. See liim kantakse papile või linoleumile erilise, hambulise puuspahtliga, ja lastakse veidi taheneda; põrand aga võõbatakse liimiveega; kui seda mitte teha, siis papp võib hiljem lahti lüüa. ■

A. G.

Tulekindel ehitusaine siporex

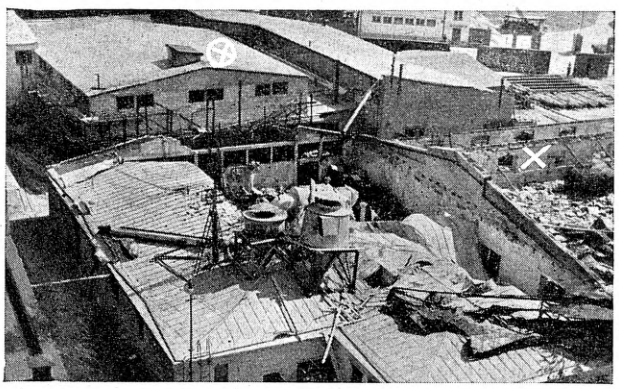
A. G.

Arvatavasti paljud meie lugejad mäletavad A./s-i „A. M. Luther" vineerivabriku tulekahju, mis oli 24. VII. 1938. Ta tekkimise põhjus on väga salapärane ja arvatakse peituvat õhukeste vineerlehtede isesüttimises, nagu seda tuleb ette kivisöe-,



Joon. 1. Tulekahju asumiplaan.

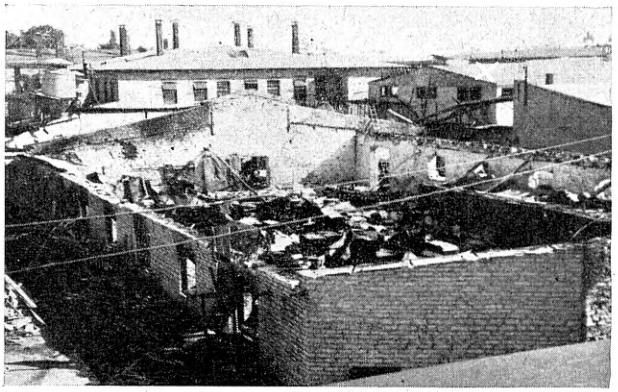
turba, takkude, kaltsude, heinte ja muude sellesarnaste materjalidega, mis lamades paksudes kihtides teatud olukorras lähevad põlema. Huvitav on selle hiigeltulekahju lokaliseerumise (piirdumise) põhjus. Et tule hävitustöö piirdus ainult kahe ruumiga ja suudeti ta kustutada tuulisest ilmast



Joon. 2. Vaade põlenud hoonetele loodepoolsest küljest. Tagaplaanil siporex-hoone ◯. Gaasbetoonist sein on märgitud ×.

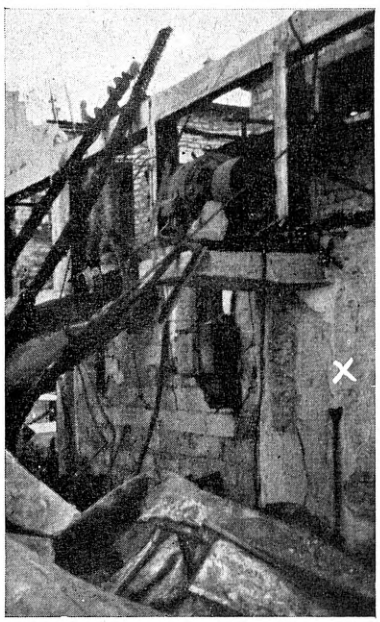
ja hoonete rägastikust hoolimata, seletub kahtlemata lähedalolevate hoonete tulekindla ehitusviisiga.

Nagu joon. 1 on näha, asetseb otse tulemöllu alltuule uus hoone, kastivabriku pesemisruum, mis oli parajasti lõpetamisel. Selle hoone seinad ja katuslagi, olles tulekindlast s i p o r e x-gaasbetoonist (vt. TK. nr. 7 — 1937), ei süttinud ega varise-



Joon. 3. Vaade tulekahju kohale lõunapoolsest küljest. Siporex katus on märgitud ×.

nud kokku suurest kuumusest hoolimata. Ainult tõrvapapist katusekate põles osaliselt ära. Selle hoone katusesõrestik on tehtud raudbetoonist; selle peale on tsement-mörtlil asetatud armeeritud siporex-plaadid 250×50×15 cm. Viimastel on kaks ülesannet: olla katteks lume, vihma ja tuule vastu ja takistada soojaäravoolu ruumist. Tavaliselt tehakse meil tööstushoone katuse aluskate $1''\div1^1/_2''$ punnitud laudadest, kuid niiskuse tõttu need mädanevad mõne aastaga läbi ja teiseltpoolt



Joon. 4. Siporex-sein × ja raudbetoon-konsool on hästi säilinud pärast tulekahju.

nad on tuleõnnetuste põhjuseks. Siporex seevastu ei kõdune ega põle, kuid peab sooja niisama hästi kui $2''\div3''$ lauad. Olgu siin ka ära tähendatud, et samas tulepiirkonnas (vt. joon. 1, 2, 3) olid mõned siporex- ja gaasbetoonblokkidest seinad, mis samuti talusid kuumust hästi. ■

Toaahjude ehitamisest.

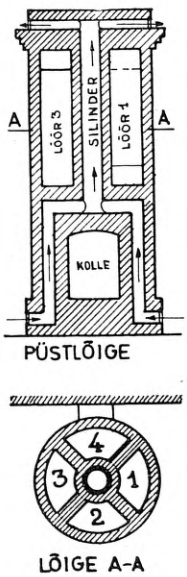
Arvo Veski, Tallinna Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi assistent.

(Järg, vt. TK nr. 9.)

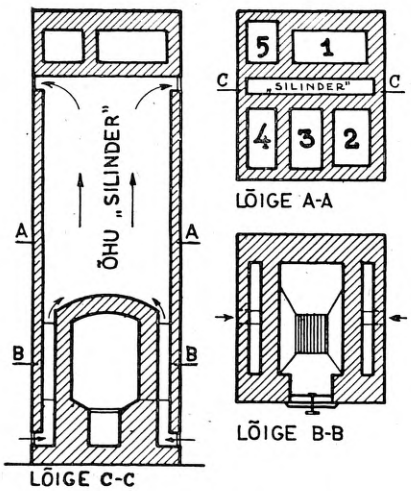
Eelmises TK numbris on kirjeldatud põhjalikumalt, kuidas ehitada tavalist toaahju, et ta oleks kõigiti otstarbekohane meie oludes. Käesolevas kirjutises käsitame mitmesuguseid toaahjude eritüüpe, mis varemalt on olnud kasutamisel nii meil kui ka mujal ja mis uuesti väärivad tähelepanu peamiselt kasutamiseks eriolukordades. Samuti kirjeldame uusi ahjutüüpe, mis juba on läbi löönud välismail, peamiselt Soomes ja Venes, milliseid väiksel arvul on seni kasutatud meilgi.

Sisemiste soojenduspindadega ahi, nn. silinderahi.

Kuna vanasti hollandiahjud ehitati väga massiivsetena ja väga paksude seintega, siis ahju sisemassis peituval soojal oli mõnel juhul võimatu pääseda ahju välispinnale tellise halva soojajuhtivuse tõttu. Et ka ahju sisemassis peituvat sooja



Joon. 1. Ümmargune silinderahi.



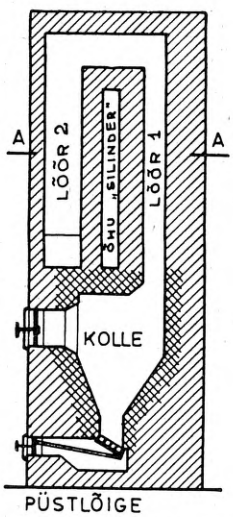
Joon. 2. Kandiline silinderahi.

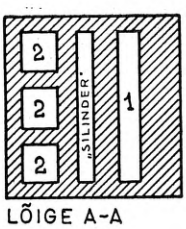
kasustada, selleks ehitati ahju sisemusse õhuruum, mis ühendati toaõhuga. Alul oli selliseks õhuruumiks peamiselt malmist või plekist silinder, mis asetati ahju sisemusse ümmarahjude puhul (joon. 1). Edaspidi kasutati seda ideed kandilistegi ahjude juures (joon. 2). Olgugi, et kandiliste ahjude puhul õhuruum võib olla väga mitmekujuline, nimetavad pottsepad sisemiste soojenduspindadega ahje algtüübi nimetuse järgi veel praegugi silinderahjudeks. Sisemine õhuruum („silinder") olgu igal juhul plekiga vooderdatud, sest vastasel korral võivad küttegaasid läbi sisemiste lõõriseinte tungida „silindrisse" ja sealt tuppa, kuna sisemiste lõõriseinte parandamine osutub võimatuks ahju ümberehitamiseta. Õhuvool „silindris" toimub nii, nagu on kujutatud joonistel 1 ja 2.

Meie oludes mainitud ahjutüüp toaahjuna läbi ei löönud. Kuna meie ahjude seinad tavaliselt ehitatakse õhukesed, siis silindri sisseasetamisega meie saame ahjust sooja küll väga ruttu kätte, kuid seetõttu ahi jahtub kiiresti, mis meie oludes on toaahjule lubamatu. Silinderahje on soovitatav kasutada peamiselt säärastes kohtades, kus ahjust on vaja ammutada lühikese aja jooksul võimalikult palju sooja, näiteks rahvamajades, kirikutes jne., kus ahje kasutatakse lühemat aega pikemate vaheaegade järele.

Lukaševitši ahi.

Vene teadlane prof. Lukaševitš konstrueeris omalajal ahju, mis on kujutatud joonisel 3. Kolde kui ka lõõride ehitus on siin hoopis teissugune, kui tavalisel hollandiahjul. Gaaside tee, võrreldes hollandiahjuga, on siin muudetud palju lühemaks. Gaasid tõusevad suurt lõõri mööda ahju lae alla, kust laskuvad korraga kolme lõõri mööda alla korstnakäiku. Et Lukaševitši ahi toaahjuna ei Venemaal ega meilgi läbi ei löönud võrdlemisi suurest propagandast hoolimata, sel on rida põhjusi. Esiteks tülikas kütmine, kuna alumist resti tuleb aegajalt liigutada, et rest ei ummistuks. Teiseks on küttekolde seinad liiga paksud ja seetõttu ahju





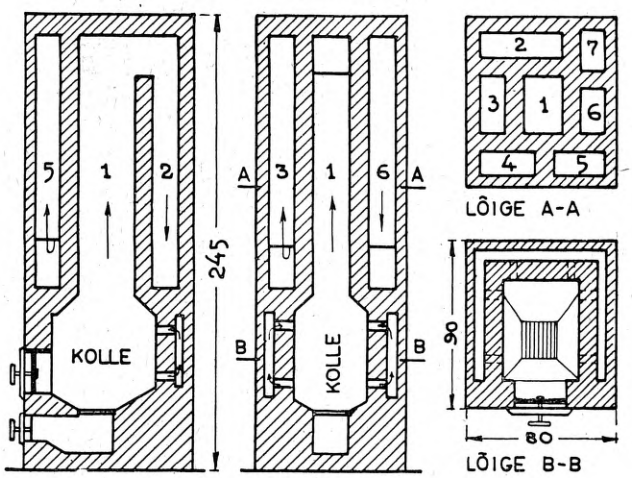
Joon. 3. Lukaševitši ahi.

alumine osa ei lähe iialgi tuliseks. Et selle ahju kolle on väga kõrge, võttes enda alla peaaegu poole ahju kõrgusest, saame ruumi soojendamiseks kasustada ainult ülemist ahjupoolt, kuna heal

ahjul peaks see olema just ümberpöördult. Kuna tavalise eluruumi kõrguse ja tavalise ahju kõrguse puhul ahju lõõrideosa jääb võrdlemisi lühikeseks, siis võib juhtuda, et gaasid lühikesi lõõre läbides ei saa küllalt jahtuda ja lähevad korstnasse liiga kuumadena.

Kesklõõriga hollandiahi.

Nagu eelmises TK numbris ilmunud kirjutise joonised 2 ja 3 näitavad, jääb tavalisel toaahjul keskele seisva õhu ruum. Paljud pottsepad kasutavad seda ruumi selleks, et sealt kaudu viia esimest lõõri (joon. 4). Mõnede pottseppade arvamise järgi olevat koldes tekkivaid kuume gaase kasulik juhtida just keskmist lõõri mööda, kuna siis kuumade gaaside mõjul ei saa praguneda ahju välispind. Tegelikult aga on asi hoopis ümberpöördult. Mitte sellepärast ei teki pottide vahele laiu pragusid, et potid saavad liigselt kuumust, vaid just sellepärast, et ahju sisemine korpus, mis on kindlalt ühendatud ahju väliskestaga, suure kuumuse mõjul paisub ja ahju välispinnal olevad võrdlemisi jahedad potid endaga kaasa tõmbab. Eriti suurelt patustab ahju ehitamise reeglite vastu see pottsepp, kes ehitab keskmise lõõri seinad veerandkivi, s. o. 5 cm paksused. Sel juhtumil on

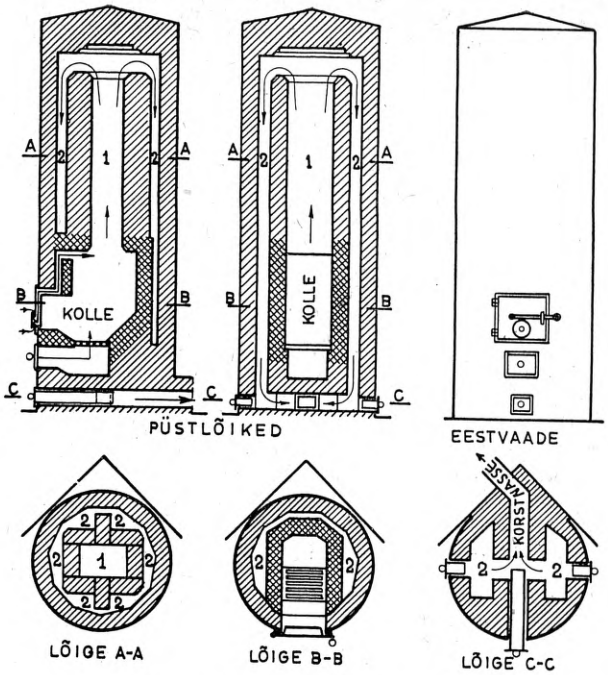


Joon. 4. Kesklõõriga hollandiahi.

keskmise lõõri seinte paisumine eriti tuntav, kuna sein oma liigõhuksuse tõttu muutub kiiresti kuumaks. Teiseks muutub säärane õhukene sein lühikese aja jooksul kuumade gaaside mõjul urbseks ja gaasid leiavad endile lühema tee korstnasse, lõõre läbimata. Kesklõõriga hollandiahju ehitamine oleks vaid siis õigustatud, kui keskmise lõõri seinad tehtaks 10 cm, s. o. poolekivi paksused.

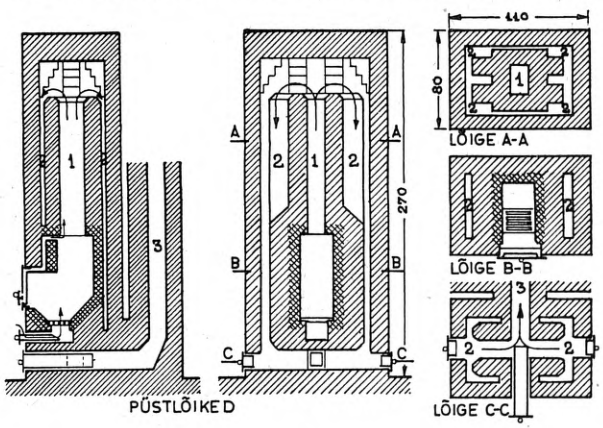
Soome ahjud.

Kaks tüüpilisemat soome ahju on kujutatud joonistel 5 ja 6. Joon. 5 kujutab ümmarahju ja joon. 6 kandilist. Erinevuseks on siin, et gaasid, mis tõusevad ahju keskel asuvat lõõri mööda, juhitakse keskmise lõõri ümber asuva rõngaslõõri kaudu tuharuumi põranda alla, kust lähevad korstnasse. Paremuseks mainitud ahju juures on, et



Joon. 5. Ümmargune soomeahi.

ahju ei saa iial lõhki kütta, kuna sisemine korpus on välimisest täiesti eraldatud. Soe täärub nii sisekorpusesse kui ka väliskesta. Kuna nad aga omavahel ei ole ühenduses, siis kandub soe ahju sisemusest väliskestale peamiselt kiirgamise teel. Et keskmine lõõr oleks stabiilsem ja ühtlasi tääraks rohkem sooja, tehakse lõõri seinad ribilistena. Soome ahjutüübi peamiseks eemuseks on, et ta välispind muutub ühtlaselt kuumaks põranda lähedalt alates kuni ülemise servani. Ta taamuseks meie oludes tuleb pidada seda, et gaasid juhitakse korstnasse põranda lähedalt. Seega on seatud tingimus, et ahi asugu tingimata korstna kõrval. Meil aga ehitatakse korsten tavaliselt pliidi lähedale ja korstnast eemal asuvate ahjude gaasid juhitakse korstnasse veetud lõõri kaudu. Seetõttu ongi meil nii kujunenud, et ahjud ehitatakse tavaliselt paaritu arvu lõõridega, kuna sel juhtumil viimane lõõr on alati tõusev ja võimaldab veetud lõõri kasutamist. Kui aga ahi asub korstna kõrval, siis on igal juhul kasulikum gaase korstnasse juh-

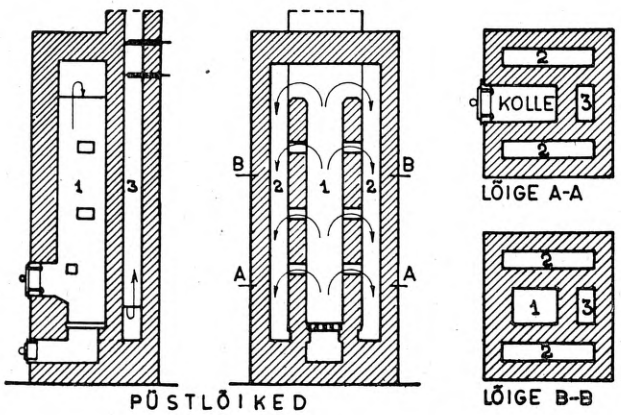


Joon. 6. Kandiline soomeahi.

tida võimalikult madalamalt, kuna sel juhul ahju paisumine kuumuse mõjul ei saa avaldada kahjustavat mõju korstna ja ahju ühenduskohale. Sel juhtumil tehtagu hollandi ahjudki paarisarvu lõõridega.

