

TEHNIKA

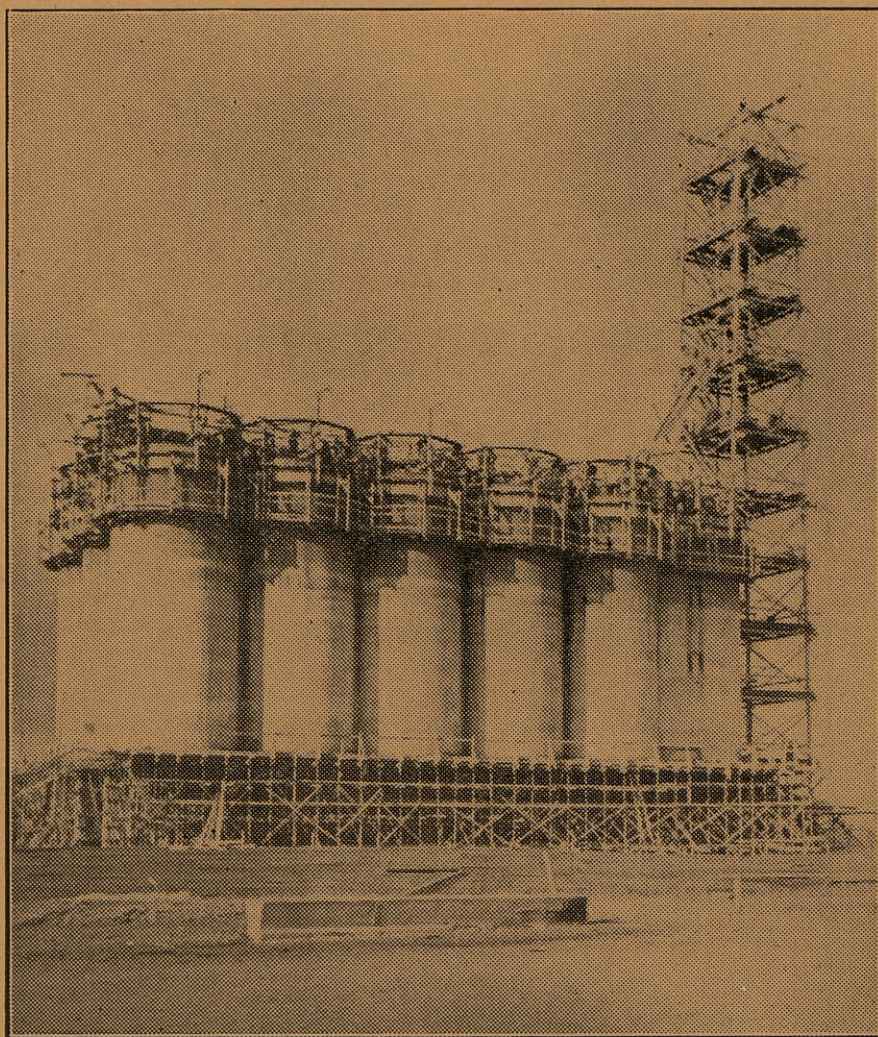
EESTI INSENERIDE ÜHINGU
JA EESTI KEEMIKUTE SELTSI
HÄÄLEKANDJA

AJAKIRI

— 7/8 —

1940

19. AASTAKÄIK



Ehituselolev Tartu silohoone.

EESTI INSENERIDE ÜHINGU VÄLJAANNE

Ilmus trükist

POTTSEPA KÄSIRAAMAT

Autorid: ins. Mihkel Luht ja Tallinna Tehnikaülikooli Ehitusõpetuse Laboratooriumi assistent Arvo Veski.

Sisuline redaktsioon: ins. L. Lätt, ins. A. Grauen, ins. M. Lunin ja pottsepmeister P. Fertel.

229 lk., 164 joonist ja 7 tabelit.

Hind: kartongköites kr. 3.—; poolriideköites kr. 3.35; ja kalingurköites kr. 3.90.

Kooperatiivühingu „TEHNILINE KIRJASTUS“ väljaandel on seni ilmunud järgmised tehnilised raamatud:

Hoonete ehituskonstruksioone. Arhitekt K. Bölau.

Sisuline redaktsioon: arh. E. Jacoby ja ins. H. Uuemõis. 210 lk., 231 joon. ja 1 tahvel. Kartongköites kr. 3.—; kalingurköites kr. 3.75.

Maalri käsiraamat I osa. Insener A. Krik.

Sisuline redaktsioon: mag. chem. A. Sossi, ins. A. Ehvart ja H. Veibri. 201 lk., 9 joon. ja 2 tahvli värvi- ja värviproovidega. Kartongköites kr. 3.30; kalingurköites kr. 4.—.

Naha tehnoloogia. Mag. chem. V. Kangro.

Sisuline redaktsioon: V. Evald ja mag. chem. A. Sossi. Toornahku käsitlev osa: H. Lett. 74 lk., 25 joon. Kartongköites kr. 1.70; kooliköites kr. 1.80; brošeeritult kr. 1.20.

Treiali ja freesija käsiraamat. Ins. E. Olving.

Sisuline redaktsioon: ins. H. Norman ja ins. E. Kiss. 152 lk., 136 joon. ja 38 tabelit. Kartongköites kr. 2.70; kalingurköites kr. 3.30.

Tehniline joonestamine. Th. Ussisoo.

Sisuline redaktsioon: ins. K. Reintal. 61 lk., 128 joon. ja 4 tabelit. Brošeeritult kr. 1.20; kooliköites kr. 1.45; kalingurköites kr. 1.95.



On trükis:

Elektromontaaž. I osa. Elektriteooria.

Lukksepa käsiraamat.

On trükivalmis seadmisel:

Elektromontaaž III—X osa. Vooluallikad ja jõujaamad. Installatsioon. Valgustus.

Mootorid. Soojus. Rakendustehnika. Kõrgepinge ja trafod. Mootmine. L'sad.

Krohvitööde käsiraamat.

Maalri käsiraamat II osa.

Metallikeevitaja käsiraamat.

K.-ü. „TEHNILINE KIRJASTUS“, Tallinn, Uus tän. 19.

Jooksvad arved: Posti nr. 811. Krediitpank nr. 20309.

Erifirma asfaltteede ehituse alal

ins. J. CLAUSEN

Kontor: Tallinn, Lai tn. 29, tel. 478-77

Teede-, kõnniteede ja hoovide katmine asfalt-betooniga, asfalt-makadamiga, sooja ja külma asfaltiga

Laos saadaval: **asfaldid,**

šamottkivid,

Niiskusol

(asfalt-isoleeraine) ja

„Asfavärv“

(vedel asfaltvärv).

Hind c. 18—28 snt. r. m.

TEHNIKA AJAKIRI

EESTI INSENERIDE ÜHINGU JA EESTI KEEMIKUTE SELTSI HÄÄLEKANDJA.

Ilmub üks kord kuus

TOIMETUS ja TALITUS Tallinnas, Vene tän. 30, sissekäiguga Uus tän. nr. 19, kõnetraat 431-35.