Praegused vene ahjud.

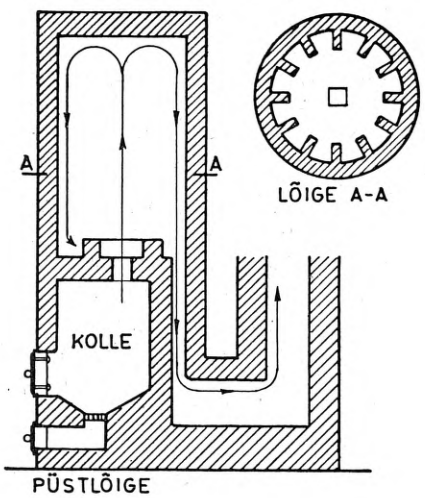
Venes ehitatakse praegu väga mitmesuguseid ahje. Üks praegusaja vene ahjudest on kujutatud joonisel 7. Siin on üldiselt rakendatud sama põhimõte, mis soome ahjudeski, kuid ahjule on juurde võetud kolmas lõõr, mis on ühtlasi ka korstnaks.



Joon. 7. Uuetüübiline lõõridega veneahi.

Esimese tõusva lõõri seintesse on jäetud avad, mida mööda osa gaase juhitakse teise lõõri, et ahju seintesse võiks tääruda ühtlane soojatagavara.

Ka on katsetatud Venemaal täiesti lõõrideta ahjude ehitamisega (joon. 8), mis olevat annud võrdlemisi häid tagajärgi. Soojatäärevõime suurendamiseks on ahju sisepinnale asetatud ribid.

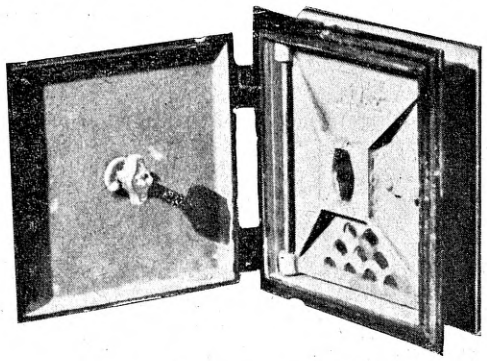


Joon. 8. Uuetüübiline lõõrideta veneahi.

Koldes tekkiv kuum gaas läheb kolde lae keskel asuva ava kaudu ahju lae alla, jahtub seal ja vajub seinu mööda alla, kust suubub korstnasse. Hädaoht seisneb siin selles, et kütangu lõppperioodil, kui koldest tulevad kuumad gaasid enam suure inertsiga ülespoole ei püüa, et siis liiga tugeva korstnatõmbe puhul kuumad gaasid osaliselt korstnasse imetakse, enne kui nad suudavad ahju soojendamiseks kasulikud olla. Viimasel ajal on seda ahjutüüpi sel viisil täiendatud, et laotakse kolde laele urbne lõõritaoline tellismassiiv täärevõime suurendamiseks. Seega oleks ahjude areng ringkäiguga jällegi tagasi jõudnud igivana kerisega-ahju põhimõtte juurde.

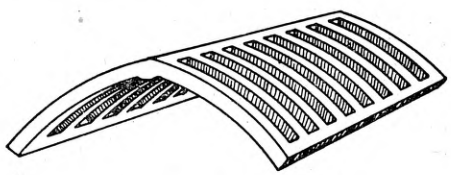
Ahjuuksed, kolded ja kütmine.

Meie toaahjude harilik uks on kujutatud joonisel 9. Et koldesse ei pääseks liigõhku, mis võiks jahutada nii kolde kui ka lõõride siseseinu, siis küdemise ajal peab sisemine uks olema suletud (joon. 9) ja tarvilik õhuhulk juhitakse koldesse siseukse allosas olevate pilude kaudu. Umbse, s. o. restideta ja tuharuumita kolde puhul selline uks



Joon. 9. Tavaline toaahju uks.

oleks otstarbekohane, kui õhk pääseks koldesse ainult ukse allosas olevate pilude kaudu. Tegelikult aga pääseb suurem osa õhust sisse ukse keskel oleva kinnitusmulgu ja ukse servade vahel olevate pilude kaudu. Sellepärast on vaja, et küdemise ajal välimine uks oleks vaid veidi poekil [1]) ja et tema abil reguleeritaks liigõhu juurdevoolu. Täiesti lahtise välisuksega võiksime vaid siis kütta, kui keskmine mulk oleks suletud ja kui ukse servade vaheline pilu oleks kõrvaldatud vastava valtsi abil, nagu on kujutatud joonistel 12 ja 14 [2]). Veel pa-



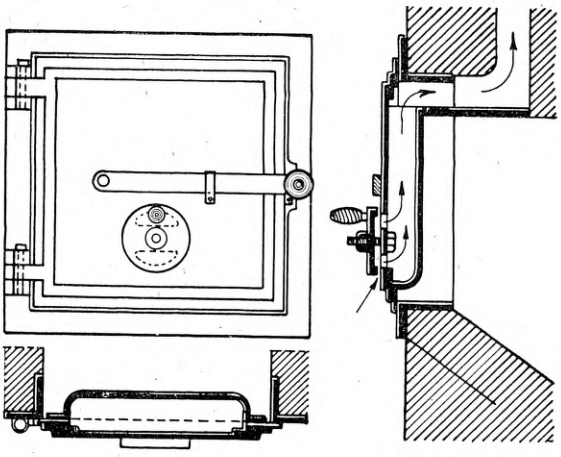
Joon. 10. Umbse kolde rest.

remad tagajärjed saaksime joon. 9 kujutatud ukse ja umbse kolde puhul, kui koldesse asetaksime sellise resti, kui on kujutatud joonisel 10. Sel juhul koldesse pääsev õhk enam ei jahutaks kollet, vaid tungiks ukses asuvate pilude kaudu resti alla ja pääseks koldesse vaid tulist küttematerjalikihti lä-

[1]) Pugema, poen; sellest „poekil" (Viljandi) — veidi (läbipugemiseks) lahti.

[2]) Keskmine mulk on siiski vajalik, kuna selle kaudu saab ahju segada ilma sisemise ukse avamiseta; välisukse koomale lükkamisel mulk täitub pidemepööraga.

Toimetus.



Joon. 11. Soome ahju uks.

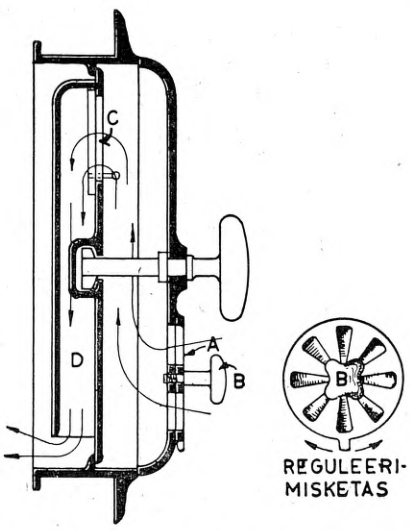
bides. Sellised restid, nn. „igaahjurestid", on Soomes umbsete kollete puhul juba ammu tarvitusel. Oleks soovida, et ka meil mõni valukoda neid hakkaks valmistama. Puiduga kütmisel sel juhtumil kaoks tarvidus tuharuumi ehitamiseks, mis oma alla võtab ligemale 10% ahju kogukõrgusest ja seega vähendab 10% võrra ahju kogu-soojenduspinda.

Kui meil on tegemist restidega ja tuharuumilise küttekoldega, siis joon. 9 kujutatud uks osutub ebakohaseks, kuna siin suurem osa õhku juhitakse koldesse tuharuumi kaudu. Paljud arvavad, et kui ahjul on all olemas tuharuum, siis võib küdemise ajal ahju välisuks sulgeda õhukindlalt ja et tuharuumi kaudu pääseb koldesse õhku küllaldaselt. Säärane arvamus on loomulikult vale. Kütmise alul pääseb küll restide kaudu küllaldaselt õhku koldesse, kuid kui põlemine muutub koldes intensiivseks ja restid osaliselt ummistuvad sütega, siis vajab koldes olev materjal korralikuks põlemiseks rohkem õhku, kui läbi restide sinna pääseb. Selleks et põletisest tekkivad gaasid saaksid koldes põleda lõpuni enne lõõristikku sattumist, on vaja koldesse juhtida lisaõhku koldeukse kaudu. Lisaõhu mõjul lühineb ja selgineb leek ja vabad põlemisgaasid ühinevad õhuhapnikuga. Osal soome ahje (joon. 5 ja 6) on ehitatud kolde lae esiossa vastav järelõhu kanal, mida mööda õhk juhitakse kolde lae alla. Kolde uks on sel juhul kahekordse seinaga, nagu on kujutatud joonisel 11. Õhk pääseb ukse seinte vahele reguleerimiskettakese all asuvate läätsetaoliste pilude kaudu. Piludesse pääsevat õhuhulka saame reguleerida kettakese keeramisega ümber keermetega varustatud poldi, mispuhul ketas kas eemaldub uksest või läheneb talle, muutes ketta ja ukse vahelise pilu kas suuremaks või vähemaks.

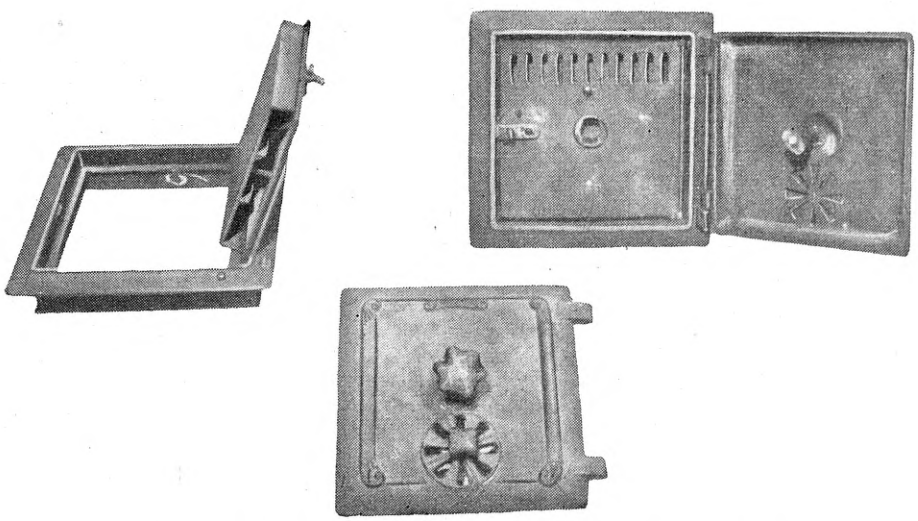
Tegelikult ei ole suurt vahet, kas lisaõhu juhime koldesse kolde lae alla või kolde põranda kõrgusel, peaasi on, et koldes oleks vajalisel määral õhuhapnikku tekkinud gaaside lõplikuks põletamiseks. Tegelikult võime lisaõhku koldesse juhtida meie tavalisegi ahjuukse (joon. 9) kaudu, poekildades välisust mõne millimeetri võrra. Et aga ainult välisukse poekildamisega on raske lisaõhu juurdevoolu reguleerida, on meil ühe ettevõtte poolt viimasel ajal välja töötatud koldeuks, mis võimaldab koldesse pääseva õhuhulga reguleerimist lihtsamal viisil (joon. 12 ja 13). Uks on kasutatav nii restidega kui ka restideta kolde puhul. Kui on ahjul umbne kolle, siis kütame täiesti lahtise välisuksega. Õhk sel juhtumil pääseb koldesse läbi reguleeritavate pilude C ja läbi siseukse kahekordsete seinte D, kus õhk enne koldesse pääsu soojeneb.[3]) Et õhk ei pääseks koldesse ukse keskel oleva kinnitusmulgu kaudu, on viimasele tehtud umbne põhi. Samuti on siseukse servad varus-

[3]) Küttekoldesse juhitava õhu eelsoojendamine on väga kasulik asi, ja seda rakendataksegi moodsate aurukatelde juures, kus korstnagaasidest soojendatakse koldesse juhitavat õhku. Kuid joon. 12 näidatud õhu eelsoojendamine ukse kaudu ei tõsta ahju kasutegurit, sest siin õhu eelsoojendus sünnib tuppa suunatud, mitte korstnasse väljuva sooja arvel.

Toimetus.



Joon. 12. Eestis valmistatud kahekordselt reguleeritava ahjuukse lõige.

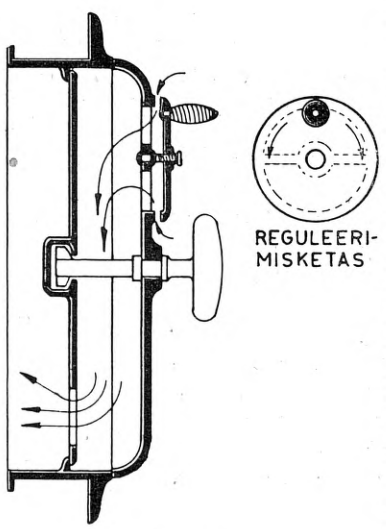


Joon. 13. Eestis valmistatud kahekordselt reguleeritav ahjuuks.

tatud valtsiga, õhu läbipääsu tõkestamiseks. Kui on tegemist koldega, mil on tuharuum ja restid, kus suurem osa õhku pääseb koldesse läbi tuharuumi, võime küdemise ajal sulgeda täielikult ahju välisuksegi, lastes lisaõhku koldesse vaid reguleerimisketta A kaudu, mis on varustatud rea piludega samuti kui välisukski. Kui ketta ja ukse pilud asuvad kohakuti, pääseb õhk piludest läbi, on aga ketta ja ukse pilud ketta nibu abil teataval määral pööratud, ei pääse õhk enam läbi kolde välisukse. Käepideme B abil keeratakse ketast kas lõdvemale või pingumale.

Kui võrrelda joon. 12 ja 13 kujutatud ust meie tavalise ahjuuksega (joon. 9), siis rea eemuste kõrval võib leida ka taamusi. Kui tavalise ukse kaudu pääseb koldesse liigset õhku ja seetõttu on veidi rohkem vaja küttepuitu ahju soojaks kütmiseks, siis vähemalt on vähem hädaohtu, et ahju lõõrid võiksid seest pigituda ja ahi seeläbi rikunduda. Kuna uus uks aga pakub ohtralt reguleerimisvõimalusi, siis võib juhtuda, et hakatakse reguleerima liiga agaralt ja lastakse ahju niivõrd vähe õhku, et selle tagajärjel võivad lühikese aja jooksul pigituda nii ahju kui ka korstna lõõride siseseinad. Tagajärjeks on, et ahi ei anna enam nii hästi sooja ja et edaspidi tuleb ikka rohkem ja rohkem halge tarvitada ahju soojendamiseks. Seega joon. 12 ja 13 kujutatud uks on kasulik vaid teadlikule kütjale. Et reguleerimiskettaga lõplikult sulgeda ukse pilusid, tuleb ketta pööramisel arvestada millimeetritega. Seepärast peab sulgemise ajal alati ketast valgustatama. Kui reguleerime õhuvoolu koldesse, siis ei saa meie kuidagi kontrollida, kas õhku pääseb koldesse tarvilikul määral, sest kirjeldatud ukse läbi me üldse ei näe, mis toimub koldes. Ka seda ei näe, millal oleks paras aeg ukse lõplikuks sulgemiseks kütmise lõppedes. Kuid ust sageli avada, et vaadata, mis toimub koldes, on kahjulik. Ukse täielikul avamisel tuleb iga kord arvestada kolde temperatuuri allaviimsega 200÷400° C võrra.

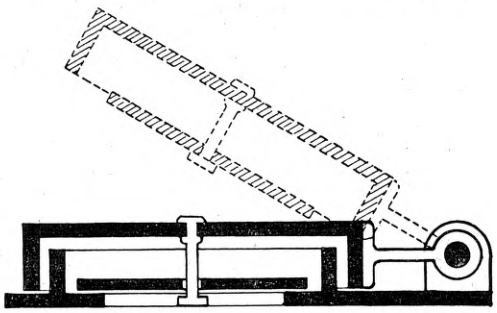
Toodud puudumeid arvestades tuleks joon. 12 ja 13 kujutatud uks muuta veidi lihtsamaks. Teen omalt poolt ettepaneku, valmistada uks sellisena, nagu on kujutatud joonisel 14. Siin sisemine uks on ühekordne. Reguleerimiskettas puuduvad pilud ja ketas töötab samuti kui joon. 11 kujutatud soome uksel. Õhk pääseb kahe ukse vahele ketta servade alt läbi välisukse asuvate pilude, ja suubub soojenenuna koldesse sisemise ukse allosas olevate pilude kaudu. Ka võiks sisemise ukse allosa pilud hoopis ära jätta ja selle asemel teha sisemine uks lühem, nii et raami ja ukse alumise serva vahele jääks mõne sentimeetri laiune pilu, kust kaudu õhk pääseks koldesse ja kust kaudu saaks ahju segada, ilma et sisemist ust oleks vaja avada. Sellise ukse puhul võime koldes toimuvat põlemist jälgida läbi siseukses olevate pilude, avades vaid kolde välisukse. Joonisel 14 kujutatud uks oleks kergem ja lihtsam käsitada ja oleks suurema lihtsuse tõttu odavamgi joon. 12 kujutatud uksest. Pealegi on joon. 14 kujutatud uksele analoogilisel põhimõttel valmistatud uks juba pikemat aega kasutamisel soome ahjudel.