Nr. 7/8

Juuli/August 1940

19. aastakäik

SISU: O. Tedder: Meie tööstuse väljavaateid uues olukorras. — P. Volmer: Metallide kasutusea pikendusest korrosioonikaitse teel. — H. Riikoja: Aseühendus teletehnikas. — J. Tammsaar: Korsten käitisinseneri huvi-objektina. — E. Rannak: Kaseiinivill. — Tehnika teateid.

INHALT: O. Tedder: Aussichten der Industrie im neuen Staatsaufbau. — P. Volmer: Korrosionsschutz der Metallen. — H. Riikoja: Eichleitungen in der Teletechnik. — J. Tammsaar: Schornstein als Interessenobjekt der Betriebsingenieur. — E. Rannak: Kaseinwolle. — Technische Nachrichten.

СОДЕРЖАНИЕ: О. Теддер: Возможности нашей промышленности в новых условиях. — П. Вольмер: О продлении срока службы металлов антикоррозийными мероприятиями. — Г. Риикоя: Искусственные линии в телетехнике. — И. Таммсаар: Труба как объект внимания промышленного инженера. — Э. Раннак: Казеиновое волокно. — Техническая информация.

Uutel tähistel.

Nüüd, kus Eesti Nõukogude Sotsialistlik Vabariik kuulub täisõigusliku liiduriigina NSVL rahvaste perre, rakendab eriti insenerkond ausalt ja siiralt kõik oma teadmised ja kogemused ENSV ülesehitamise tööle ja töötava rahva elujärje tõstmisele, tõendades seega, et me väärime meile osutatud suurt usaldust.

Sms V. M. Molotov, kõneledes V Üleliidulisel inseneride ja tehnikute kongressil sotsialistliku ülesehitustöö edukusest ja eelseisvaist ülesandest, tähendas: „Tehniline intelligents seisab uue ühiskonna ülesehitustöös esiposisioonil ja tema poliitilisest teadlikkusest ja tema teaduslik-tehnilise kvalifikatsiooni tõusust, mis on nii vajalik tööstuslike, põllumajanduslike ja transportettevõtete juhtimiseks, oleneb palju, väga palju.“

Neist sms Molotov'i sõnadest nähtub, kui suurt tähtsust omistatakse NSV Liidus tehnilisele juhtkonnale ja millised suured ülesanded seisavad ees meiegi tehnilistel kaadritel. Et tagada meil eesseisva ülesehitustöö edukust, meie tööstuse võimsat arengut, tuleb meie tehnilistel kaadritel senise killustatud kapitalistliku tööstussüsteemi plaanikindlal ja ratsionaalsel ümberkorraldamisel ja tööstusliku töö uutel radadel juhtimisel oma parima tahte ja innuga üles näidata julget loovat initsiatiivi, kasutades sealjuures NSV Liidu suuri kogemusi.

Silmas pidades tehnika kiiret arengut, tuleb insenerkonnal nende suurte ülesannete täitmisel pidevalt oma teadmisi täiendada. Selleks on tarvilik tehniliste probleemide kollektiivarutamine, teaduslik-tehniliste tööde tulemuste ja sellejuures saadud kogemuste trükkis avaldamine asjaomastele ringkondadele teatavaks tegemiseks.

„Tehnika Ajakirja“ toimetust tahab omalt poolt selle suure eesmärgi saavutamisele õilsalt kaasa aidata ja kutsub kõiki insenere innukalt siin oma käed külge panema.

Toimetuse.

Meie tööstuse väljavaateid uues olukorras.

Ins. O. Tedder.

ENS Vabariigi vastuvõtmine NSV Liitu põhjustab meie majanduseluse põhjapanevaid muutusi nihhasti ülemineku tõttu kapitalistlikult majandussüsteemilt sotsialistlikule kui ka meie seni enam-vähem iseseisva majandusüksusena esinenud riigi lüülimise tagajärjel võimsa NSVL majandussüsteemi.

Meie senise tootmisaparaadi ja tootmisreservide edaspidist kasutamissuunda aitavad mõista NSVL Rahvakomissaride Nõukogu esimene Vjatšeslav Mihhailovitš Molotovi sissejuhatavad sõnad kolmandale viisaastakule: „Tööstus tuleb tuua lähemale toorainete allikatele ja kasutamisrajoonidele,

et sellega võimaldada ebaratsionaalsete ja liigselt kaugete vedude likvideerimist ja ühtlasi kaasa aidata majanduslikult mahajäänud NSVL piirkondade edasiarendamisele.“

Selle väga tähtsa ülesande teostamiseks on ette nähtud terve rida vahendeid:

1. Kiiretempoline kohalike põletiste tootmise kindlustamine neis piirkondades, kus põletisi praegu sisse veetakse (Moskva rajoon, Uural, Kesk-Aasia, Leningrad jne.).

2. Lõplik loobumine nn. „gigantomaaniast“, s. t. loobumine iga hinna eest ülisuurte ettevõtete ehitamisest, mis peavad oma toodanguga peagu

tervet NSV Liitu varustama. Säärased ettevõtted, nagu näitab praktika, on kahes suhtes ebakasulikud: esiteks nad koormavad liigselt transporti nii tooraineste kui ka põletise juurdeveo vajadusega suurtelt kaugustelt kui ka saaduste laialiveo vajadusega üle kogu maa ja teiseks nende ehitamise aeg on liiga pikk ja nende ehituseks „külmuvad“ kauaks suured summad.

3. Kõva keeld uute ettevõtete ehitamiseks Moskvast, Leningradis ja mitmes muus maa suuremas tööstussentrumis.

Nagu kolmanda viisaastaku eelpooltoodud juhtnööridest nähtub, on sotsialistliku ülesehitustöö edaspidise suuna iseärasuseks väiksemate tootmis-sentrumite loomine tootmise ühtlasemaks jaotamiseks üle Liidu — asjaolu, mis on meie tööstuse edaspidise arengu hindamiseks väga oluline.

Kergetööstuse üksikute harude areng Nõuk. Liidus näitab, et paljude tööstusharude võimsad keskused pole nihkunud tooraineste ja põletiste baaside poole, vaid on välja kasvanud endistest väiksematest keskustest nende juhtkonna ja tööliiskaadri kogemuste kergema kasutamise tõttu kohapeal. Nii on Moskva-Ivanovo-Jaroslavi oblastid olnud ja jäänud Liidu tekstiiltööstuse keskusteks, olgugi et nad asuvad õige kaugel oma tooraineste ja põletise baasidest (Kesk-Aasia ja Donbass).

Siin toodud kolmanda viisaastaku juhtnööride ja Nõuk. Liidu seniste kogemuste järele peaks meie tööstuse edaspidine areng toetuma: 1) olemasolevate tööstus-seadmete ja nende tehnilise kaadri täielikule ärakasutamisele, 2) meie maa loodusvaradele ja 3) Eesti liiduvabariigi geograafilisest asendist tingitud olukorrale.