Joon. 14.

Siibrid, topised ja klapid.

Ei ole küllaldane, kui saame tõmbust, õhuhulka jne. reguleerida ainult ahjuukse kaudu. Ainult siis



Joon. 15. Klapp-pelt.

võime kütta otstarbekalt ja võime saavutada kütmisel parimad tagajärjed, kui saame reguleerida ka korstna tõmmet. Venes reguleeritakse seda lihtsalt siibritega (joon. 7), nii kui meil reguleeritakse pliidi tõmmet. Soomes reguleeritakse pikkade topistega (joon. 5 ja 6). Meil reguleeritakse ahju puhul korstna tõmmet selliste klappidega, nagu olid kujutatud eelmises TK numbris. Siibrit ei kasutata meil seepärast, et väljatõmmatuna tahmane siiber on ebaesteetiline. Pealegi koguneb siibri tagumise valtsi vahele ajajooksul tahma, mis ei võimalda siibri täielist sulgemist. Pikki topiseid saaksime kasutada ainult soome tüüpi ahjudel. Seepärast tuleb meil esialgu jääda ikkagi klappide juurde.

Meie ahjuklapi suurimaks puudumiks on asjaolu, et temaga ei saa tõmmet üldse reguleerida. Teda saab ainult kas täielikult avada või täielikult sulgeda. Teiseks ei ole meie tavaline ahjuklapp suletult küllalt võimeline takistama osalist tõmmet, mille tõttu läheb peale kütmist lõõrides asuv soe õhk asjatult korstnasse. Seepärast tuleb tihtipeale ette, et lastakse ahjuklapi asemele panna vanasti tarvitusel olnud peldid (kriskad). Tegelikult ongi ahjuklapi ja peldi vahel vaid see vahe, et esimene on neist ühekordne ja teine on kahekordne. Võiksime ju ka ahjuklapi teha kahekordse analoogiliselt peldile. Selline ettepanek on skemaatilisel kujutatud joonisel 15. Sellise klapi reguleeritavaks muutmine lihtsa konstruktsiooni abil ei tohiks meie konstruktoritele tekitada erilisi raskusi. ■

Süüteseadise rikkeid.

J. Lutsar.

Süüteseadis on sõiduki delikaatsemaid osi, mis nõuab eriti asjatundlikku hooldamist, käsitsemist ja järelevalvet. Selle vähimgi rike annab end kohe tunda mootori töös ja, kui süüde lakkab, ei või edasisõidust juttugi olla. Olgu tähendatud, et mõningaid süüteorganite rikkeid on kaunis raske väliselt kindlaks teha, sest nende tundemärgid sarnlevad sageli mootori enese riketele. Vaadeldes süüteseadise rikkeid, toome paralleelselt ka need mootori vigastused, mille tundemärgid sarnlevad süüteseadise omadele. Rikked, mis on tingitud süüteseadisest, võib jagada 6 rühma, ja nimelt: 1) mootor klopib, 2) mootor läheb tuliseks ja ei vea, 3) karburaator turtsub, 4) nõrk kompressioon, 5) mõnes silindris puudub säde ja 6) ajutine või lõplik süüte kadumine.

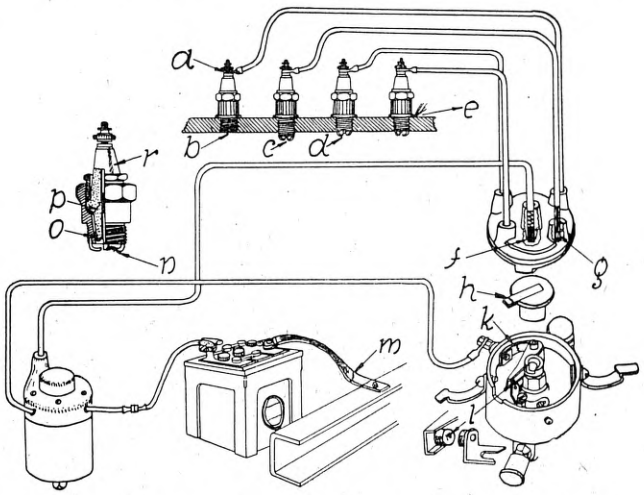
1. **Mootor klopib.** See nähtus on seletatav sellega, et liiga varaselt põlema süüdatud gaaside paisumine moodustab kolbidele nende ülesliikumisel suure takistuse. See gaaside vastusurve tekitabki mootori kloppimist. Sellega langeb mootori võimsus ja tõuseb kütteaine kulu. Mootori kloppimist põhjustab veel vaene segu, masina ülekoormatus ja segu isesüütumine. Viimane võib olla tingitud mootori üleliiga kõrgest temperatuurist, hõõguvast tahmast põlemisruumis, elektroodide temperatuurist jne.

2. **Mootor läheb tuliseks ja ei vea.** Põhjuseks võib siin olla eeskätt liiga varajane või hiline süüde. Peale nende on veel terve rida põhjusi, mis pole seoses süüteorganitega. Viga võib olla jahutussüsteemis, nagu näiteks nõrk vee tsirkulatsioon, pumba rikked, torustiku ummistus jne. Kui kummist ühenduslõdvikud on pikad, tõmbab pumba imemine mõnikord nad kokku, mis takistab vee ringvoolu. Sageli takistab seda ka rikkes termostaat. Mootori temperatuuri tõusu soodustab ka mitteküllaldaselt jahutatud vesi, mille põhjuseks võib olla väike veehulk radiaatoris (vähe vett või väike radiaatori maht), nõrk ventilaatori tegevus (lõtv või katkine rihm), muda radiaatori välispinnal, mis takistab õhu läbipääsu jne.

Kui jahutussüsteemi on kogunenud palju katlakivi, läheb mootor samuti tuliseks. Eeskätt kivi takistab silindriseinte, samuti vee jahtumist radiaatoris ja pikapeale ummistab torustiku, takistades seega vee ringvoolu.

Peale loetletud põhjuste tõuseb mootori temperatuur veel ebanormaalse kõrguseni suurest hõõrdumisest silindriseinte ja kolvirõngaste vahel, mis on tingitud kolvirõngaste nõrgast õlitamisest, alaväärtuslikust õlist ja liiga väikesest vahest rõngaste lukkude vahel, sest viimasel juhtumil paisumine surub rõngad tugevasti vastu silindri seinu, mille tagajärjel ei teki mitte ainult tugev hõõrdumine, vaid rõngad võivad purunedagi ja isegi kolvid võivad kinni joosta.

3. **Karburaator turtsub.** Harilikult otsitakse sellisel juhtumil viga karburaatoris ja klappides, kuna tegelikult on selles süüdi süüteseadis. Väga tihti on karburaatori turtsumine tingitud segu isesüütumisest, mille põhjuseks võivad olla tahma hõõgumine põlemisruumis ja liiga pikk küünal (vt. joon. 1, c), mille elektroodid võivad minna liiga tuli-



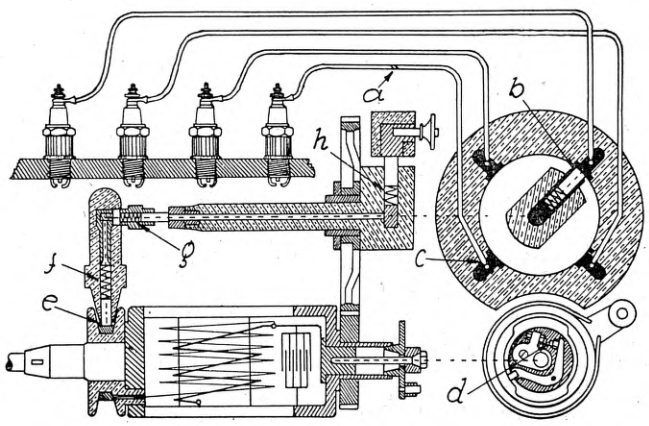
Joon. 1. Patarei-süüteseadmeis sagedamini esinevaid rikkeid ja puudumeid: a — puudulik kontakt küünla ja juhtme vahel, b — liiga lühike ja c — liiga pikk küünal (võrdluseks d — õige pikkusega küünal), e — läbilaskev küünla tihend, f — mustunud või nõrga vedrusurvega kontakthari, g — mustunud või lõtv ühendus süütekaabli ja jagaja vahel, h — mustunud või katkine jagajahari, k — katkine katkestivedru, l — mustunud või krobelised katkestikontaktid, m — patarei katkenud kehamiühendus, n — küünla mustunud elektroodid, o — küünla isolaatori alumise otsa mustumine, p — pragu isolaatoris, r — küünla isolaatori ülemise otsa mustumine.

seks ja segu põlema süüdata ilma elektrisädemeta. Küünla temperatuur võib liiga kõrgele tõusta ka siis, kui ta on asetatud liiga kaugele sisselaskeklapist. See mõistagi on juba mootori konstruktiivne viga, mida kõrvaldada ei saa. Üldse peab tähendama, et ebanormaalsed küünlad ja nende vale asend kutsub esile mitmesuguseid takistusi mootori töös. Peale selle võib karburaatori turtsumise põhjuseks olla kas valesti reguleeritud süüde või äravahetatud juhtmed või valesti kokkupandud magneeto või mustus jagajakarbis. Samuti võivad esile kutsuda karburaatori turtsumist klapid (reguleerimata, põlenud, tahmased, murdunud või surnud vedrud jne.), karburaator (reguleerimata, ummistunud düüsid, torud, filtrid jne.), vaene segu, vesi kütteaines ja vigane õhupuhasti.

4. **Nõrk kompressioon.** Harva kes otsib nõrga kompressiooni põhjust küünaldes. Kahjuks nad

on selles tihti süüdi. Kui küünal on lõdvalt pessa keeratud või ta tihendus on katkine või üldse puudub või isolaator on pragunenud (vt. joon. 1, e ja p), laseb ta gaase läbi ja sellega nõrgestab kompressiooni. Niisugustel juhtumitel ei ole nõrk kompressioon üldine, vaid ainult üksikutes silindrites. Nõrga üldise kompressiooni teatavasti kutsuvad esile kulunud kolvirõngad ja silindriseinad, rõngaste kulunud kanalid, laiad vahed lukkude vahel, tahmaga kinnipigitatud kolvirõngad, reguleerimata või vigased klapid jne.

5. **Mõnes silindris puudub süüde.** Siin tuleb kõige pealt viga otsida küünaldes. Kui küünal on lühike, jäävad äratöötanud gaasid tühja auku (vt. joon. 1, b), mis takistavad värske segu põlemasüütamist. Märg või tahmaga kaetud küünla välispind r, isolaatori pragu p ja tahmaga kaetud jalg o moodustavad enesest teatud määral juhtme, mille kaudu kõrgepingevool tungib kehamisse (korpusesse) ja loomulikult ei tekita sellisel juhtumil sädet elektroodide vahel. Sädet ei teki ka



Joon. 2. Magneeto-süüteseadmes sagedamini esinevaid rikkeid ja puudumeid: a — katkenud kõrgepinge juhe, b, h, f ja g — mustunud või nõrga vedrusurvega kontaktharjad, c — süütekaabli ja jagaja vahel puudulik ühendus, d — mustunud või krobelised katkestikontaktid, e — mustunud kollektor.

siis, kui elektroodid n on tahma või õliga kaetud või kui vahe nende vahel on vale (õige vahe on 0,4 mm). Sageli on külmal mootoril küünla pind silindris märg, mispärast sädet ei teki ja mootori käivitamine on kaunis raske. Selle puudumi kõrvaldamiseks on ainuke abinõu — puhuda silindrid hästi läbi dekompressioonkraanide avamise ja mootori ringikeeramise teel. Milgi tingimusel ei tohi küünlaid soojendada jootmislambiga, sest selle läbi kergesti praguneb isolaator. Mõned valavad soojendamiseks kütteainet küünalde alumistesse otsadesse ja siis süütavad selle põlema; see on täiesti lubamatu, sest tules võib praguneda isolaator ja kergesti võib puhkeda tulikahju. Sädemete mittetekkimise põhjus võib olla juhtmeteski. Nad võivad olla katkenud (vt. joon. 2, a), nende isolatsioon võib olla rikutud, kontaktid võivad olla lahti või kaetud oksüüdikorraga. Kui juhtmete otsad, õigemini nende kontaktid a, g(joon. 1) on lahtised või kaetud oksüüdikorraga, ei pääse vool elektroodidesse ja sädeme tekkimisest nende vahel ei või juttugi olla. Samuti ei teki sädet, kui kõrgepingevoolu juhe on süütekatsa ja jagajakarbi kaane vahel vigane või on kas katki või lahtipõrunenud patarei ühendus m kehamiga. Peale selle võib jagajakarbis ja selle kaanes olla mitmesuguseid vigastusi. Esiteks võib kõrgepingevoolu süsi f olla must või ta vedrusurve nõrgenenud või juhtmete otsad g pesades olla lahti. Ka võib jagaja hari h olla kas must või murdunud. Samuti võib katkestaja haamri vedru k olla kas surnud või murdunud või kontaktid l olla ära põlenud.

Magneetosüüte puhulgi (vt. joon. 2) võivad kontaktharjad olla mustad või nende vedrud h, g, f kas surnud või katki. Erilist tähelepanu tuleb pöörata kontaktsütele e ja b, sest nende harjade, jagaja segmentide ja kollektori pindadele tekib kergesti mustuse- ja oksüüdikord, mis takistab voolu läbipääsu. Ka katkesti kontaktid d võivad siin põlenud olla. Sädeme tekitamist võib ka takistada mõne jagajasegmendi ühendus kehamiga vigase isolatsiooni tõttu. Kui katkesti haamer ei ole ühetaoliselt kulunud, siis ei katkesta ta primaarmähises voolu korrapäraselt ja mõned süüted võivad vahele jääda. On aga katkesti haamer kehamiga ühenduses (nõrk isolatsioon), siis sädet üldse ei teki. Veel võivad süüte korratust esile kutsuda mitmesugused mähiste ja kondensaatori vigasused. Tähtsamad neist oleksid primaarmähise rikked, läbipõlenud kaitse, voolu katkemine süütepoolis, sekundaarmähise lahtised otsad ja lõpuks katkenud ühendus primaarmähise, kondensaatori ja katkesti vahel. Väga tihti tekib katkesti kontaktide vahel tugevaid sädemeid, mis võivad kontaktid ära põletada. Selle põhjuseks võivad olla mustad kontaktid, rikkes kondensaatoriplaatide isolatsioon ja nõrk kontakt kondensaatori ja katkesti vahel. Kui kõik loetletud vigasused on alles algastmes, siis kutsuvad nad esile segu mittesüttimisi ainult üksikutes silindrites. On nad aga kaugele arenenud, võivad nad täielikult halvata süüteseadise töötamise.

6. **Ajutine või lõplik süüte kadumine.** Nagu üteldud, võivad eelpool kirjeldatud vigasused esile kutsuda peamiselt ühes või teises silindris üksikute süttimiste vahelejäämisi, kuna alljärgnevad vigasused harilikult halvavad süüte täielikult. Kui katkesti kontaktid on mustad, põlenud või pudenenud, siis nad ei suuda enam korrapäraselt voolu katkestada ja lülitada, mispärast sekundaarmähises ei teki induktsioonvoolu ja selle tõttu sädetki elektroodide vahel. Vool lakkab täielikult, kui magneeto ankur on rikkes (läbipõlenud mähised, nende otsad lahti, kehamiühendus jne.), või on patarei tühjaks joosnud. Viimase nähtuse põhjuseks võib olla kas kogemata unustatud süüte väljalülitus või dünamo või automaatregulaatori rikked või ühenduse pudumine dünamo ja patarei vahel või patarei enese rikked või lühiühendused kehamiga või juhtmete ja kehami vahel.

Lõppeks olgu tähendatud, et on veel muidki põhjusi, mis takistavad süüteseadise korrapärast

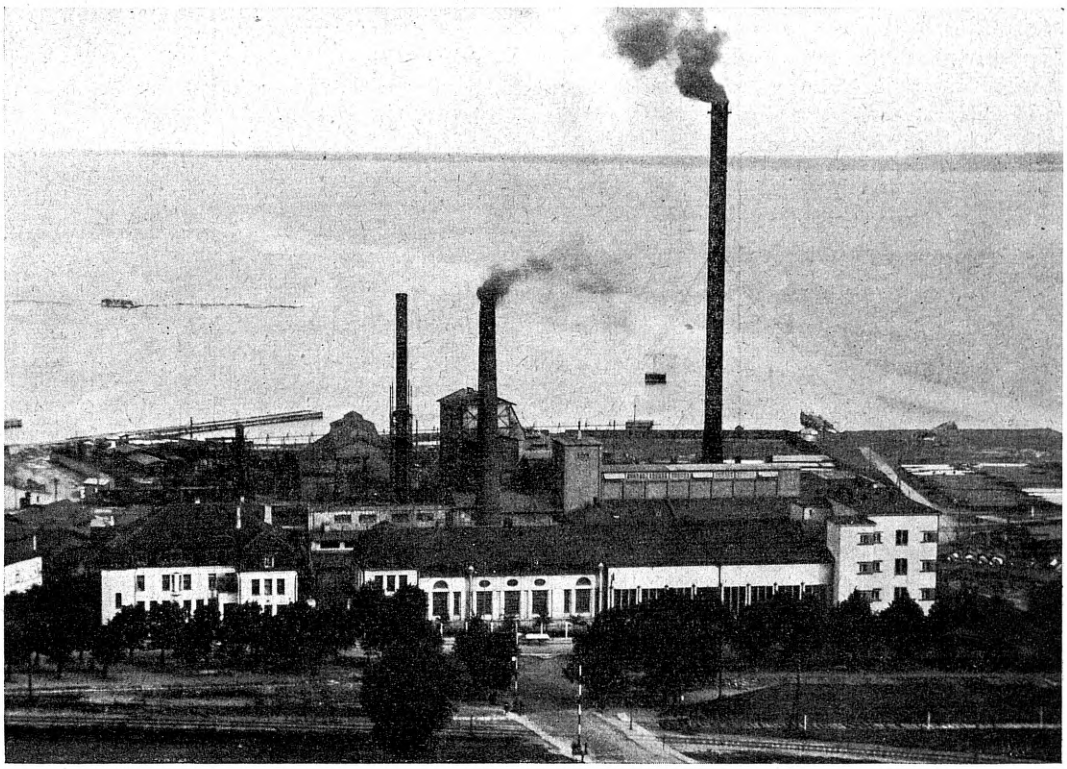
Tallinna linna elektrijaam.

Ins. F. Haidak.

Tänavu märtsis möödus 25 aastat Tallinna Linna Elektrijaama rajamisest, millise aja jooksul ta on kogu aeg olnud suurimaks elektrijaamaks kogu Eestis, mispärast pole üleliigne pealinna valguseallikast mõnda avaldada.

Elektri saamise käik Tallinna Linna Elektrijaamas on lühidalt järgmine:

Vesi aurustatakse aurukateldes raudteel kohale toimetatud põlevkivi abil ja aur juhitakse auru-



Joon. 1. Elektrijaama üldvaade 1935. a.

torustiku kaudu auruturbiini, kus aur — soojusenergia — paneb käima auruturbiini ja ühtlasi selle võlli otsas oleva elektridünamo — generaatori, seega muundades soojusenergia elektrienergiaks.

---

tööd või täielikult halvavad seda, kuid neid rikkeid juhtub võrdlemisi harva, mispärast nende kirjeldamine käesolevas artiklis pole oluline.

Nagu sellest lühikesest ülevaatest nähtub, võib süüteseadisel olla väga mitmekesiseid rikkeid, mis ühel või teisel määral mõjutavad mootori tööd. Nende ülesleidmine on võrdlemisi raske ja nõuab teatud vilumust, seda rohkem et mõned mootori enese rikete tundemärgid sarnlevad süüteorganite rikete omadele. Vigade otsimisele tuleb asuda süstemaatiliselt. Tuleb kontrollida eeskätt need osad, mis on kõige kergemini kättesaadavad ja lahtivõetavad, ja need, milles viga kõige sagedamini võib peituda. Tuleb aga ka silmas pidada, et iga masinaosa asjatu lahtivõtmine on masinale enesele kahjulik ja otstarbetu ajaraiskamine. ■

Katlamaja.

Esimesed katlad Elektrijaamale telliti Franz Krulli masinavabrikust ja need rakendati tööle 1913. aasta alul. Nende katelde aururõhk oli 12 atü [1]), küttepind 200 m² ja auru ülekuumendus 280° C. Kütteaineks tarvitati kuni 1917. aastani kivisütt, kuid siis oldi sunnitud segaste aegade ja halbade transpordiolude sunnil üle minema puit- ja turvaspõletisele.

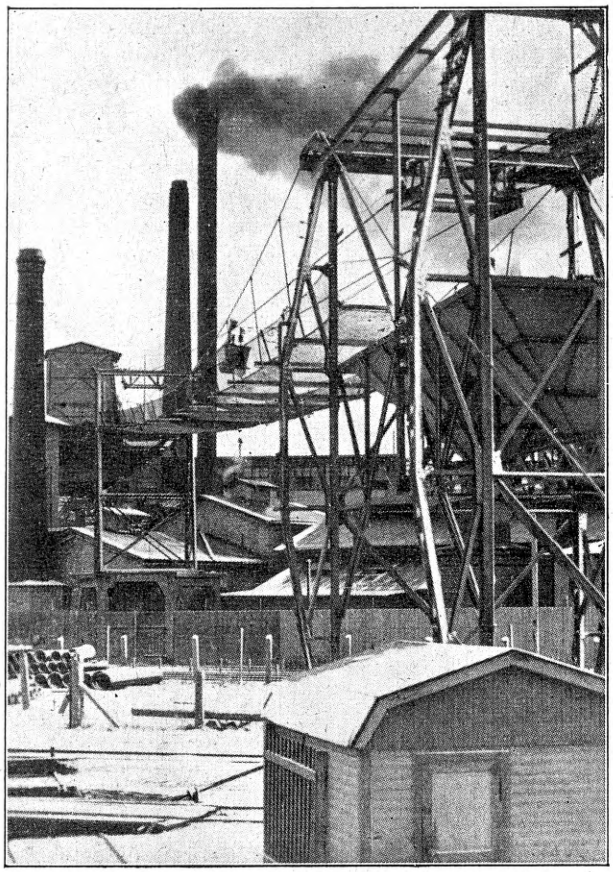
Esimene Elektrijaama laiendamine toimus 1919. aastal, mil telliti L. & C. Steinmülleri tehastelt kaks kaldveetoru-katelt, kumbki küttepinnaga 251 m², aururõhule 15 atü ja andsid auru ülekuumendust 350° C. Need katlad võrreldes olemasolnutega evisid kõrgema aururõhu, toitevee eelsoojendi ja suurema auru-ülekuumenduse, mis võimaldasid tolle aja kohta küllalt ökonoomset põletise kasusutust. Koos samal ajal ülesseatud 2000 kVA turboagregaadiga saavutati põletisekuludes suurt säästu. Nimelt olid põletisekulud kolme de Laval'i auruturbiiniga (à 200 kVA) [2]) ja vnaade kateldega 11,8÷15 senti kWh [3]) kohta, kuid 1921. a. langesid need keskmiselt 8,78 sendile kWh-lt ja 1922. a. koguni 6,63 sendile kWh-lt. Esialgsed katlad olid vananenud ja kõrvaldati katlamajast, et saada tarvilikku vaba ruumi.

---

[1]) atü — ülerõhk atmosfäärides (aururõhu ületus harilikust õhurõhust).

[2]) kVA — kilovoltamper.

[3]) kWh — kilovatttund.



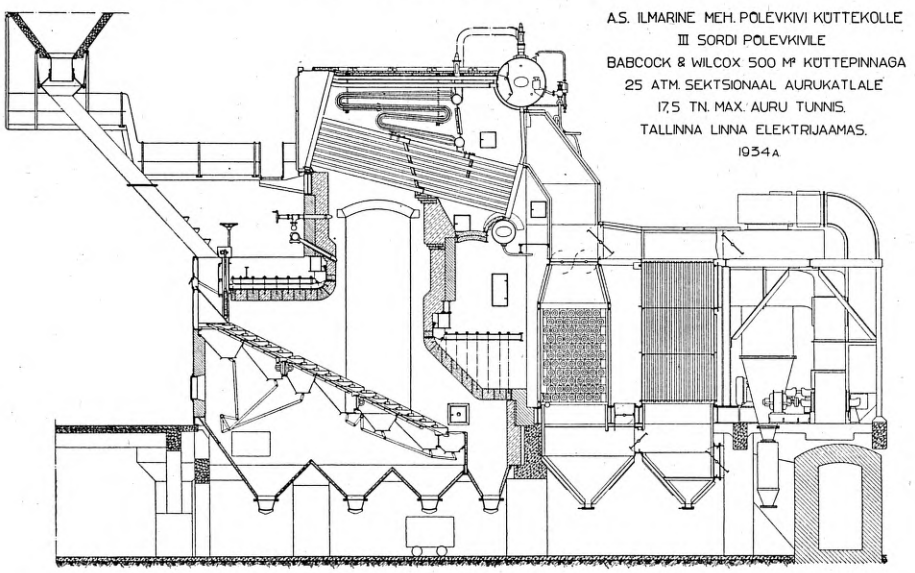
Joon. 2. Elektrijaama köistee.

Koormuse tõusust tingituna tuli 1923. aastal ette võtta katlamaja hoone laiendamine ja uute katelde muretsemine. Ühtlasi otsustati need katlad ehitada põlevkiviküttele ja tunnistati tarvilikuks ehitada põletise juurdetoimetamiseks ja tuha kõrvaldamiseks mehhaniseeritud transportseadmed. Seekord telliti 2 uut katelt Inglismaalt Babcock & Wilcox'i tehastelt. Need katlad on kaldveetorudega, kumbki küttepinnaga 377 m², töörõhuga 15 atü, auru ülekuumendusega kuni 350° C ja toitevee eelsoojendiga. Uute katelde küttekolded telliti A/S. Ilmariselt; neil on vaheldumisi paigalseisvad ja liikuvad treppprestid. Need treppprest-küttekolded osutusid pärast mõnesuguseid konstruktiivseid muudatusi põlevkivi kasutamiseks otstarbekohasteks ja sama konstruktsiooni trepp-restidega varustati hiljem 1920. aastal tööle rakendatud Steinmülleri katladki.

1924. aastal ehitatud põlevkivi edastusseade koosneb 150 m pikkusest köisteest, millega võimaldus põlevkivi edastamine mere äärest katelde punkritesse ja tuha vedu katlamajast mere äärde. Köistee kasutuselevõtuga saavutati nimetatud tööaladel suurt ajasäästu. Köistee on suuteline edastama kuni 60 t põletist tunnis. Suurema tagavara põlevkivi hoidmiseks kohapeal ehitati 1926. a. mere äärde põlevkivi laohoone mahtuvusega kuni 4000 t põlevkivi. See laohoone ühendati harutee kaudu laiarööpmelise raudteega.

1932. a. osutus jällegi paratamatuks uute katelde ülesseadmine. Kuna vanas katlamajas enam ei olnud ruumi, siis tuli selleks ehitada uus katlamajahoone vana pikendusena, milles nähti ette ruum 3 katlale. Seekord jäädi peatuma meritüüpi kaldveetoru-katelde juurde, kusjuures põletiseks oli ette nähtud III sordi põlevkivi, mis hinnalt on hulga odavam kui seni kasutatud I sordi põlevkivi. Otsustati esialgu muretseda kaks katelt ja nende hankimine anti firmadele Babcock & Wilcox ja A/S. Ilmarine. Need katlad on kumbki eraldi müüritises, kumbki küttepinnaga 492 m², töörõhuga 25 atü, auru ülekuumendusega 400° C ja rakendati tööle 1934. aastal. Küttekolle varustati trepp-restiga, mille pind kummalgi katlal on 32 m² ja mille üksikutes osades on võimalik muuta liikumise kiirust ning anda õhku resti alla vastavalt iga põlemistsooni vajadusele. Põlemisruumi antakse veel lisaõhku, mis tagab põlemisgaaside head segunemist ja täielikku põlemist enne kokkupuutumist katla veetorudega.

Joonis 3 kujutab kõnealloleva katla pikiläbilõiget. Auru ülekuumendi on asetatud katla veetorude pealsesse ruumi, millesse suitsugaasid satu-



Jonn. 3. Läbilõige Babcock & Wilcox'i aurukatlast ja A/S-i „Ilmarine" küttekoldest.

vad pärast esimeste veetorude ridade läbimist. Ribitorusüsteemiline toitevee eelsoojendi on paigutatud katla taha ja selle soojenduspind on 280 m² ning võimaldab toitevee eelsoojendamist kuni 112° C. Toitevee eelsoojendi järele on paigutatud põlemisõhu eelsoojendi, mille soojenduspind on 611 m² ja millest õhk surutakse läbi ventilaatori abil. Nagu eelmisest loendusest selgub, kasutatakse põlemisgaase peale vee aurustamise veel auru ülekuumendamiseks, toitevee eelsoojendamiseks ja põlemiseks vajaliku õhu kuumendamiseks. Täitnud kõik eelmised ülesanded põlemisgaasid jõuavad lõpu etaapi — tahmaeraldisse, kus tsentrifuugi põhimõttel kõrvaldatakse raskemad tahma osad. Eraldamata jäänud tahma osad on nii kerged, et nad korstnast väljunud ei lange maha linna piirides.

Joon. 4. 1934. a. ülesseatud Babcock &Wilcox'i katelde ja A/S. Ilmarise küttekollete eestvaade.

Uute katelde jaoks ehitatud raudkorstna pikkus on 75 m ja sisemine läbimõõt 2,75 m. Kõnesolevate katelde jaoks ehitatud kontrolltahvlile on koondatud kõik mõõteriistad, mille abil on võimalik kontrollida põlemisprotsessi, temperatuuri ja rõhku igas katla osas.

Uute katelde proovikütmisel kasutati põlemisel saadud soojusest katlas 63,27%, auru ülekuumendis 12,57% ja toitevee eelsoojendis 7,77%, mis kokkuvõetult annab brutto- kasukraadi 83,61%. Normaalselt annab kumbki katel tunnis 15.000 kg auru, s. o. 30 kg soojenduspinna iga ruutmeetri kohta, kuid neid on võimalik üle koormata kuni 17.500 kg auru tunnis.

Katelde põletisepunker mahutab 600 tonni ja tagavarapunker 1000 tonni põlevkivi. Kütteaine edastamiseks eelnimetatud punkrite juurde on olemas 1) peeker-elevaator, 2) terasplaatidest ülekandetransportöör ja 3) kummi-linttransportöör, igaüks edastamisvõimega 60 t. tunnis.

Tuhk toimetatakse uue katlamaja keldrist kahe tuhalifti abil tuhapunkrisse, kust see lastakse köisteevagonetti ja juhitakse mere äärde. Kumbki tuhalift on jõudlusega 30 tonni tunnis ja neid võib kasutada põlevkivigi üles-edastamiseks, kui teised edastusseadmed on rikkes. Köistee rikke korral võib põlevkivi üles edastada peeker-elevaatoriga, täites selle õuest kas autodega või mõnel muul viisil juurdetoodud põlevkiviga.

(Järgneb.)

VIKERKAARE JÄLJENDAMINE METALLIL.

Elektrolüütiline katmine on nüüd arenenud selle tasemeni, et on võimalik jäljendada metallil kõiki vikerkaare värvusi. Kui läikivale nikli pinnale peale kanda õhuke vaskoksüüdi kiht, siis olenevalt selle kihi paksusest on võimalik saavutada ükskõik missugust vikerkaare värvust. Sel viisil värvuste saavutamine on seletatav refraktsiooninähtustega. ■ **N.**

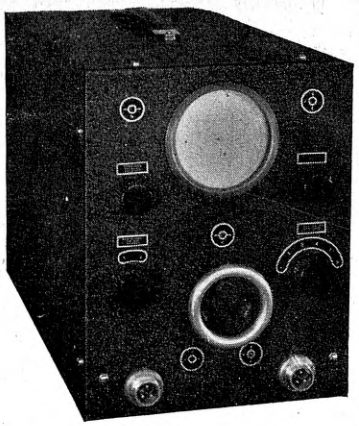
LENNUTEEKONNA MÄRKIMINE ÖÖSEL.

Euroopa tähtsamate lennusadamate vahemaa on kiireile lennukeile niivõrd väike, et seda saab maha lennata mõne tunniga. Sellepärast sünnib liiklemine nende vahel harilikult päeval, mis ei sünnita lendamisele raskusi. Kuid päevase ühenduse kõrval on mõningatel Euroopa lennuliinidel ka öiset liiklemist peamiselt lendposti ja kiirkaupade edasitoimetamiseks ühest lennusadamast teise.

Reeglipärasteks öölendudeks on vaja lennuliinide ja lennusadamate öiset valgustamist, sest nn. pimelendamist sellekohaste aparaatide abil kasutatakse harilikult vaid lennuks ebasoodsate ilmastikutingimuste (udu jne.) aegu.

Lennuliini märgitakse öisteks lendudeks suure valgustugevusega elektrilampide abil. Startides lennuväljalt näeb lendur kohe esimest valgussammast oma sihtkoha suunas. Lennuliini tuled on vahemaaga 20÷30 km, nii et lendur näeks vähemalt kahte eespoolset tuld. Tavaliselt need lambid asetatakse raudmastidele 20÷30 m kõrgusele maapinnast. ■

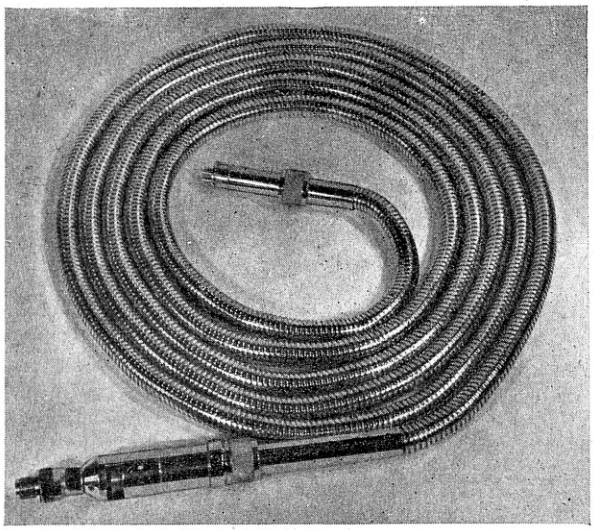
Uus elektriline surve-indikaator moodsatele sisepõlemootoritele.