Esimese liigi moodustavad esijoones meie tekstiiltööstus, siis metallitööstus ja kummitööstus, s. t. seni sisseveetavatele toorainetele baseerunud tööstused. Teise liigi alla käivad puidu-, paberi-, põlevkivi-, fosforiidi-, tsemendi- jne. tööstused, ja võib-olla isegi rauatööstus (kodanliku valitsuse poolt „kalevi alla maetud“ Jõhvi rauamaak). Kolmandasse liiki võib arvata laevandusega, raudteega ja riigikaitsega seotud tööstused.

Narva kose jõujaam pärast eelseisvat väljaehitamist, samuti meie põlevkivi- ja turbatööstus on suutelised varustama jõu ja põletisega mitte ainult meie tööstust, vaid osaliselt ka Leningradi oblasti tööstust. Eespool toodud kolmanda viisaastaku juhtlauseid ja Donbassi kaugus peaksid kindlustama meie, olgugi kütteväärtuselt halvemate põletiste tarvitamist.

Meie suuremate, seni ainult vähesel määral rakendatud, tekstiilvabrikute nagu Kreenholmi ja Balti Puuvillavabriku täie koormatusega tööle rakendamine on juba algatatud, aga ka meie noor, kuid jõudsalt arenenud kunstiõiditööstus ja paljude aastakümnete kogemusi eviv kalevitööstus peaksid senisest suuremal määral rakendatama sotsialistlikku ülesehitusse.

Metallitööstusel seisab ees suurem ümberorienteerumine. Senised väikesed äärmiselt mitmekesise programmiga käitised peavad paratamatult

spetsialiseeruma vähestele artiklitele, nagu seda nõuab ratsionaalne tootmine, loobudes osast oma tootmiskavast. Sellejuures peab metallitööstusel säilima see osa, mis töötab kohaliku tööstuse õige mitmekesise ja osalt koguni vananenud masinapargi korrashoiu ja remondi alal, et seda rahvamajanduslikult väärtuslikku varandust säästa. See tööstuse osa aga tuleb eraldada tootvast tööstusest, et viimase plaanikindlat tegevust mitte segada.

Tööstuse loova osa kujunemine oleneb suurel määral N. Liidu vajadustest. Näib, et eeskätt peaksid kasutamist leidma meie metallitehaste kogemused põlevkivi- ja turvaküttega suurteltele, õlivabrikuteseadmete, külmutusseadmete, teedemasinate jne. ehituse aladel. Lisaks kuuluksid siia Eesti liiduvabariigi kohaliku tooteisloomuga vabrikute seadistamistööd nagu meiereiseadistute ja piiritusvabrikute ehitus, siis veel ehitustööstusega seoses olevad tööd jne.

Elektrotehnikatööstus on vähe sõltuv toormaterjalibaasidest, mispärast meie elektrotehnikaettevõtted, nagu el-masinate-, raadio-, telefoni- jne. tehastele, millest mõned seni kannatasid turu puuduse all, avanevad nüüd hiilgavad arenemisvõimalused.

Meie loodusvaradele toetuvatest tööstustest töötasid paberivabrikud turu puudusel seni suhteliselt väikese koormatusega, kasustades ainult osaliselt meil valmistatava tselluloosi ja puupapi, millest kaugelt suurem osa läks poolfabrikaadina välismaile. Nüüd avaneb meil võimalus kogu meie tselluloosist valmistatava paberi realiseerimiseks omas riigis, s. t. Nõukogude Liidus. See kindlustab meie kõikidele paberivabrikutele täiskoormatuse ja võimaldab ehitada uusigi paberivabrikuid.

Peaaegu sedasama võib ka ütelda puitu toorainena kasutavate teiste meie tööstuste kohta, nagu vineeri-, kasti-, tiku- jne. tööstused.

Põlevkivitööstusel, eriti toorpõlevkivi osas seisab ees suur areng, kui tal läheb korda pääseda Leningradi tööstustesse ratsionaalse põletisena. Väljavaated selleks ei puudu, kuna põlevkivilademetega kaugus Leningradist on ainult veidi suurem kui Tallinnast. Põlevkiviõli osas aga seisab meie tööstusel ees raske võistlus Bakuu naftaga; seejuures on meie trumpideks põlevkiviõli erisaadused nagu immutusõlid, bituumenid, atsetoon, bakeliit jne.

Head väljavaated laiendusele on ka meie tsemenditööstusel ja seda nii meie oma kahtlemata tõusva ehitustööstuse pärast kui ka Leningradi piirkonna varustamiseks, mida seni varustati tsemendiga Novorossiiskist (Mustal merel) — ja nimelt mereteed kaudu.

Meie fosforiiditööstuse tulevik oleneb meie fosforiidi tootmiskulude ja kvaliteedi võrdlusest Soome-Karjala vabariigis (Imanda järvel) toodetava fosforiidiga.

Eesti geograafiline asend loob soodsaid arenemisvõimalusi laevaehitustööstusele (olemasolevate ruumide ja basseini ärakasutamine Kopli pool-

Nagu käesolevast lühikesest ülevaatest selgub, on väljavaated meie tööstuse arenemiseks õige soodsad. Võib loota, et meie tööstus õige pea saavutab omale väarika koha Nõukogude Liidus. Edu suurimaks pandiks aga jääb meie töölise püsitus, töökus ja intelligents.

Настоящий очерк пытается, опираясь на резолюции XVIII съезда партии и на анализ развития промышленности СССР в последние годы, выяснить возможности развития отдельных отраслей промышленности ЭССР.

К первому разряду относятся: текстильная, металлическая, резиновая итп. промышленности, базирующиеся, главным образом, на привозном сырье. Ко второму разряду относятся: деревообделочная, сланцевая, цементная, фосфоритная итп. промышленности, базирующиеся на местном сырье. К третьему разряду можно отнести судостроительную и оборонную промышленности, имеющие возможность использовать незамерзающие порты и здания прежних судостроительных заводов.