Joon. 1. Philips'i elektriline surve-indikaator

Mootorite ehituse arenemisel on järjest suurenenud vajadus niisuguse mõõteriista järele, mis võimaldaks täpselt jälgida ja kontrollida survemuutusi mootori silindrites, mis teatavasti toimuvad õige kiirelt. Mehaanilised surve-indikaatorid, mida oli võimalik kasutada esimeste, aeglaste tiirudega mootorite juures, ei kõlba moodsatele kiiretiirulistele mootoritele sellepärast, et noil liikuvate osade inerts on liiga suur.

Elektrilised surve-indikaatorid, nagu seni neid tunti, olid võrdlemisi õige keerukad ja kallid aparaadid. Nüüd aga on Philips-tehaste poolt koostööl Shell'i tehniliste laboratooriumidega arenda-



Joon. 2. Surve-element metallpantser-kaabliga.

tud uus elektriline surve-indikaator, mis silma vuse poolest, kuid samal ajal võimaldab suurt täpsust kiireimategi mootorites esinevate tiirude puhul.

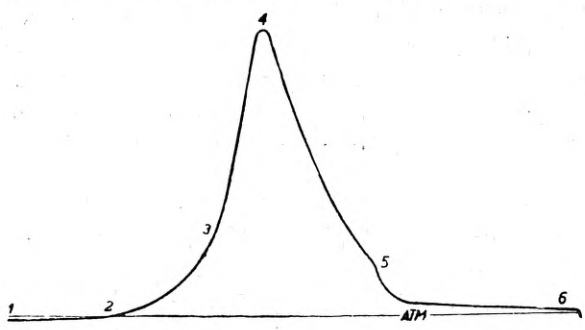
Uus elektriline surve-indikaator asetseb metallpaistab oma kompaktse ehituse ja lhitsa käsitsetakastis, mille mõõtmed on kõigest 22×30×42 cm; sinna on mahutatud kogu elektriline aparatuur. Metallsoomusega kaabli kaudu aparaat on ühendatud hülsikujulise surve-elemendiga, mis monteeritakse mootori silindri külge nii, et surve-elemendi ots ulatub silindriseina sisepinnani. Ühenduskaabli pikkus võib olla kuni 5 meetrit, millega on võimalik indikaatorit asetada vaatlemiseks sobivasse kohta. Aparaati toidetakse vooluvõrgust, nii et pole tegemist tülikate patareidega.

Surve-indikaatori peaosaks on selleks eriti ehitatud k a t o o d k i i r t e - t o r u (nn. Brauni toru, vt. ka TK. nr. 7 — 37. a. ja nr. 2 — 38. a.). Selle, laiemates ringkondades seni vähetuntud eseme töötamispõhimõtte lühidaks selgitamiseks on alljärgnevalt toodud elektrilise surve-indikaatori töötamise kirjeldus.

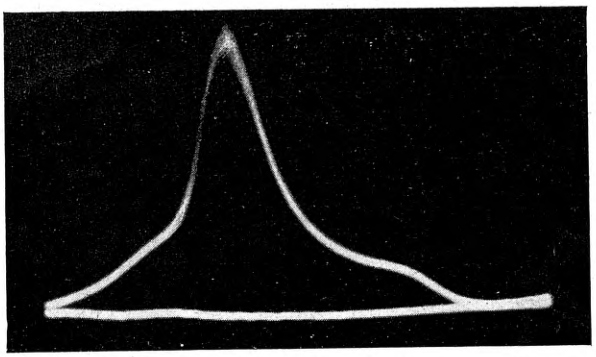
Surve-element muudab survekõikumised vastavateks elektrilisteks pingeteks, mille amplituudid vastavad survekõikumiste suurustele. Sel viisil tekitatud pingekõikumised pärast kõvendamist juhitakse katoodkiirte-toru juurde.

Katoodkiirte-toru koosneb kinnise lehtri kujulisest klaastorust, mille sisse ulatuvad metallkontaktid ja mis on õhust hästi tühjaks pumbatud. Katoodkiirte-toru töötamisel tekib selle sees peenike elektronidekiir, mis langedes toru laiale otsale tekitab sellel helendava täpikese. Kaks paari elektroode, millest üks paar asetseb horisontaalselt, teine vertikaalselt, võimaldavad kallutada elektronidekiirt normaalsest keskasendist: vertikaalne elektroodide paar — üles- ja allapoole, horisontaalne elektroodide paar — horisontaalsuunas ühele või teisele poole.

Kui nüüd aparaadi surve-element mootori silindrisse keerata ja sel viisil tekkivad pingemuutused juhtida katoodkiirte-toru vertikaalsetesse juhtelektroodidesse, siis surve silindris suurenedes tõuseb helendav täpp katoodkiirte-toru laiemal otsal, nn. ekraanil, võrdeliselt survemuutuse suurusele. Horisontaalne elektroodide paar, mis on ühendatud nn. kummutuspinge tekitiga (Kippspannungserzeuger), juhib elektronidekiirt muutumatu kiirusega vasakult paremale, kuid äärmisest parempoolsest seisakust tagasi järsku, s. o. praktiliselt ilma ajakaotuseta, äärmisse vasakpoolsesse seisakusse, et uuesti alustada liikumist vasa-



Joon. 3. Neljataktilise sisepõlemootori survediagramm väljajoonestatult. 1—2 sisseimemine, 2—3 kokkusurumine, 3—4 põlemine, 4—5 paisumine, 5—6 väljalaskmine.

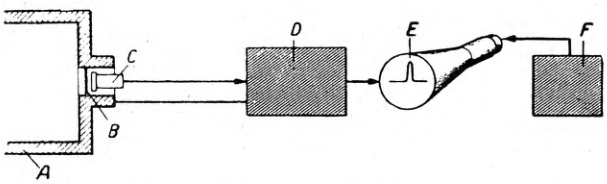


Joon. 4. Neljataktilise mootori survediagramm elektrilise surve-indikaatori abil ülesvõetult.

kult paremale jne. Kui nüüd mõlemad juhtelektroodide paarid üheaegselt elektronidekiirt mõjutavad, siis tekib ekraanil survediagramm. Ja kui sellejuures kummutuspingetekitaja sagedus sünkroniseerida mootori tiirudearvuga, siis tekib ekraanil paigalseisev pilt.

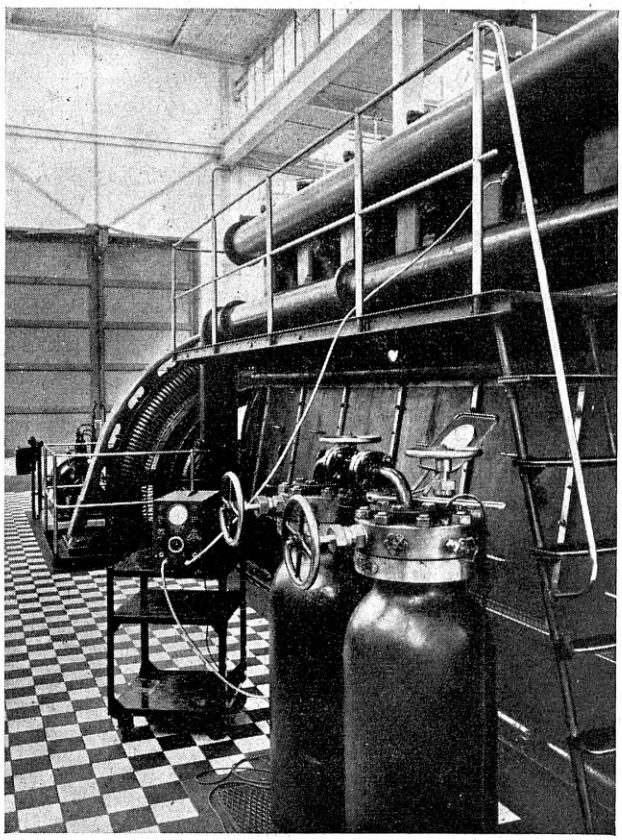
Vastavaks lihtsaimaks näiteks on ühe neljataktilise mootori survediagramm, mis näitab surve muutumist kogu tööperioodi, s. o. kahe väntvõlli tiiru vältel. Niikaua kui sisselaskeventiil on avatud ja värske süütesegu silindrisse voolab, näeme imemisejoont. Sisselaskeventiili sulgemisele järgneb kokkusurumine, mis diagrammil avaldub survejoone tõusmisega. Süütamisele järgneb veelgi järsum surve tõus ja sellele omakorda järgneb gaaside paisumine kuni väljalaskeventiili avanemiseni ja sellest põhjustatud surve kadumiseni. Diagrammi parempoolne lõpp näitab sisselaskeventiili avanemist.

Surveindikaatori abil saadavat survediagrammi saab kasutada mitte ainult surve ajalise muutumise selgitamiseks, vaid ka surve suuruste kindlaksmääramiseks igal soovitud hetkel. Eriti kasulikuks osutub survediagramm neil juhtudel, kui on tarvis selgitada mootori ebakorrapärase töötamise põhjusi. Tegeliku survediagrammi võrdlus



Joon. 5. Surve-indikaatori põhimõtteline skeem. A — silindrisein, BC — surve-element, DF — surve-indikaator, E — diagramm.

normaaldiagrammiga näitab kohe kätte, milles peitub mootori töötamise viga. Halvasti sulgeva ventiili korral näiteks muutub diagramm selles osas, mis vastab ventiili sulgumisele, ebakorrapäraseks. Igal juhul surve-indikaatori kasutamine võimaldab mootori töötamist sisse reguleerida palju täpsemalt, kui senituntud vastavad abinõud võimaldavad, mis omakorda tagab suuremat mootori töökindlust ja vastupidavust.



Joon. 6. Surve-indikaatori kasutamine suure diiselmootori juures.

Peale mootorite võib uut surve-indikaatorit kasutada igasuguste muudegi survemuutuste mõõtmiseks ja ülesmärkimiseks, nagu pneumaatilistel tööriistadel, veeturbiinidel, kompressoritel jne. ■

ARVUSID PÕHJA-AMEERIKA ÜHENDRIIGEST.

Ühendriikidele kuulub 6% kogu maailma pindalast ja 7% rahvastikust. Normaalselt tarvitatakse seal kohvi 48% kogu maailma toodangust, inglistina 53%, kummit 56%, suhkrut 21%, siidi 72%, kivisütt 36%, malmi 42%, vaske 47% ja toornaftat 60%.

Ühendriiges töötab 60% kogu maailma telefonidest, 80% autodest, 33% raudteedest. Seal toodetakse 70% kogu maailma õli, 60% nisu ja puuvilla, 50% vaske ja malmi ja 40% seatina ja kivisütt.

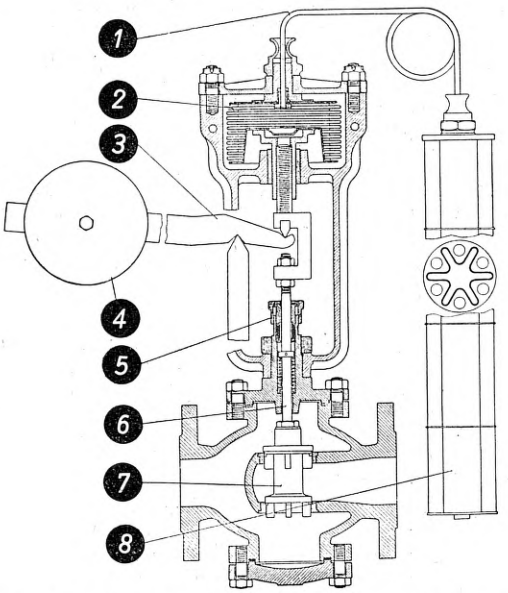
Ühendriigid omavad umbes 11.000.000.000 dollari väärtuses kulda, s. t. umbes pool kogu maailma tagavarast. Rahva üldostujõud on seal suurem kui 500.000.000 eurooplasel või biljonil aasialasel.

Kõike seda Ühendriigid võlgnevad peale rikkalike loodusvarade ja rahva üldise ettevõtlikkuse suurel määral k õ r g e s t i a r e n e n u d t e h n i k a l e kõigis tootmisharudes. ■

Täpsus-temperatuurireguleerija.

Allkirjeldatud DMW temperatuurireguleerijat kasutatakse keemiatehastes, õllevabrikutes, värvimistöökodades, naha- ja paberivabrikutes jne., samuti igasugustes kütte- ja külmutusseadistes, kus on tähtis, et tööprotsess kulgeks täpselt teatud t° juures.

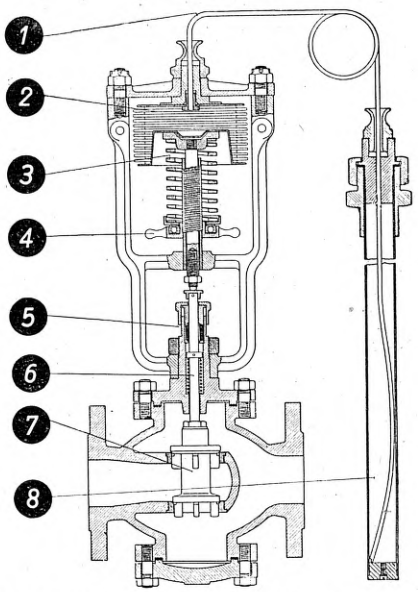
Temperatuurireguleerija koosneb ventiilist (joon. 1 ja 2 vasakul) ja soojustundlist (paremal). Ventiil 7 on kaheistmeline ja selletõttu aururõhkest lahti; ta suudab kiirelt reageerida aurutarvituse kõikumistele. Soojustundel 8 on täidetud vedelikuga, mis teatud kindla temperatuuri, näiteks 60° C juures, aurustub. Sellest tekkiv rõhe on suuteline ventiili liigutama juba väikeste temperatuurikõikumiste mõjul.



Joon. 1. Sätitava raskusega DMW täpsus-temperatuurireguleerija.

Toru 1 kaudu see rõhe mõjub vedrutuskehale 2. Viimane pikenedes lükkab ventiili 7 koomale ventiilivarre 6 kaudu.

Täpsemat sissereguleerimist võimaldab sätitav raskus (joon. 1) või vedru koormatuse muutmine (joon. 2). Hoob 3 tugineb teras-teravikkudele. Piki hooba nihutatav raskus 4 mõjub selle hoova kaudu vedrutuskehale 2 ja tekitab selles teatud pinge. Mida suurem on see pinge, seda kõrgema



Joon. 2. Muudetava vedrukoormatusega DMW täpsus-temperatuurireguleerija .

temperatuuri juures toimub vedeliku aurustumine soojustundlis ja sellest tekkiv mõjutus ventiilile. Sel viisil on võimalik teatud piirides reguleerida seadist kõrgemale või madalamale töötamistemperatuurile.

Vedrukoormatuse korral (joon. 2) on võimalik käsiratta 4 keeramisega vedru survet suurendada või vähendada, mille mõjul siis ventiil hiljem või varem, s. t. kõrgema või madalama temperatuuri juures avaneb.

Vedrukoormatus (joon. 2) võimaldab töötemperatuuri muutmist ca ±10° C piirides, sätitav raskus (joon. 1) — ca ±15° C piirides.

Ventiilivarre topend 5 on erilise ehitusega ja võimaldab täielikku tihedust väikse pingutuse, s. o. kerge liikumise juures. ■ **N.**

Vastuseid küsimustele.

E. Arukaevu, Kiviõlist. 1. Ühisantennide jaoks spetsiaal-transformaatorid on müügil hinnaga kr. 21.—.

2. Spetsiaalkaabel on saadaval hinnaga kr. 1.—/m. See kaabel on müügil ainult ühes jämeduses ∅ = ca 9 mm. Soovitatav on, et kogu kaabli pikkus ei ületaks 35 m. Pikema kaabliga veidi halveneb kuuldavus lühilaineil.

3. Spetsiaal-trafo, mis on vaja igale raadioaparaadile eraldi, maksub kr. 17.—. Seda trafot võib väga hästi paigutada raadioaparaadi sissegi. Viimast moodust praktiseerivad mitmed välismaa raadioaparaatide vabrikud.

Eelloetletud esemed on müügil kõigis raadiotarbeartiklite ärides, näiteks Tehnilisel kaubanduskontoril „TEEKO" ja A/S-il Kapsi & Ko. **J. E.**

Kiirlõiketeras.

AMe.

Kiirlõiketerase iseloomustavaks jooneks on omadus mitte kuluda ja suutus kiirelt lõigata metalle lõikamisel tekkivast kõrgest kuumusest hoolimata. Nimelt tõuseb kiirel lõikamisel tera temperatuur kuni 600° ja isegi kõrgemale.

Kiirlõiketerase kvaliteeti karakteriseerib hästi talutav lõikekiirus meetrites/minutis. Viimane on tingitud terase koostisest. Iseloomustuseks olgu alljärgnev tabel, kus on toodud lõiketerase koostis ning sellele vastav terase kvaliteet, mis väljendatud lõikekiiruse meetrites/min.

Koostis protsentides.

Süsinik	Kroom	Volfram	Koobalt	Vanaadium	Lõikekiirus, meetrit/min.
0,55	3,50	13,00	—	—	24
0,55	3,50	14,00	—	1,00	54
0,70	3,50	14,00	—	2,00	72
0,60	3,50	18,00	4,50	1,50	150
0,80	5,00	18,00	5,00	1,20	150

Tippsaavutuse kiirlõiketeraste hulgas moodustavad terased, mis peale volframi ja kroomi sisaldavad ka koobalti.

Nagu tabelist nähtub, evivad kiirlõiketerased oma koostises tuntaval määral volframi, mispärast peatuksime hetkeks selle metalli ning ta ühendite juures.