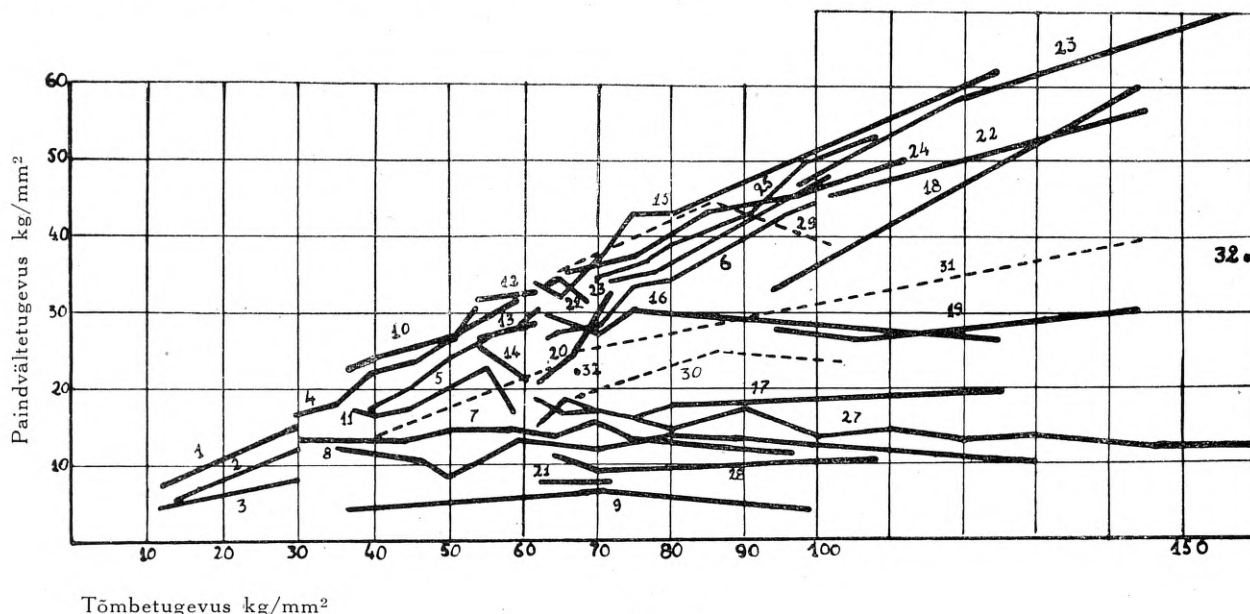
(Järg ja lõpp.)

Tabelist nähtub, et mitmed legeritud terased on harilikus vees ja merevees korrosiivsemad kui süsinikuteras.

tähistatud diagrammis joontel 10 (õhus) ja 11 (vees). Vasega legeritud terase paindvaltetus on süsinikuvaestel sortidel keskmiselt isegi mõne kg/mm² võrra kõrgem kui vasevabal terasel. Katsusaabed vees keskmiselt ületavad vasevaba terase paindvaltetusvõimet ligi 50% võrra. Et selle terase hind enne sõda ületas tavalise terase hinna vaid 5÷8% võrra, siis selle terase suure leviku põhjus Ameerikas on ilmne. Viimaseil aastakümneil on vasega legeritud terast rohkesti tarvitatud ka Lääne-Euroopas. Et seda vägagi tulemusrikkalt on kasutatud igasuguste terasest seadmete valmistamiseks, mis ilma kaitsekatteta peavad taluma atmosfäärilist korrosiooni, siis oleks meilgi Eestis tarvis pöörata tõsiselt tähelepanu selle sulami tarvitamisele vastavateks ülesanneteks.

Vasega legeritud teras on tardlahund ja seega homogeenne, kuid korrosioonil atmosfääriliste tegurite tõhul lahustub anoodiliselt vaid raud, kuna vask kui elektroposiitvne jääb punase kilena metalli pinnale püsima, mispärast korrosiooni esialg-

³⁾ Kokkuvõtte prof. A. Thumi ja Dr.-ing. H. Ochsi andmeil „Korrosion u. Dauerfestigkeit“ 1937. a.

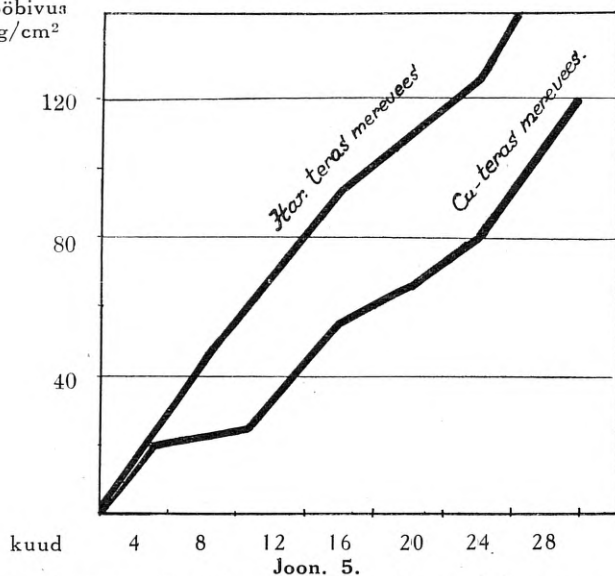


Joon. 4.

Tabel nr. 2. Sulamite paindväلتugevus.

Sulami nimetus	Koostise tähtsade sisuosad %-des	Proovi- de arv	Tõmbe- tugevus kg/mm ²	Paindväلتugevus							
				õhus		vees		merevees		soolalahus	
				kg/mm ²	joonl. nr. diagr.	kg/mm ²	joonl. nr. diagr.	kg/mm ²	joonl. nr. diagr.	kg/mm ²	joonl. nr. diagr.
1. Malm	C=3,3—3,7; Si=1,5—2,1%	5	12—30	7—18	1	5—14	2	4—8	3	—	—
2. Süsinikteras	C=0,02—0,16; Si=0,002—0,2 Mn=0,02—0,9	22	30—56	15—31	4	10—17	7	12—14	8	4—5	9
3. —, —	C=0,2—0,36; Mn=0,3—1,4	16	39—67	16—30	5	10—20		5—19		—	
4. —, —	C=0,4—1,1; Mn=0,3—1,3	16	63—129	28—53	6	10—18		10—13		4—9	
5. Vasega legeeritud te- ras	C=0,12—0,19; Cu=0,17—1,0	11	36—59	22—34	10	11—26	11	13	—	4	—
6. Cr-Ni-teras	C=0,1—0,4; Cr=0,2—1,9; Ni=1,1—3,7	16	75—108	34—54	25	11—17		8—11		9	—
7. Cr-Mo-teras	C=0,3—0,5; Cr=0,9—1,2; Mo=0,1—0,4	6	79—102	33—48	23	13—17		7—15		—	—
8. Cr-V-teras	C=0,3—0,5; Cr=0,9—1,1; V=0,1—0,3	9	61—145	30—58	22, 22"	11—17	27	6	28	—	—
9. Ni-teras	C=0,1—0,5; Ni=3,0—5,4	8	65—115	32—50	24	13—21		12		—	—
10. Mn-Si-teras	C=0,5—0,8	3	80—88	40	—	16—21		—		—	—
11. Si-Ni-teras	C=0,47; Si=1,58; Ni=3,11	3	97—177	46—76	26	8—16		—		—	—
12. Cr-Ni-teras	Cr=10,9; Ni=34,7	1	79	40		29		—		15	—
13. Cr-teras (keskm.)	Cr=12—17; Ni=0,01—1,2	14	63—125	24—62	15	21—36	16	15	—	14—19	17
14. V2A-teras	Cr=18; Ni=8	6	62—72	20—31	20	21—34	20	8—11	21	—	—
15. Cr-teras (kõrgeprots. 16. Roostekindel teras	Cr=19—27 Cr=18—19; Ni=8—12; Mo=1,5	3 3	54—62 94—144	30—33 33—60	12 18	26—28 —	13 —	— 27—30	— 19	21—26 25	14 —
17. Aluminium	Al=99—99,5	3	10—15	5—8	1	4	2	3	2	—	—
18. Duralumiinium	Cu=4; Mg=0,3—0,6; Fe=0,3—0,8 Si=0,2—1,0	12	24—49	8—15	10	3—7	11	7	12	5—6	13
19. Silumiin	Si=12; Mn=0,2—0,5; Fe=0,4 ja Al	7	12—25	4—8	3	5—8	3	4—6	4	—	—
20. Elektron	Zn=2—5; Al=0—5 ja Mg	3	17—31	8—12	5	3—4	6	3	6	2	—
21. Skleron	Zn=12; Cu=3 ja Mg	2	57	13	14	—		6	14	—	—
22. Vask	Cu=99—99,96	4	22—35	7—12	7	7—18	8	8	9	7—11	9
23. Valgevask	Cu=60—85; Zn=15—37	17	28—59	9—17	15	8—11	16	12—14	—	6—11	17
24. Pronks	Cu=89—95; Sn=1—8	4	34—57	11—16	18	12—15	18	—	—	8—15	18
25. Cu-Ni-sulamid	Cu=57—78; Ni=21—40	5	33—50	11—25	19	11—15	20	—	—	11	—
26. Konstantan	Cu=53,5; Ni=45	2	47—90	21—36	24	13—17	26	—	—	15—20	25
27. Monellmetall	Cu=26—30; Ni=67—71; Fe=1,8	3	57—90	25—37	27	15—18	28	—	—	20	28
28. Kontrastiid	Ni=60; Fe=16; Cr=15	5	74—152	25—33	29	25—28	29	15—24	30	—	—
29. Nikkel	Ni=98,9	3	51—92	16—35	21	13—18	22	—	—	16	23