Metallide hulka kuuluva volframi (keemiline märk W; aatomikaal 184,0; sulamistemperatuur 3400°) avastas 1781. a. Rootsi keemik Karl Scheele (1742÷1786). Maaki, millest Scheele volframi valmistas, nimetataksegi leiutaja nime järgi „šeliidiks" ($CaWO_4$). Inglased ja prantslased nimetavad volframi tungsteniks, mis rootsi keeles tähendab kõva kivi. Volframist on võimalik tõmmata peeneimat traati või valtsida õheimat plekki; volframist valmistatakse elektripirnide ning röngenitorude hõõgniite ja kontakte igasugustele elektriaparaatidele. Suurimat tarvitust — 98% tervest maailma toodangust — leiab volfram kiirlõiketerase valmistamisel.

Juba aastail 1898÷1900 Taylor ja teised avastasid, et süsiniku osa vähendamisega ning volframi osa suurendamisega tõuseb tuntavalt lõiketerase kvaliteet. Edasi selgus ühtlasi, et volframkarbiid (s. o. volframi ühend süsinikuga) evib erakordset kõvadust, mis ligineb peagu teemandi kõvadusele: see omadus võimaldab eriti kõrgekvaliteediliste lõikeriistade valmistamist.

Volframi sisalduse protsent terases tõuseb kuni 20 ja volframi sisalduse rohkusest oleneb terase tarvitatavus. Nii 2÷3% volframi sisaldusega terasest valmistatakse mootorite klappe; 6%-sest volframterasest valmistatakse permanentseid magneteid. 8÷9%-ne volframteras läheb matriitside valmistamiseks. Ja siit ülespoole kuni 20%-ste volframterasteni kasutatakse neid kiirlõiketerade valmistamiseks.

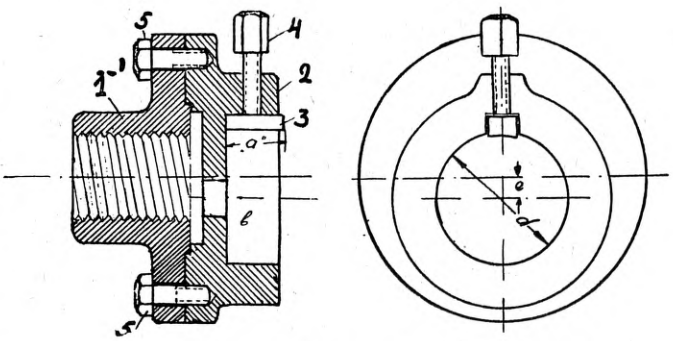
Kõrgekvaliteedilise kiirlõiketerase kasutamisel peab erilist tähelepanu ning hoolt pööratama ta termilisele töötlemisele, eriti tööriista karastamisele. Sellejuures tuleb täpselt kinni pidada vastavatest terase valmistaja poolt antud eeskirjadest, sest iga terase sort tuleb karastada eri tingimustel. ■

Ekstsentrite treimise abinõu.

H. Alamäe.

Ebatäpne, aegaviitev ja tülikas on ekstsentrite treimine ilma vastava abinõuta. Juuresoleval joonisel toodud ekstsentrite treimise abinõu võimaldab täpset ja kiiret tööd.

Ekstsentri hoidja 2 ühendatakse kruvide abil peaspindlile keeratud ühendajaga 1. Ekstsentri hoidja sisemise ava läbimõõt d määrab ekstsentri välise läbimõõdu ja on ka ühtlasi sorteerimiskaliibriks, sest suuremamõõtmeliseks treitud ekstsentrid ei mahu temase, kuna väiksemamõõtmelised hakkavad loksuma. Kinnituskiilu pikkus a määrab ära ekstsentri täpse paksuse, kuna ekstsentritsiteet e on alati konstantne suurus.



Ekstsentri treimise abinõu.
1 — Peaspindliga ühendaja — malm.
2 — Ekstsentri hoidja — malm.
3 — Kinnitaja kiil — teras.
4 — Kinnituskiilu kruvi — raud.
5 — Ühenduspoldid 4 tk. — raud.

Ekstsentrite treimine peab toimuma järgmiselt: Võetakse soovitud pikkusega toores ekstsentrimaterjal (näit. 25 ekstsentri paksuse pikkune + mahalõikeosad) ja treitakse kärnide vahel väljast täpselt mõõtu (väline läbimõõt peab võrduma d-ga). Nüüd asetatakse see treipingi padruni vahele ja lõigatakse maha ekstsentri tõelisest paksusest ca 1 mm paksemad seibid (toored ekstsentrid), kusjuures aga enne mahalõikamist tuleb lõplikult siledaks treida üks ekstsentri külg.

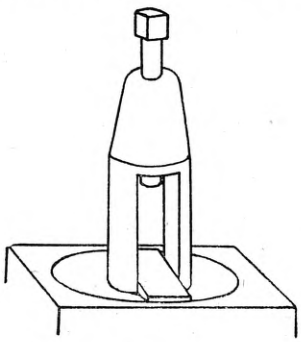
Peale soovitud hulga toorete ekstsentrite valmistamist lõpetatakse töö ekstsentrite treimise abinõuga. Siledaks treitud toore ekstsentri külg asetatakse vastu abinõu põhja b ja nüüd kinnitatakse ekstsenter pingutuskruvi 4 ja kinnituskiilu 3 abil hoidjasse 2. Edasi treitakse nüüd ekstsenter õigesse paksuse mõõtmesse ja eestkülg siledaks. Auk puuritakse ekstsentrisse pingil kärnpuki puuri abil. Olenevalt nõutavast töö täpsusest — kas treitakse ekstsentri sisemine auk üle või läheb see peale puurimist kohe reibali alla. ■

Treitera kinnitusabinõusid.

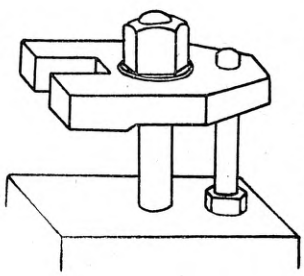
R. Räts.

Metallitreimisel on töö kiiruse saavutamiseks väga tähtis treitera hõlpus kinnitusviis. Siin tuleb arvestada kolme tingimusega: 1) treitera asend peab olema kergesti muudetav vertikaalselt, 2) samuti horisontaalselt ja 3) treitera peab olema võimalik kergesti vahetada.

Tavaliselt esineb kahesuguseid treitera kinnitusvahendeid (joon. 1 ja 2), mis treipinkidele antakse kaasa vabriku poolt. Otstarbekam neist on

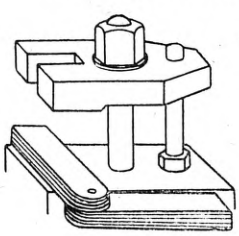


Joon. 1.

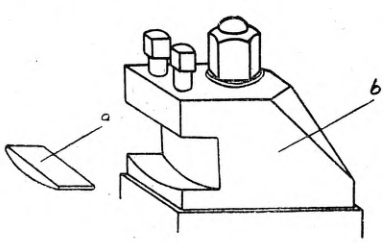


Joon. 2.

joon. 1. näidatud terakinniti. Ta on varustatud ümmarapõhjalise tera-alusega, mis võimaldab muuta tera lõikeserva kõrgust (tera asendi muutmine vertikaalselt). Tera asendi muutmiseks horisontaalselt peab iga kord vabastama kinnituspolt. Selle tõttu võib muutuda tera lõikeserva kõrgus. See on niisuguse terakinniti puhe. Teiseks halbuseks on see, et tera lõikepoolne osa jääb liiga pikalt vabaks ja paksu laastu lõikamisel tera ei püsi kindlalt. Joonisel 2 näidatud terakinniti halbuseks on tera lõikeserva tarviliku kõrguse saavutamise tülikus. Mitmesuguste treiterade jaoks peab olema varuks mitmesuguses paksuses teraaluseid. Üksikud alusrauad võivad kaduda kergesti. Et seda vältida, on praktiline 8÷10 erineva paksusega pleki riba ühest otsast kinnitada neediga (joon. 3) nii, et ribad jäävad liikuvaiks needist telje ümber. Sobiva tera-aluse paksuse saamiseks keerame osa plekiribasid kõrvale.



Joon. 3.



Joon. 4.

Käitises, kus hööveipink on olemas, võib ise valmistada kombineeritud terakinniti (joon. 4). Ta koosneb järgmistest osadest: 1) terakinniti keha e. korpus b, 2) ümmarapõhjaga teraalus a ja 3) kaks pooletollist teraspolti. Terakinniti keha valmistamiseks võtame sobiva tüki rauda ja treime või hööveldame ta põhja tasaseks. Küljepealse väljalõike hööveldamisel peab arvestama seda, et see ei tuleks liiga kõrgele, et seeläbi tera lõikeserv ei tõuseks kõrgemale kui treipingi kärnidejoon. Sellejärele asetame terakinniti keha plaanseibile ja treime väljalõike põhi nõgusaks. Vastavalt nõgususele viilime tera-alusel põhi kumeraks. Siis puurime kaks auku $^1/_2$"-se keermetise jaoks, tera kinnituspoltide jaoks, ja kolmanda augu, millest tuleb läbi supordi polt.

Niisuguse tera-kinniti eemus seisneb esiteks selles, et ümmarapõhjaga kiilu abil saame hõlpsasti tõsta tera lõikeserva sobivasse kõrgusse ja et teiseks saame ta abil keerata treitera supordi poldi ümber horisontaalselt igas suunas, ilma et tarvitseks vabastada tera kinnituspolte. ■

Vastuseid küsimustele.

I R. Artell, Pärnus. Teie küsimuse peale r a u a t s e m e n t e e r i m i s e asjus on kaunis raske vastata, sest ei ole teada tsementeerimispulbri koostis, samuti lähemad tsementeerimistingimused.

On alati riskantne tsementeerida tundmatute pulbritega, sest näit. liigne vosvorisisaldus kasutatavas kondi- või nahasöes annab tsementeeritavatele esemetele otsekohe kärnase välispinna. Sellesarnase nähtusega näikse tegemist olevat käesolevalgi juhtumil. Väga halvasti mõjub ka n i i s k e tsementeerimispulber ja väga nõrgalt tsementeeruvad õlised esemed.

Sageli kasutatav tsementeerimispulbri koostis on: **puidusüsi + tehniline süsihapu baarium ($BaCO_3$) vahekorras 2:1 või 3:1 (kaalosad).**

Keedusoola ei saa soovitada, veel vähem aga väga mürgist kollast veresoola, mida Teie nähtavasti kaaliks nimetate.

Lõpuks soovitame lugeda ajakirja „Tehnika Kõigile" väljaandel ilmunud ins. E. Grünreichi raamatut: **„Terase karastamisest"**, mille III osas on toodud ühtteist tsementeerimisestki. **E. G.**

E. Kask, Salla. Auto-starterist ise teha dünamot me ei soovita; küll võiksite Teie vajaduseks kasutada mõnda pruugitud väikest dünamot.

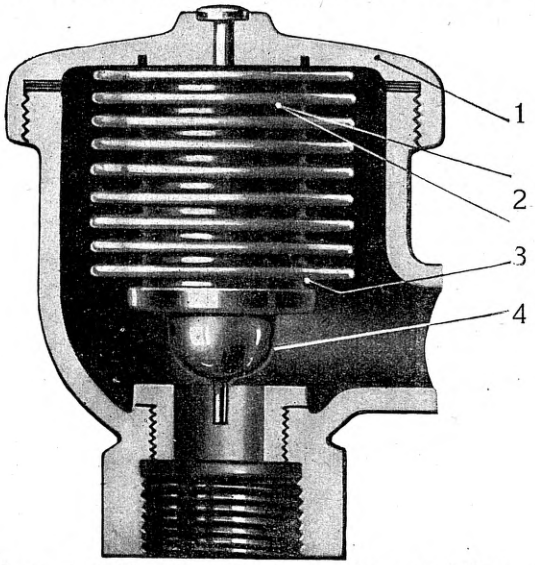
Samuti ei soovita me Teile akuplaatide iseevalmistamist. **A. G.**

TK toimetuse kaudu on võimalus tellida järgmisi tehnilisi raamatuid:

Ins. A. Johanson: **„Ehitusmaterjalid"** — 1 kr. Ins. F. Haidak: **„Hoonete piksekaitsmeist"** — 25 senti. Ins. E. Grünreich **„Terase karastamisest"** — 60 senti. Mag. I. Pedaste **„Lõhkeained"** — 30 senti. Arhit. K. Bölau **„Hoonete ehituskonstruktsioonidest"** hind eeltellimisel (kuni 1. 11. 38) — 2 kr. 70 s. Pärast ilmumist — 3 kr.

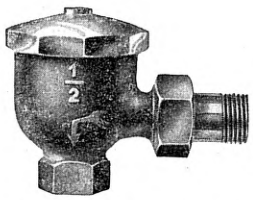
Uue ehitusviisiga kondenspott.

Juuresolevatel joonistel näidatud uut tüüpi DMW-kondenspott koosneb sissekeeratud ventiilipesaga kehamist [1]) ja kaane külge joodetud termostaadist, mille alumise otsa külge on kinnitatud ventiil. Termostaat 2 on valmistatud uue hüdraulise menetluse järgi ilma õmblusteta ja on täidetud vedelikuga, mis hakkab keema 90° C juures. Niikaua kui termostaadist möödub 80÷90° C soe vesi, hoiab ventiil 4 läbivoolu ava lahti. Kui aga temperatuur tõuseb aurutemperatuuri (100° C) lähedale, hakkab termostaadi vedelik keema, tekib rõhe termostaadi sees, termostaat pikeneb ja ventiil 4 surutakse tihedalt vastu ta pesa. Kui hiljem uuesti koguneb kondenspotti umbes 85° C soe vesi, siis termostaadi vedelik kondenseerub, selle tagajärjel termostaadi sees tekib vaakuum, termostaat tõmbub kokku ja avab uuesti ventiili. Ventiili kiire avanemine ja sulgemine hoiab ära auru kaod.



Joon. 1. DMW kiirtühjendus-kondenspott lõikes.
1 — kondenspoti kaas, 2 — termostaat, 3 — ventiili kinnitusrõngas, 4 — ventiil.

[1]) keham = kere, korpus.



Joon. 2. DMW kiirtühjendus -kondenspoti välisvaade.

Poolkera kujuline ventiil 4 saab horisontaalpinnas igale poole liikuda, s. t. ta saab ennast alati täpsalt pesale tsentreerida. Ventiil on kinnitatud termostaadi külge pealevaltsitud rõnga 3 abil, s. t. ilma jootmiseta. Ainus jootekoht on ülal, millega termostaadi ülemine ots on kinnitatud kaane 1 külge. See jootekoht on eemal auru otseset mõjust ja pealegi kaant jahutab välisõhk, mille tõttu hoitakse ära selle jootekoha võimalikud vigastumised.

Kirjeldatud kondenspotte valmistatakse mõõtmetes $^1/_2$″, $^3/_4$″ ja 1″ nii madalrõhu jaoks (kuni 0,9 atü), kui ka kõrgrõhu jaoks (1÷8 atü). ■

INDIUM PIKENDAB LAAGRITE IGA.

Indium oli alles mõned aastad tagasi keemiliseks harulduseks, mida valmistati peamiselt vaid teaduslikeks katseteks. Nüüd aga ta muutub järjest rohkem tööstusliku tähtsusega metalliks ja eriti suureneb ta kasutamine laagrite valmistamisel.

Mootorite laagrid, mis peavad taluma miljoneid tiire mootori töötamis-ea kestel, muudetakse vastupidavamateks laagrite vooderduse katmisega indiumiga. See kate kaitseb laagrimetalli sööbumise eest, mida põhjustavad üldiselt kasutatavad hapukad määreõlid.

Varematel aegadel kasutati automootorite laagrite metallina inglistina, antimoni ja vase sulameid. Nüüd aga kasutatakse samaks otstarbeks hõbekaadmiumi-, kaadmiumi-nikli- ja kaadmiumi-tsingisulameid, mis täiendavalt kaetakse elektrolüütiliselt indiumiga. ■

LIBISEMISE-OHT SUURENEB KIIRUSEGA.

Ohio osariigi ülikooli poolt toimetatud 20.000 katse kokkuvõttena märgitakse ära järgmist:

1) Olenematult autokummi talla mustrist teepinna ja kummi vaheline nidu väheneb auto kiiruse suurenemisel, mille tõttu väheneb vastupidavus libisemisele ja seega raskeneb auto järsk seiskamine.

2) Eelmainitud efekt väljendub eeskätt pidurdamisel.

3) Väike vihmasagar teeb keskmise tee libedamaks kolmandiku võrra rohkem kui lausvihm.

4) Rataste plokeerumine (seismajäämine) pidurdamisel pikendab märksa sõiduki seiskamisteed.

5) Libedateks kulunud kummidel on kalduvus libisemisele kaks korda suurem kui uutel, terve mustriga kummidel.

6) Kummide õhurõhu vähendamine või suurendamine ei muuda libisevust jääl või lumel. ■

PARIMAD
TEHNILISED
FOTOVÕTTED
FOTO PARIKAS
KUNINGA 1. TELEFON 437-50

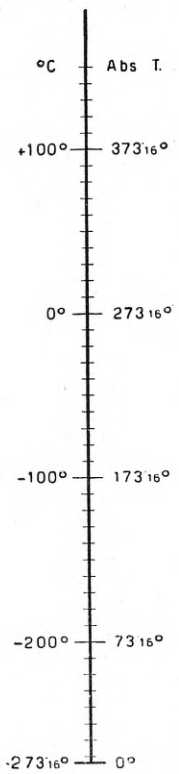
Madalate temperatuuride saavutamine ja kasutamine.