Sööbivus
mg/cm²



ne kiirus pidevalt väheneb. Joonisel 5 on toodud katsusaabed⁴⁾, mis näitavad, et Cu-terase korrosioon toimub alates 4 kuu möödumisest keskmiselt ligi 2 korda aeglasemalt võrreldes vasevaba terasega. Kuid kooskõlas varemöelduga tuleb mees pidada, et korrosioonitegurid, mis vahetult avaldavad keemilist tõhu vasele, nagu kloriidid, sööbivad Cu-terast niisama kiiresti nagu vasevabaterastki. Seepärast Cu-terasel ei ole eemusi rakendatuna merevees ja muus tingimuses, kus elektrolüüt võib keemiliselt tõhuda vasesse.

Tabelist 2 ja joonisest 4 selgub ka, et vasega legeeritud terasest osutuvad korrosioonikindlamaks vees vaid kõrgemaprotsendilised Cr-terased (10÷27%) ja roostekindel teras.

Teised legeeritud terased on oma koostiselt rakendatavad muudeks ülesanneteks, kus on nõutavad kõrge mehaanilised omadused või kuumusekindlus, kuid elektrolüütilist korrosiooni nad ei talu.

Diagrammil joon 29 tähistab kroomterase ja roostekindla terase tugevust vahelduva tõmbesurve olukorras õhus ja joon 30 samast tugevust

⁴⁾ Prof. O. Bauer, prof. O. Kröhnke ja prof. G. Masing „Die Korrosion d. Eisens u. s. Legierungen“ — 1936, I k., lk. 292.

vees. Teiste terasesortide tõmbvältetugevust kujutab joon 31. Veel madalam on terasel väändvältetugevus (diagr. tähistatud kahe punktiga). Vättemurded ei toimu mitte interkristalliinselt, nagu tavalise korrosiooni puhul, vaid transkristalliinselt. Vahelduvad mehaanilised pinged kutsuvad materjali pinnal esile elektropotentsiaalide vahesid, mis, soodustades korrosiooni, tekitavad kohalikke sööbimisi, kuid edasitungimine metalli sisemusse toimub põiki läbi kristallsõmerate rööbiti antud kristallivormile vastavale translatsioonitasapinnale, nagu see toimub ka materjali plastilise deformatsiooni puhul. Seepärast vättemurrud evivad nn. teokarbikujulist murrupinda ning ainult korrosiooni lähtekohad on tähistatud konarliste sööbelokudega, mis sageli võimaldavad selgitada korrosiooni algpõhjust. Materjali pinnatöötuse (kareduse) aste (valatud, lõigatud, treitud, lihvitud, poleeritud) ei evi vaheldamisi pingestatud materjali puhul seda tähtsust, mis eespool on märgitud tavalise korrosiooni puhuks. Ka ei suurenda ei valu- ega löömutuskoorik ega kärped korrosiooni kahjustavat mõju proovikeha paindvältetugevusele.

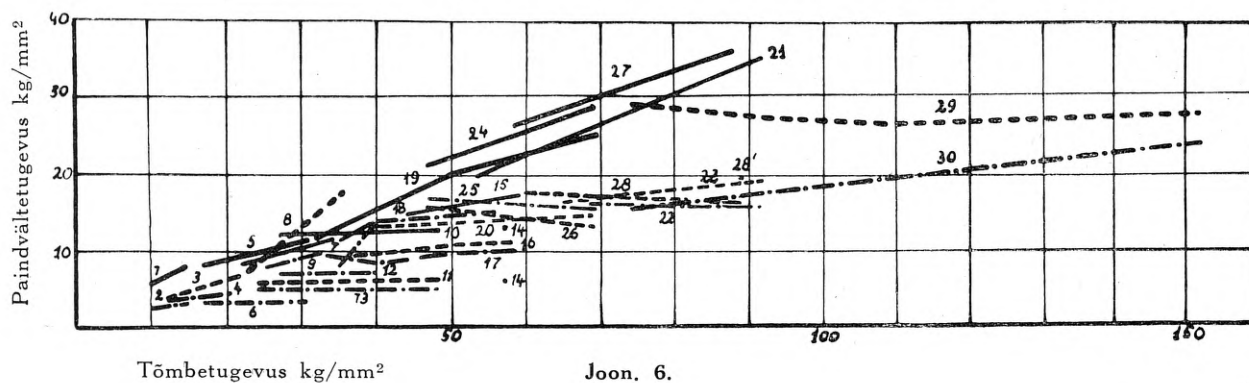
Lõppeks tuleb lühidalt käsitleda ka värviliste metallide korrosioonikindlust. Diagrammil 6 on abstsissil tõmbtugevus ja ordinaadil paindevältetugevus; diagrammis on kasustatud 80 erisulami ligi 250 katsusaabed.

Diagrammist ja tabelist 2 nähtub, et kerged sulamid peale duralumiiniumi ja silumiini on väga korrosiivsed. Kuid ka kallid CuNi-sulamid, peale monellmetalli ja kontratsiidi ei evi elektrolüütilise korrosioonikindluse suhtes palju suuremaid eemusi võrreldes tavalise pronksiga.

Mitme erineva sulami tarvitamisel ühe ja sama eseme valmistamiseks tekib omakorda oht, et sulamitel on erinev elektropotentsiaal, mis põhjustab intensiivset korrosiooni kahe sulami kokku puutekohas. Seda tuleb silmas pidada sulamite valikul ja tarviduse korral isoleerida sulamid üksteisest elektrit mittejuhtiva materjaliga või üks neist katta kattekihiga korrosiooni vastu.

Metallitamine osutub ka tõhusaks korrosioonikaitsevahendiks ja on oma suure leviku tõttu tuntud laiemais ringkonnas. Kuid selle kaitsevahendi kasutamisel ei peeta igakord silmas kaitse-

Paindvältetugevus: õhus —; vees - - -; merevees ja soolalahus — . — .



katteks valitud metalli elektrokeemilisi omadusi. Kui põhimaterjaliks on raud, siis elektronegatiivsem tsink võib kaitsta rauda korrosiooni eest, olgugi piiratud ulatuses, ka siis, kui kaitsekiht on vigastatud kas termilisel või mehaanilisel tõhul. Seevastu osutuvad rauast elektropositiivsemad metallid nagu näiteks tina ja nikkel puudulikuks kaitsevahendiks juhul, kui kaitsekattes on poore või metalli töötlemisel on tekkinud kas või mikroskoopilisigi mõrasid. Mõrade tekkimine on soodustatud painutamiskohtades, eriti kui kaitsekihi sitkus on väiksem kui põhimetallil. Et tsink kaitseb rauda elektrokeemiliselt mõrade kohal vaid piiratud ulatuses, siis algab korrosioon igal juhul, kui tsingitud pleki painutamisel, näiteks katusepleki kurrundamisel (faltsimisel), tekib järskude hoopide mõjul rabedas tsingis laiike, kust kaitsekiht ära on langenud. Kattekihi sitkust võib märksa tõsta legeerimise teel, mis tõstab tsingitud pleki roostekindlust. Nõnda osutub heaks kattekihi tsingisulam, mis legeeritud tina ja pliiga. Ka võib tsinki legeerida alumiiniumiga. Seeläbi ei saavutata mitte ainult püsivamat kaitsekihti, vaid ka kokkuhoidu materjaliliselt. Kui puhta tsingiga kuumalt katmisel kulub igale ruutmeetrile umbes 300–600 g tsinki, siis võidakse legeeritud kattematerjaliga saavutada paremaid tulemusi kulutades vaid 100–200 g sulamit metallitava eseme pinna iga ruutmeetri kohta. Täiesti väär aga on püüa tsingi, samuti ka tina kokkuhoidu taotleda sel teel, et sulatamismenetlusel metallitav ese suputatakse võimalikult vedelasse, s. o. kõrgema temperatuuriga kattemetalli. Nii tsink kui ka tina moodustavad rauaga eutektilise sulami nimetatud puhtate metallide sulamistäpi lähedal. Seepärast tekivad liigest temperatuuri tõusust kergesti ühendid, mis on rabedad ja põhjustavad kaitsekihi koorumist metallitatud pinnalt mehaanilise käitluse tagajärjel (näit. kurrundamisel). Seepärast võiks lubada tinutamisvanni või tsinkimisvanni temperatuuri tõstmist ülimalt vaid 30° C üle sulamistemperatuuri. Kokkuhoidu värvilistes metallides aga tuleb saavutada õige legeerimise teel.

Sama tähtis nagu õige vannitemperatuur, on ka metalli pinna korralik puhastamine enne kattesulamisse suputamist, mis toimub metallide dekapeerimise, ja järgneva suputamisega, näiteks klooritsingi või salmiaki lahusesse, kuid metallitamisel kallimate metallidega, nagu Ni, Cd ja Cr, on vältimatu eseme või metalli pinna elektrolüütiline puhastamine viimastest võimalikest rasvajälgedest. Metallitava pinna puuduliku puhastamisega kahestatakse metalli korrosioonikindlust rohkem kui kattemetalli hulga kokkuhoiuga. Korralikuks galvaaniliseks metallitamiseks, kui puuduvad erinõuded, puudub M. Schlötter'i⁵⁾ järgi vaiadus tõsta kattekihi paksust üle järgmiste määrade:

Sn	—	2 μ	ehk	15 g/m ²
Cd	—	8 „	„	60 „
Pb	—	8 „	„	100 „
Cu	—	10 „	„	90 „
Zn	—	19 „	„	140 „
Ni	—	25 „	„	220 „

K. Jllige järgi⁶⁾ on korrosiivsuse mõttes võrdsed järgmised galvaanilised ja sulatatud kaitsekatted: 70 g/m² Zn galvaan. = 340 g/m² Zn sulat.; 10 g/m² Sn galvaan. = 70 g/m² Sn sulat. Seega võidakse galvaanilisel metallitamisel kokku hoida metalle 5–7-kordselt, kuid sealjuures tuleb erilist tähelepanu pöörata võimalikult pooridevaba kattekihi saavutamisele. Eriti tähtis on see nikeldamise puhul, sest Ni ja Fe potentsiaalidevahe on võrdlemisi suur ja elektrolüüdi mõjul võib igas pooris toimuda raua anoodiline lahustumine, mis alates pooride põhjast, võib kiiresti levida kattekihi alla, mille tulemuseks on kattekihi koorumine. Pooridevaba kattekihi saavutamiseks on väga oluline elektrolüüdi koostisele vastav õige happesus. Koorumist soodustavaid tegureid on teisigi, nagu liiga kõrge voolutihedus, millega metallitamisel taotletakse tõsta toodangut. Laitmatu kaitsevahendina on levimas metallide katmine mitme kihiga, kusjuures alumise õhema kattekihi ülesanne on luua tihedat ja püsivat alust teisele kihile, mis on otseselt määratud roostekaitseks ja seepärast peab evima nõutavat paksust. Kui aga viimane kattekiht ei osutu küllalt kõvaks, siis kaetakse ese veel õhukese, kuid kõva kolmandama kattega, näiteks kroomiga. Kattekihte võib kõvaduse poolest ligikaudu järjestada järgmiselt: Cd—3, Ag—5, Cu—6, Ni—8, Cr—30. Seepärast on sageli alumiseks kihiks Cd või Cu, mis kaetakse Ni-ga, mis omakorda veel kroomitakse. Teras vahetu kroomimisega ilma vahetühita ei saavutata küllaldast korrosioonikindlust. Erakordseid mehaanilisi tõhusid säärased kaitsekihid ei talu. Suuremat mehaanilist kui ka keemilist vastupidavust saavutatakse plaatimisega, s. o. kaitsemetalli pealevaltsimisega või sepiistamisega. Külmaltsimisel kattekiht võib libiseda põhimetalli pinnal ning põhjustada hiljemalt koorumist, mispärast tuleb alati eelistada kuumalt valtsimist või sepiistamist. Sellise käitluse eemuseks on võimalus kattekihiks tarvitada ka sulameid, näiteks katta tavaline teras õhukese roostekindla terase või mõne muu kroom- või nikkelsulamist plaadiga vastavalt nõuetele.