A. Väärismaa, mag. chem.

Igapäevases elus kasutame tihti jahedaid ruume, jahedat õhuvoolu, külma vett ja jääd, et paremini säilitada toiduainete tagavarasid. Loodus pakub meile sääraseid jahutusvahendeid piiramatus ulatuses ja põhimõtteliselt oleks nende abil võimalik eemale juhtida suurimaid soojahulki väga lihtsal teel.

Häda aga seisneb selles, et nende jahutusvahendite temperatuur on üldiselt pisut kõrge. Teiseks, vajatakse vähe ruumi nõudvaid, sealjuures aga suure jahutusvõimega seadmeid, mis oleksid vastavalt vajadusele i g a l h e t k e l rakendatavad. Nii tuleb eluliste vajaduste sunnil paratamatult pöörduda kunstlike jahutussüsteemide juurde.

Põhimõtteliselt on olemas terve rida teid kunstliku jahutuse saavutamiseks; selleks kõlbavad protsessid, mis neelavad sooja, nagu ainete sulamine, lahustumine, aurustumine jne.



Celsiuse astmik — Abs. temp. astmik

Joon. 1.

Otsuse — missugust teed valida — määrab praktilise vajaduse iseloom. On näiteks vaja ainult väikesi ja juhuslikke jahutusi, siis kasutatakse tihti keemilisi jahutussegusid, kusjuures tavaliselt lastakse kasustatud kemikaalid kaotsi minna. Suuremate ja pidevamate jahutusvõimete saavutamiseks rakendatakse aga peamiselt p ö ö r d p r o t s e s s e. kus kasutatavad kemikaalid ei lähe kaotsi, vaid on pidevas ringkäigus.

Temperatuurskaalad. Absoluutne null.

Temperatuuride määramistel kasutatakse kõige rohkem C e l s i u s e temperatuurskaalat, kus temperatuuri vahemik puhta jää sulamistäpi ja puhta vee keemistäpi vahel on jaotatud 100-ks võrdseks osaks. Astmiku 0-täpiks on puhta jää sulamistemperatuur normaalseis tingimusis (rõhu 1 atm.). Teoreetiliselt kõige madalam temperatuur, nn. a b s o l u u t n e n u l l p u n k t on −273,16° C. Teaduses kasutatakse väga palju nn. absol. temperat. astmikku; see on astmik, kus astmiku kraadid ühtuvad suuruselt küll Celsiuse kraadidega, kuid kus nullpunktiks on nn. absoluutne nullpunkt. Temperatuuride märkimisel pole siin tarvis enam + ja − märke, nagu seda kasutatakse Celsiuse astmikus, sest absoluutne nullpunkt on lõpptäpp, kust allapoole enam pole võimalik edasi minna. Jää sulab abs. astmiku järele temperatuuris 273,16° C, vesi keeb temperatuuris 373,16° C (norm. rõhu puhul).

Parema ülevaate ülaltoodud astmikest annab juuresolev joonis.

Absoluutse nulli mõiste juurde jõuame kõige lihtsamalt, kui vaatleme gaasi (nn. ideaalse gaasi seaduse järgi käituva gaasi) rõhumuutust seoses temperatuurimuutusega. Katse näitab, et püsivas ruumalas muutub gaasi rõhk iga °C-ga 1/273,16 võrra rõhust, mis gaasil oli temperatuuril 0° C; seega kui jahutame gaasi temperatuurini −273,16° C, siis gaasi rõhk peab olema null, sest temperatuuri langedes rõhk ka langeb. Teiseltpoolt, gaasi kineetiline energia, ehk „elav jõud", mida väljendatakse aine osakese massi ja kiiruse ruudu korrutisena, jagatud kahega $\left(\frac{m\,v^2}{2}\right)$, on siis ka null. Absoluutne null kujutab endast seega igasuguse liikumise ja ka igasuguse elutegevuse lõppu.

Looduses ei ole leida nii madalat temperatuuri ja laboratoorsedki katsed pole seni seda saavutanud, kuigi vahe absol. nulli ja seni saavutatud madalaima temperatuuri vahel on vaid murdosa kraadist. Kõige madalamat temperatuuri tähtedevahelises ruumis looduses hinnatakse ümmarguselt 3° abs. peale (s. o. −270° C).

Ülihuvitav on jälgida aine omaduste muutusi lähenemisel absoluutsele nullile.

Kui näiteks nõelajämeduselist tinajuhet mööda juhtida nii suurt elektri voolu, kui on tarvis keskmisele elektripliidile, siis tinajuhe sulab silmapilkselt. Sama tinajuhet võiksime aga väga hästi kasutada Tallinna linna elektrijaama magistraallii-niks — kui „ainult" saaks luua juhtme ümber abs. nulli temperatuuri. Mitte üksi tina, vaid ka paljud muudki metallid, nagu elavhõbe, tallium jt., kaotavad abs. nulli lähedal elektritakistavuse. Tekib ülijuhtiv olek, mida nimetatakse s u p r a e l e k t r i j u h t i v u s e k s.

Huvitava katse tegi kuulus Leideni ülikooli madalate temp. uurija prof. K a m e r l i n g h - O n n e s.

Traatspiraali, mis seisis vedelas heeliumis (s. o. umbes temperatuuris −269° C) ja koosnes metallist, mis selles temperatuuris läks ülijuhtivaks, juhiti hetkeks elektrivool ja siis, voolu katkestades, tekitati traatspiraalis otseühendus. Selgus, et kinnine traatspiraal, ilma igasuguse vooluallikata, evis elektromagneti omadusi. Ja vool spiraalis ringles muutumatult tundide viisi; isegi teisel päeval polnud märgata välja tugevuse nõrgenemist!

Üllatav on aga, et parimad juhid harilikes temperatuures — hõbe ja vask — ei näita ülijuhtivust abs. nulli lähedal; ja mul on praegu käes

uusim uurimus W. J. de Haas'i poolt samast Leideni laboratooriumist 1938. aastast, kus katsed näitasid, et kulla puhul elektritakistus madalates temperatuurides küll langeb, kuid abs. nulli lähedal (T väiks. kui 1° abs.) tõuseb uuesti järsult, muutudes abs. nullis tõenäoliselt lõpmatuks suureks. See tähendab — kuld, parim elektrijuht harilikes temperatuurides, muutub abs. nullis tüüpiliseks isolaatoriks!

Kuid mitte üksi el.-juhtivus, vaid ka paljud muudki aine omadused muutuvad järsult lähenemisel abs. nullile. Nii muutub harilik pehme ja painduv kummitoru juba vedela õhu temperatuuris (−194° C) kivikõvaks ja rabedaks, purunedes löögist väikesteks kildudeks. Tina muutub teraskõvaks ja heliseb löögist, nagu tüüpiline kõvametall.

Üldse — absol. nullis pole enam gaase ega vedelikke tuntud keemiliste ühendite ja elementide hulgast — kõik nad on tahkes olekus.

Temperatuuride mõõtmine neis tingimusis pole siis enam mõeldav elavhõbe-, alkohol- või gaastermomeetriga. Seda tehakse elektritakistus-termomeetriga. Näiteks kasutab eelpoolmainitud uurija Haas oma töös vosvor-pronksist takistustermomeetrit, mis oli kalibreeritud magnetiliste meetodite abil.

Madalate temperatuuride saavutamise ajaloost.

Looduslike jahutajate — jää ja vee — otsene kasutamine on kindlasti niisama vana kui inimkond.

Kunstlike jahutussegude rakendamine on palju noorem ja eriti masinate tarvitusele võtmine sel alal ulatub vaid 19-da sajandi keskpaika.

Nii on teada, et esimese külmõhu-masina sünniaastaks on 1849 (Gorrie, Inglismaal). Tehnilisi nõudeid see esimene tüüp ei rahuldanud. Pidevamalt töötas sama tüübi kallal saksa uurija W. Siemens, tuues esile mõningaid põhimõttelisi parandusi.

1860. a. töötas Carré välja aparaadi, kus kasutatakse ammoniaak-gaasi (NH_3) ja vett; viimast absorbeeriva vahendina. Ka see tüüp vajas täiendamist.

1873. a. ilmus Bell-Coleman'i külmõhu masin ekspansioonisilindriga. Jahutuse kvantum — süsteemi jõudlus — on aga ikkagi veel väikene.

Suurimad tehnilised ja teaduslikud tulemused saavutati seoses C. Linde uurimistega Saksamaal, Müncheni politehnilises instituudis. Linde töötas välja ammoniaak-gaasi vedeldamismenetluselise masina (1874), söehappegaasi tihendusmasina (1881) ja — ta suurim saavutus — õhu vedeldamismasina (1895).

Põhimõtteliselt oli juba Cailletet ja Pictet'l 1877. a. õnnestunud näidata, et õhk on vedeldatav, kuid ajalukku on õhu vedeldamine jäänud ikkagi peamiselt seoses Linde nimega, kelle suured tööd ja uurimused sel alal tehnilisestki küljest osutusid rahuldavaiks.

Hiljem arenes edasitung madalamate temperatuuride poole suure kiirusega. Õnnestus vesiniku (H_2) vedeldamine a. 1898 Dewar'i poolt Inglismaal ja mõni aeg hiljem, a. 1908, heeliumi (He) vedeldamine Kamerlingh-Onnes'i poolt Hollandis, kusjuures saavutati temperatuur −269° C.

Areng näis seega lõppevat, sest tuntud meetodid olid täiuslikult välja töötatud ja võimaliku lõpptäpini — absol. nullini — jäi veel vaid paar kraadi.

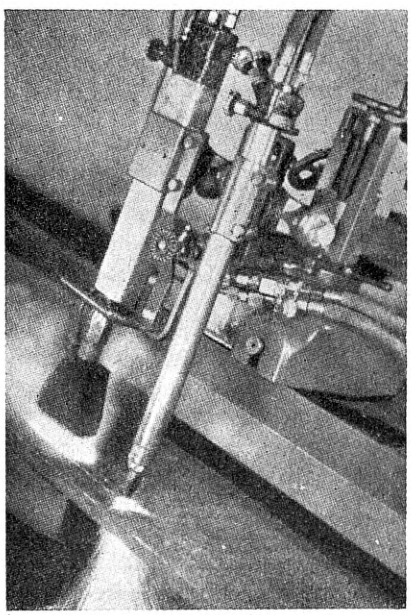
Põhimõtteliselt uue tee avas hiljuti kuulus füüsik ja Nobeli laureaat prof. P. Debye, kes oma teoreetilises töös juhtis tähelepanu aine magnetiliste omaduste kasutamisvõimalusele siin valdkonnas — idee, mille W. J. de Haas Leidenis hiljuti katseliselt teostas hiilgavalt. Nii saavutati temperatuure, mis erinevad absol. temperatuurist vaid kraadi murdosa võrra.

Missugused on praegusel ajal kasutatavad tehnilised aparaadid madalate temperatuuride saavutamiseks, kuidas teostuvad moodsad katsed lähenemisel absoluutsele nullile ja missugused on senised praktilised rakendused kui ka tulevikuväljavaated — selle juures peatume järgnevas.

(Järgneb.)

LEEK PEHMENDAB ATSETÜLEENIGA LÕIGATUD TERAST.

Kuigi enamalt jaolt on võimalik terast leegiga lõigata, ilma et lõikeserv vajaks termilist järeltöötlust, on siiski niisuguseid terase sorte, eriti vähelegeeritud suuretugevusega teraseid, mil lõikeserv leegiga lõikamisel karastub.



Joonisel on näidatud lihtne ja ökonoomne seadis seesuguse liigse kõvaduse kõrvaldamiseks kohe lõikamisel. Siin järgneb lõikepõletile paljuleegiline soojenduspõleti, mis annab niipalju järelsooja, et lõigatud serv tagasi pehmub. ■

KAS JA KUI MÜRGISED ON DIISEL- JA BENSIINIMOOTORI ÄRAGAASID?

Olen kuulnud tänaval inimesi kiruvat neid uusi Tallinna autobusi, mis on varustatud diiselmootoriga, et näe, kus muretseti õhumürgitajad! Inglismaal, kus on eriti suur mootorvankrite liiklemine, asuti äragaaside mürgisust selgitama ja leiti, et diiselmootori äragaasid on palju vähem ohtlikud bensiinimootori äragaasidest. Äragaaside analüüsisaaved on toodud allpool.

Tõepoolest diiselmootor, kui ta põletisepump pole hästi reguleeritud, annab mustasuitsulist äragaasi. Selline gaas tekib paratamatult ka siis, kui mootor töötab ilma koormuseta, näiteks käikude vahetusel ja käivitamisel. Äragaaside must värvus on tingitud tahmast, kuid viimane teatavasti pole mürgine.

Manchesteri liiklemisekorraldamise büroo laskis keemiainstituudil analüüsida diiselmootori ja bensiinimootori äragaase, mis võeti töötavailt tänava-mootorvankritelt väga mitmesuguseis tööolukorris.

Analüüsisaavete tabelit üle vaadates näeme, et diiselmoootori äragaasid peagu polegi mürgised, kuna neis puudub vingugaas (CO); pealegi nad sisaldavad suurel määral hapnikku. Bensiinimootorite äragaasid on kõige mürgisemad käivitamisel ja tiirude suurendamisel.

Äragaaside analüüsitulemused mahuprotsentides.[1])

	Diisel-mootoril:	Bensiini-mootoril:
Süsihapugaas CO_2	4,3÷7,1	4,4÷8 5
Hapnik O_2	10÷15	2,2÷8,4
Vingugaas CO	0,1÷0,2	4,5÷8,0
Metaan CH_4	0,1	0,7÷1,1
Vesinik H_2	0,1÷1,5	2,0÷4,0
Lämmastik N_2	81÷82,6	76,5÷80,7

Üldiselt võib ära märkida: 1) Süsihappegaasi (CO_2) ei esine äragaasides neis piirides, mis lühiajalisel sissehingamiel mõjuks juba mürgitavalt; 2) vingugaas CO on mürgine ja teda esineb bensiinimootori äragaasides palju rohkem kui diiselmootori äragaasides; 3) metaan CH_4 ei ole mürgine; 4) hapnik O, vesinik H ja lämmastik N teatavasti ei ole ka mürgised. ■

R. P.

AUTOJUHTIDEST.

Ameerika kokkuvõtete järgi neid autojuhte, kel korduvalt juhtub õnnetusi, on vaid 4% autojuhtide üldarvust. Selle väikse rühma vastutusele langevat aga siiski umbes 40% kõikidest õnnetustest. Õnnetuste vältimisvõimaluste uurimisel järelikult tuleks tähelepanu pöörata eeskätt nendele juhtidele. ■

[1]) F-a Saurer i, Arbon Šweiz — andmetel.

PIKIM RIPPUV SILD.

Maailma pikim rippuv sild ehitati San Francisco's üle „Kuldse Värava" ja ta üldpikkus on ümarguselt 2800 m. Sild valmis 1937. a. Keskmiste sillasammaste vahe on 1280 m, ületades seega 213 m võrra siiani pikimaks peetud George Washington'i silla New York'is. „Kuldse Värava" silda kannavad kaks teraskonstruktsioonis torni, kõrgusega 212 m (võrdluseks olgu Türi antennimast, mille kõrgus on 196,6 m). Ühe seesuguse terastorni raskus on 22.200 t ja tornid on rajatud 30,5 m allapoole ja 13,4 m ülespoole merepinda ulatuvale betoonalusele, mida lainetuse eest kaitseb 4,6 m kõrge betoonvall. Silda kannavad 927 mm jämedad teraskaablid. Ühe kaabli raskus on 10.750 t.

Silla ehitus kestis 4,5 aastat ja maksus 32,8 milj. dollarit. ■ **A. O.**

KAHE MOOTORIGA SÕIDUAUTO.

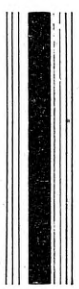
Saksa f-a „Tempo" on konstrueerinud kahemootorilise 4-istmelise sõiduauto. Üks mootor asub eesteljel, teine tagateljel. Mootorid on kahetaktilised à 19 h.-j. 3800 tiiru juures minutis. Tasasel teel võib sõita ühe mootoriga kiirusega kuni 40 km tunnis, kahe mootoriga 75 km tunnis. Vaba kõrgus auto all on 350÷400 mm, seega märksa suurem kui harilikul autol (175÷200 mm). Seepärast on see auto eriti sobiv külateedel sõitmiseks. Saksamaal olevat selle autoga varustatud metskondade ülemaid. ■ **R. P.**

VALTU TELLISKIVI VABRIK

Rapla jaam. Valtu p.-ag. Telefon 25

Tallinna müügikoht:

Lai tän. 13-4. Telefon 437-92

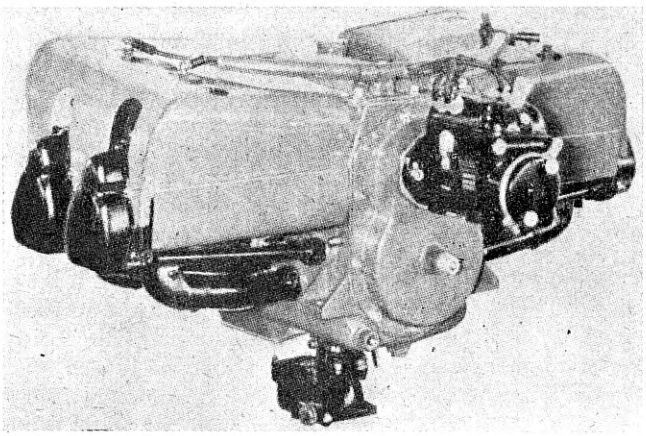


TELLISKIVID

HARILIKUS JA ERISUURUSES

Väikelennukite mootoritest.