Eriti soovitatavaks tuleb sellist käitlust pidada mitmesuguste anumate valmistamisel, mis on määratud sööbivate vedelike jaoks mitmesugustel keemiatööstuse aladel, ja seda sellepärast, et plaaditud metalle on võimalik keevitada, mida ei talu harilikul või galvaanilisel teel metallitatud esemed. Suuremate esemete, kui ka massartiklite metallitamine mingil eespoolkirjeldatud kolmest viisist osutub sageli kas kulukaks või koguni tehniliselt võimatuks. Seepärast tuleb neil juhtudel rakendada pihustamis- või tsementimismenetlust. Pihustamisel metall tardub piiskadena kaetava põhimetalli pinnal, mispärast nii saadud kaitsekihid on väiksema tihedusega ja on pooride tõttu korrosiivsemad. Tsementimine nagu šerardimine (Zn-ga) või aliteerimine (Al-ga) toimub esemete kuumutamise teel vastava metalli pulbriga

⁵⁾ Giesserei 24 (1937) 1.

⁶⁾ Siemens Zeit. 17 (1937).

kaetult; siin teostub kaitsemetalli intensiivne difusioon põhismetalli pealiskihist, millega saavutatakse väga häid tulemusi, kuid menetlust võidakse kasutada vaid väiksemate massartiklite metallitamisel, mis pealegi peavad taluma tsementimiseks vajalikku temperatuuri.

Metallitamisel võrdsed tulemusi saavutatakse ka keemiliste menetlustega, mis aga meil on vähe levinud. Nõnda võidakse terast nitreerida ja alumiiniumi ning alumiiniumpronksi osüdeerida.

Teras nitreerimine on osutunud väga tõhusaks korrosioonikaitsevahendiks. Menetlus tugineb lämmastiku difusioonil terasesse, millest tekib raudnitriidi sisaldav kõva ja korrosioonikindel kaitsekiht. Nõnda on teras, mille paindvaltugevus õhus 10^7 perioodi järele on 40 kg/mm^2 ; vees 15 kg/mm^2 ja merevees vaid 12 kg/mm^2 , pärast nitreerimist osutunud suurema tugevusega — 50 kg/mm^2 — sõltumata korrodeerivast tegurist (vesi või merevesi). Veel huvitavam on seik, et tavalise terase korrosiivsust suurendavad igasugused kärped proovitava kehal, kuid nitreeritud proovikehadesse nad ei tõhu kahjustavalt.

Ins. H. Ochsi andmeil ⁷⁾ on nitreerimata terase kärpega proovi paindvaltugevus (10^7 per.) õhus 25 kg/mm^2 , vees 15 kg/mm^2 ja merevees 12 kg/mm^2 , kuid pärast nitreerimist on see õhus 63 kg/mm^2 , vees 55 kg/mm^2 ja merevees 35 kg/mm^2 . Seega on lihtsa menetlusega saavutatud teras, mis on võrdne terase kallimate erisortidega korrosioonikindluse poolest. Eriti tähtis see menetlus on sääraste esemete korrosiivsuse vähendamiseks, mille mõõtmised peavad muutumatult püsima jääma, kuna nitreerimisel eseme maht ei muutu tuntuvalt.

Samuti võidakse näiteks alumiiniumpronksi korrosioonikindlust tõsta nn. selektiivse hapendamise teel. L. Price'i järgi ⁸⁾ kuumutati temperatuuril 800°C 5%-st Al-pronksi vesinikugaasis, milles leidis veidi veeauru (0,1-mm-se partsiaalrõhuga). Antud tingimustel hapendub vaid alumiinium, kuna vask jääb puutumata ja proovikehal tekib vaid nähtamatu õhuke alumiiniumoksüdi kile, mis osutub väga heaks korrosioonikaitsjaks. Järgneval 4-tunnisel kuumutamisel hapnikus temperatuuril 800°C eseme pind jääb niisama puhtaks nagu varemgi. Seevastu töötlemata ese kattub paksu oksüüdikihiga, mis peagi laguneb. Alumiiniumi ja ta sulamite oksüdeerimist toimetatakse edukalt ka elektroliitilisel teel. Säärane nn. anoodiline oksüdatsioon (eloxal-menetlus) annab väga vastupidava kaitsekihi, mille kõvadus ületab 2 korda nikli kõvadust. Kuid selle menetluse taamuseks on seik, et kriimustused, poorid, samuti eseme teravad nurgad ja servad ei saa tarviliselt kaitset. Oksüdatsioon teostub $20\div 70$ minuti jooksul voolutihedusega $2\text{—}3 \text{ A/dm}^2$, seega ei ole kulukas.

Mitte metallilisi kaitsekihte saavutatakse ka mitmesuguste peitside abil. Tuntud on Parker'i, atra-

ment- ja bonder-menetlused, mis tuginevad fosfaatide ja nitraatide tõhule rauasse. Menetlused lubavad teostada oksüüdumist lühikese ajaga, $3\div 10$ min. jooksul. Samuti võidakse rauda, vaske, tsinki ja alumiiniumi varustada kaitsekattega kromaatide toimele. Kõik säärased katted ei ole võrreldavad metallitamise teel saavutatud korrosioonikaitsega. Küll aga nad on heaks aluseks orgaanilise kattekihiga, näiteks õlivärviga katmiseks.

Kõige rohkem on seni levinud orgaanilised kaitsevahendid nagu värvid, õlikatted, kautšuk ja asfaltkatted. Õlivärvid on meil kõikide suuremate ehitiste kaitsevahendiks. Tõhusat kaitset pakuvad õlivärvid vaid siis, kui nad on kantud metalli vastavalt ettevalmistatud pinnale, millest varem tekkinud rooste on täiesti kõrvaldatud. Et õlivärv ei ole täiesti niiskusekindel, siis võib viimane, tungides raua roostepesadesse, põhjustada roostemuhkude kerkimist värvkatte all. Seepärast tuleb eriti rõhutada vajadust kasutada enne värvimist ainult otstarbekohasemaid rooste kõrvaldamise viise. Nõnda nimetatud „rooste kloppimine“ ei anna tulemusi. Ka on sageli käsitsepuhastamine võimatu konstruktsiooni või ehitise nurkades ja muudes varjatud kohtades, või nõuab suurt ajakulu. Kui ühe ruutmeetri rooste puhastamiseks kulub käsitsi ligi tund aega, siis võidakse see teostada 4 korda lühema ajaga liivavõi teraslaastu-joa abil. Veel suurem on tööaja kokkuhoid, kui on vaja puhastada vana värviga kaetud ehitist. Saavutatud värvkatte kvaliteet alati tasub tööriistade ja materjali enamluku.

Lõppeks olgu lühidalt mainitud, et õlide ja rasvade tarvitamine korrosioonikaitseks võib arvesse tulla vaid ajutise abinõuna. Küll aga on vältimatu õliemulsioonide tarvitamine näiteks jahutusvedelikuna mitmel tööprotsessil, kus vajatakse metall-esemete jahutamist.