Harilikult mõistetakse väikelennuki all kaheistmelist kergekaalulist (tühikaal ca 300 kg, üldkaal ca 500 kg) lennukit, mis peale reisijate võtab peale veel mõned kilod pagasit. Reisikiirus on neil ca 110÷150 km tunnis, maksimaalne kiirus ei ületa harilikult 160 km tunnis. Sedalaadi väikelennukid on viimase paari aasta jooksul välismail kiiresti levinud ja ka meie eralennuasjanduse arenemine toimub peamiselt väikelennukite arvel.



Selge on, et väikelennukite areng oleneb väga suuresti kohaste mootoritüüpide saadavusest. Väikelennukite ilmumisel saada olevad mootorid osutusid mitterahuldavateks, sest nende konstrueerimisel väljuti enamasti mootorrataste ja autode mootorite ehitamisel saadud kogemustest. Selgus aga varsti, et pidev töötamine õhus tekitab märksa rohkem raskusi, kui vahedega töötamine maapealsetel sõidukitel. Väljalaskeklappide materjal näiteks osutus vähe vastupidavaks ja tuli asendada paremate, suurtes lennumootorites kasutatavate erimaterjalidega. Kartereid tuli hakata valmistama termiliselt töötletud sulamitest, tuli valida vastupidavamaid küünlaid ja ka paremaid materjale igalpool mujal, suurendada osade tugevust jne. Sel teel on nüüd jõutud konstruktsioonideni, mis juba rahuldavad nõudeid.

Võimsus on nüüd suurenenud esialgselt 35÷45 hobujõult kuni 50 h.-j. ja üle sellegi. Nende kaal on ca 70÷75 kg. Suurte lennumootoritega võrreldes on kaal ühe hobujõu kohta küllalt suur, üle 1 kg, suurtel lennumootoritel aga alla 0,5 kg hobujõu kohta. See lisakaal on tingitud vajadusest kinni pidada minimaalsetest valupaksustest. Madala hinna nõue ka ei luba kõikjal kasutada kergemaid, ühtlasi aga kallimaid materjale.

Jahutusraskusi on katsutud vältida jahutusribide pinna suurendamisega ja juhtkatete tarvitamisega. Balanseerimise hõlbustamiseks kasutatakse viimasel ajal nelja silindrit kahe asemel ja asetatakse need horisontaalselt üksteise vastu.

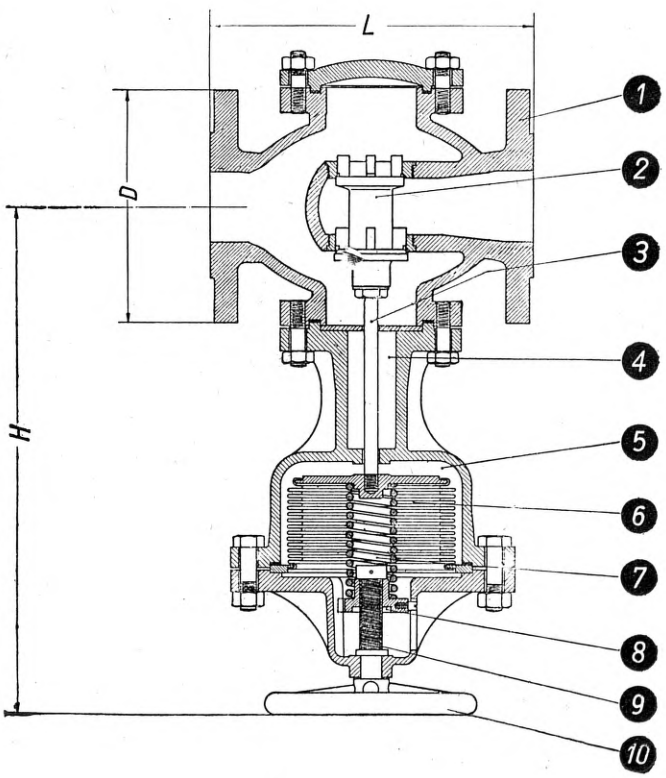
Ameerika väikelennuki-mootorite tüüpilise esindajana on juuresoleval pildil näidatud 50 h.-j. neljasilindriga Franklin-lennumootor, mis on välja arendatud õhkjahutusega Franklin-automootorist. 2400 tiiruga minutis see mootor arendab maksimaalselt 53 h.-j. ■

ÜLEVOOLUVENTIIL.

Alljärgnevalt kirjeldatud DMW-ülevooluventiili on otstarbekohane kasutada igalpool seal, kus liigset auru soovitakse õhkulaskmise asemel ühel või teisel viisil kasulikult kasustada. Töötamispõhimõttelt ta sarnleb kaitseventiilile, ainult suurepinnalise metalllõõtsa **6** kasutamine tagab eriti täpset töötamist. Vasakpoolse ääriku abil ülevooluventiil kinnitatakse aurukatla või aurumahuti külge. Aururõhk sel viisil mõjub metalllõõtsale, mille läbimõõt on ca 5 korda suurem tavalise kaitseventiili taldriku pinnast. Tõuseb aururõhk üle ettenähtud suuruse, siis metalllõõts surutakse allapoole ja ventiilivarre **3** kaudu tõmmatakse lahti kahekordne ventiil **2,** mis laseb liigsel aurul välja joosta. Langeb aga ventiilieelne aururõhk, siis vedru **7** surudes metalllõõtsa põhjale, lükkab ventiili kinni. Rõhe, mille juures ülevooluventiil peab avanema, on reguleeritav käsiratta **10** ja spindli **9** keeramisega.

Ülevooluventiil tuleb monteerida joonisel näidatud asendis, s. o. lõõtsaga allapoole. Siis membraaniruum **4** ja **5** töötamisel täitub kondensveega ja lõõts on kaitstud aurutemperatuuri mõju eest.

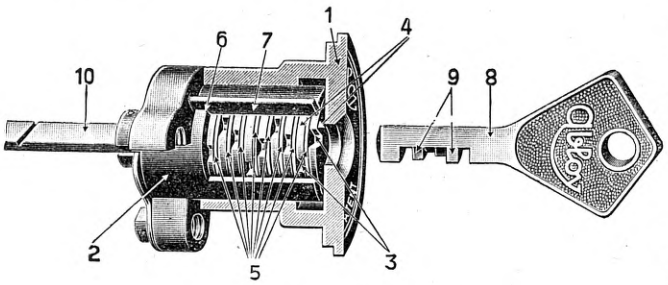
Reguleeritava vedruga ülevooluventiile ehitatakse ainult kuni 80-mm-se läbimõõduni. Nihkraskusega ülevooluventiile on saada igasuguse läbimõõduga, alates 15 mm kuni 200 mm. ■



Abloy-luku konstruktsioonist.

Moodsa kaitseluku kindlus sissemurdmise vastu oleneb esijoones võtmekojast.

Abloy-luku konstruktsioon erineb suuresti kõigi seni tuntud lukkude ehitusviisist. Abloy-luku võtmekoda ei evi mingit vedru, kuna need ajajooksul võiksid oma elastsuse kaotada ja sellega ühtlasi luku sissemurdmiskindlust vähendada.



Joon. 1.

Joon. 1 kujutab osalist läbilõiget võtmekojast. Luku sulgusest avamine sünnib sel teel, et lamerauakest (10), mis on silindri (2) külge kinnitatud, pööratakse võtmega (8). Sulguses (joon. 1) takistab tihvt (7), mis osaliselt asetseb võtmekoja (1), osaliselt silindri pilus (6), silindri pööramist. Iga üksik võtme-muuk (9) määrab vastava lülitusketta (4) pöördenurga. Võtme pööramisel paremale viiakse kõikide lülitusketaste väljalõiked (3) tihvtiga kohastikku ja tihvt vajub nendest väljalõigetest moodustatud pilusse ning vabastab sel kombel silindri võtmekojast, s. o. avab luku sulgusest (joon. 2). Liikumatud vahekettad (5) hoiavad ära võtme pööramisel lülitusketaste omavahelise hõõrdumise.

Sulgemisel pööratakse võtit vasakule, millejuures tihvt (7) võtmekojas leiduvasse soonde tõstetakse, lülitusketaste väljalõiked ebakorrapärasesse olekusse tagasi viiakse (nagu joon. 1) ja silinder tihvtiga võtmekoja külge kinnitatakse, s. o. lukk viiakse sulgusse. Alles selles olekus on võimalik lukust võtit kõrvaldada. Ilma õige võtmeta on võimatu lülituskettaist tihvti alla pilu moodustamine, s. o. ainsa olukorra loomine, mis võimaldab abloyluku avamist. Abloy-võtme konstruktsioon on nii korraldatud, et seda on väga raske käsitsi järele teha. Abloy-võtmed toodeldakse selleks eriti valmistatud freesmasinal.

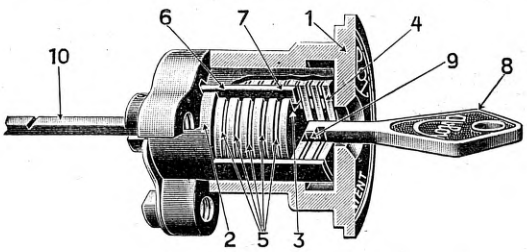
Seerialukud.

Suur võtmete arv, mis võib vajalik olla moodsa ehitise puhul, võib mõnikord koormavaks muutuda. Nii näiteks vajab iga hotellituba erisugust võtit, mis avab ainult selle ukse, millele võti on määratud. Peale selle peab olema ka direktoril, passijal jne. võimalus olenematult hotellikülalisest tubadesse pääsemiseks. Tarvitades harilikke lukke, peaks vastavail isikuil olema käepärast päris raske võtmekimp.

Abloy-süsteem evib siin paremusi. Nii näiteks varustatakse hotellis iga uks abloy-lukuga, mille võti ühegi teise sama hotelli ukse lukule ei sobi. Vastava majakorra passijale antakse seeria-võti, mis avab kõik lukud tema majakorral, kuid teistele lukkudele samas hotellis ei sobi. Direktoril või kellelgi teisel mõjukal isikul hotelli personaalist on aga võti, mis avab kõik lukud.

See on ainult üks näide, mis selgitab abloy-süsteemi suuri paremusi. Pealeselle abloy-süsteem võimaldab peagu piiramatut arvu võtmete teisendeid, millest olenevalt luku kindlus veelgi tõuseb. Arvesse võttes seda kõike ja ka seika, et abloylukk on sissemurrukindel, võime ütelda, et abloylukk täidab kõiki nõudeid, mida ühelt moodsalt kaitselukult nõutakse.

Abloy-süsteemi mitmekülgsus on selle tõttu veelgi suurem, et üks ja sama seeria võib koosneda mitmesugustest lukutüüpidest, nagu: ukse-, kasti-, sisseehitatud, ripp-, mööbli- jne. lukkudest. Sama seeria juurde võib kuuluda rida lukke, mis kõik on avatavad ühe ja sama võtmega, kuid millest ainult üks või mõned lukud on avatavad kas seeria- või peavõtmega. Näiteks võib hotellis kappi või sahtlit varustada lukuga, mida avab toa-



Joon. 2.

ukse võti, kuid mida ei ava passija seeriavõti, kuid jällegi avab direktori peavõti. Võib ka niisuguseid lukke valmistada, mida avab ainult direktori peavõti.

Siin kirjeldatud näited moodustavad ainult väikese osa probleeme, mis on võimalik lahendada tagajärjekalt abloy-süsteemiga.

Lähemaid teateid maailmakuulsatest abloy-lukkudest, mis muuseas kui parimad on kasutamisel kogu Soomes, annab A/s. Vennad Kimberg, Tallinnas, Nunne tän. 16. ■

O/ü. **„Tehniline Kirjastus'e"** väljaandel ilmub trükist novembris k. a. arh. K. Bölau sulest raamat **„HOONETE EHITUSKONSTRUKTSIOONIDEST"** (220 lk., 230 joonist + 1 tahvel kriitpaberil). Raamat annab täielise ülevaate meie preagusaja kõikidest ehituskonstruktsioonidest, ning on väga soovitatav igaühele, kel on tegemist ehitustega või hoonete remondiga.

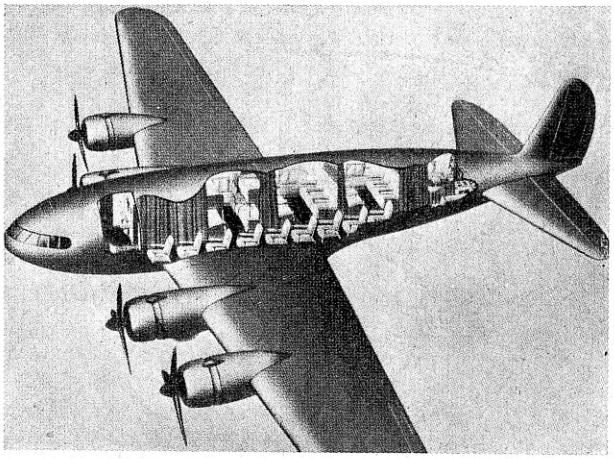
Raamat on Haridusministeeriumi poolt lubatud tarvitusele võtta kutsekoolides ehitustehnikute ettevalmistamisel.

Raamatu **eeltellimise hind** (kuni 1. novembrini) on **2 kr. 70 s.** Pärast ilmumist hind mitte alla **3 krooni.**

„Tehnika Kõigile" tellijatele saadetakse see raamat postiga tasuta kätte pärast tellimisraha kättesaamist. Raha võib maksta kas TK toimetusse, või TK posti jooksvale arvele nr. 573.

STRATOSFÄÄRI LENNUK.

Stratosfääri lennukitest, s. o. niisugustest, mis võimaldavad vedada reisijaid suurtel kõrgustel, on viimastel aastatel olnud tehnilises ajakirjanduses võrdlemisi palju juttu. On siin ja seal tehtud proovilendegi niisuguste lennukitega, mil õhukind-



las kabiinis õhku kokku surutakse sel määral, et võimalduks lendamine suurtel kõrgustel. Lähematel kuudel peab Ameerikas valmima suurem neljamootoriga stratosfäärilennuk, mille valmistab Boeing Company plaanikindlaks reisijate veoks suurtel kõrgustel ja mis on varustatud õhuga ületäidetud kabiiniga.

Juuresolev pilt annab üldkujutise selle lennuki välimusest ja võimaldab ühtlasi heita pilku reisijateruumi sisemussegi. Lennuk on väliselt täiesti voolujooneline; lennuki ninagi on täiesti ümmargune, misjuures kumerad aknad ühtuvad täiel määral kere kumerusega. Lennuki tiibade laius on 32,7 m, pikkus 22,7 m, üldine kõrgus 5,25 m. Päevaste reisijate arv on 33, öiseid reisijaid lennuk mahutab 25; kaupa ja pagasit võtab peale 1800 kg. Jõuallikateks on neli Wright-Cyclone-mootorit à 1100 h.-j. Ülim kiirus ca 390 km tunnis 1800 meetri kõrgusel. Maksimaalne reisuulatus on ca 3100 km 3175 kg kasuliku koormatuse all 240 kilomeetrilise tunnikiirusega.

Reisijate kabiini välisseinad, juurdearvatud uksed, aknad ja tihendid, läbi mille lähevad juhtimisseadised, on täiesti õhukindlad ja suudavad pidada sisemist ülerõhet 0,42 kg/cm². Lendamisel 6100 meetri kõrgusel hoitakse kabiinis ca 3700 meetrilisele kõrgusele vastav õhurõhk. Kui aga lennuk viibib 4500 meetri kõrgusel, siis sisemuse „kõrgus" on ca 2500 meetrit. Seega lennuki sisemust ei täideta merepinna õhurõhuni.

Rõhet kabiini sisemuses tekitavad kaks mootorite jõul töötavat õhukompressorit. Sissesurutavat õhku enne seda soojendatakse auruga. Õhutamise süsteem töötab täiesti automaatselt, misjuures kumbki kompressor üksigi on suuteline andma kogu vajalikku õhku. ■

MEIE LUGEJAILE-EHITUSTEGELASILE.

Ehitusasjanduse Ühing palub kõiki, kes soovivad II ehituspäevast 8. nov. s. a. osa võtta, aegsasti registreeruda ühes alljärgnevaist kohtadest:

1) arh. A. Käsper, tel. 471-28, Lätte 3—2;
2) arh. K. Bölau, tel. 472-46, Teedeministeerium;
3) ins. A. Grauen, tel. 450-17, Valli 4—6;
4) hr. J. Huik, Kaubandus-tööstuskoda, tel. 416-25 ja
5) „Tehnika Kõigile" toimetus, tel. 431-35.

Tähtis teade meie sõpradele.

Alates 1939. aastast ajakiri „TEHNIKA KÕIGILE" hakkab peale hariliku ilmuma ka eriti heal paberil ja saadetakse kätte vastavas ümbrikus.

Iluväljaandes TK on sobivaim kink tehnikahuvilisele noorsoole pühadeks, uusaastaks või sünnipäevaks.

Kingitähtpäevaks saadetakse toimetuse poolt kingi saajale eriline õnnitluskaart, kus teatatakse TK saatmisest selle ja selle poolt.

Tellimus iluväljaande peale tuleb saata või anda otse TK toimetusele, Vene tän. 30, Tallinn.

Hind aasta peale (12 numbri eest) ühes saatmisega 5 krooni.

Ajakirja „TEHNIKA KÕIGILE" harilik väljaanne jätkab ilmumist 1939. a. endisel viisil ja endistel sihtidel.

Toimetus.

Meie kaanepilt kujutab stratosfääri lennukit.

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

KUULUTUSTE HINNAD: 1/1 lk. 40 kr., ½ lk. 20 kr., ¼ lk. 10 kr., kaantel ja tekstis 50% ja vastu teksti 25% kallim.

Ilmus trükist 15. oktoobril 1938. a.

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