Ehitiste osad, mis võidakse katta tsemendiga, võivad tsementkatte läbi saada hea kaitse rooste vastu, kuna vähe lahustuv lubi kaitseb metalli hapeliste atmosfääriliste korrosioontegurite vastu. Niiskes olukorras asetsevale seadmele või ehitisele pakub tõhusat kaitset korrosiooni vastu bituumen- või asfaltkate, mida alati tuleks kohaldada, kui metallosad paigutatakse pinnasesse või keldri või muusse maaalusesse ruumi. Bituumen või asfalt peab olema olukorras, kus ta ei mõrane ilmastiku mõjul või kuivamisel, sest mõrane kaitsekate vastupidid isegi suurendab korrosiooni kiirust. Tõsta võib bituumeni korrosioonikindlust alumiiniumipulbri lisamisega. Kivisõetõrva ei saa pidada korrosioonikaitsevahendiks, kuna ta väga kiiresti kahaneb kuivamisel. Võidakse küll vähendada kahanevat pigi või bituumeni lisamisega, kuid see palju ei aita.

Prof. Thomi ja H. Ochsi andmeil ⁹⁾ terase korrosiivsust võidakse vähendada pinna pinges-

⁷⁾ Der Einfluss d. Korrosion auf d. Dauerfestigkeit — 1932.

⁸⁾ „Oxidation-Resistance in Copper alloys“, J. Inst. of Metals 1936, 806.

⁹⁾ Z. VDI 76 — 1932 — Die Bekämpfung d. Korrosionsermüdung d. Druckvorspannung.

tamise teel. Proovikehade pinna kalestamis-
sel rullimisega kuni 150-kg-se survega terase
St 37.11 paindvältetugevus vees tõusis 10 kg/mm²
pealt 16 kg/mm² peale. Veel suurem oli tõus mõ-
nede eriteraste, näit. VCN 35 ja Kruppi V2A,
tugevuses, 8 kg/mm² tasemelt kuni 24 kg/mm²,
seega kolmekordse tasemeni.

Eriti tähtis on asjaolu, et kalestamisega saadi
vältida kärbete mõju ja saavutada näiteks isegi
puuritud mulkude kalestamisega kuni 20% tõusu
tugevuses.

Kuid tähelepanu väärib seik, et kalestamine an-
nab tulemusi vaid siis, kui plastiline deformatsioon
hõlmab ainult metalli väliskihiti. Kogu metalli de-
formeerumine aga, nagu see tekib külmalt töötle-
misel (väänamisel, tõmbamisel), soodustab vaid
korrosiooni.

Nagu alul on tähendatud, korrosiooni vastu
võitlemise probleem on väga laiaulatuseline. Kor-
rosioonitegureid on palju ja nende mõju ilmutab
end vägagi erinevalt, olenedes metalli olekust ja
kasustamistingimustest. Sellepärast võidakse tõhu-
sat korrosioonikaitset saavutada ainult siis, kui
kaitsevahend on kohastatud antud olukorrale. See-
pärast võib kokkuvõtteks esitada vaid kõige üldi-
semaid ettepanekuid:

1) Taotledes metalli säästu korrosioonikaitse
arenemisega, tuleb alustada sellekohast propagan-
dat ja organiseerida metalli tarbijaile vajalikku
nõuannet nii sõnas kui ka kirjas.

2) Tuleb riiklikult soodustada korrosioonikind-
late sulamite ja neist valmistatud masinate ja
seadmete sissevedu välismailt, luues alused nende
kallima hinna kompenseerimiseks.

3) Kodumaa metallitamisest tuleb soodus-
tada vajalike kattemetallide saamisel, mis tagaks
püsivamat kaitsekihti andva galvaanilise metalli-
tamise arenemist.

4) Väiksema korrosioonikindlusega kaitseva-
hendite, nagu õlivärvide jne., otstarbekamalt tar-
vitamiseks tuleb soodustada vana rooste kõrval-
damiseks mehaaniliste vahendite soetamist.

Õ i e n d u s: „T. A.“ nr. 5/6, lk. 133, joon. 3 toodud
märkide seletus kuulub vaid ülemise diagrammi juurde.

П. ВОЛЬМЕР: О ПРОДЛЕНИИ СРОКА СЛУЖ- БЫ МЕТАЛЛОВ АНТИКОРРОЗИЙНЫМИ МЕ- РОПРИЯТИЯМИ.

(Конспект реферата, прочитанного инженером-метал-
лургом П. Вольмер 12 апреля 1940 г.)

Приводя данные о потреблении металлов и метал-
лических изделий (табл. 1-ая) и о вероятных размерах
убыли таковых в эстонском народном хозяйстве вслед-
ствие коррозии, автор выявляет необходимость не-
уклонной борьбы против коррозии тем более, что за
отсутствием местных руд приходится металл ввозить
издалека. Автор предостерегает от возможных лож-
ных заключений при оценке антикоррозийных свойств
металла, если принять во внимание лишь его нормаль-
ный электрический потенциал, не считаясь с химичес-
ким составом корродирующего электролита, с концен-
трацией последнего и со свойствами растворенных в
нем газов, в особенности кислорода (диагр. 1-ая).
Примерами из практики подтверждается возможность
конструктивными мерами и рациональным уходом по-
низить коррозионность металлического оборудования,
что для случая нагревательных приборов открытой и
закрытой системы иллюстрируется диагр. 2-ой.

Применение металлических сплавов, преимуще-
ственно типа твердых растворов, как антикоррозий-
ных, ограничивается различными пределами усталости
сплавов в зависимости от различия корродирующей
среды и от характера переменной нагрузки (диагр. 3-ья).
Данные табл. 2-ой и диаграммы снижения предела
усталости вследствие коррозии при переменном из-
гибе сплавов железа (диагр. 4-ая) и прочих металлов
(диагр. 6-ая) дают сводку результатов современных ис-
следователей по данному вопросу. Дополнительно
приведена в качестве примера диаграмма (5-ая) ско-
рости ржавления стали, содержащей около 0,2% меди
по сравнению со скоростью ржавления обыкновенной
стали.

Далее автор останавливается на значении правиль-
ного выбора и необходимых качествах антикоррозий-
ных покрытий металлов в зависимости от способов
их дальнейшей обработки или области их приме-
нения, как в случае покрытия расплавленным металлом,
так и способами гальваническим, сварки, распыле-
ния и цементации, а также путем химического окисле-
ния и нитрирования поверхности металла и, наконец,
механического наклепа последней. Особое внимание
уделяется проблеме очистки поверхности покрывае-
мого металла при органических покрытиях.

Сводка заканчивается перечнем необходимых в
интересах народного хозяйства мероприятий в целях
экономии металла: во 1) организация широкой про-
паганды антикоррозийных средств, 2) компенсация по-
требителям увеличенной стоимости применяемых ан-
тикоррозийных сплавов, 3) облегчение снабжения
потребителей доброкачественными материалами для
покрытия и одновременное введение контроля их ка-
чества и, наконец, в 4) рационализация и механизация
методов очистки поверхности покрываемого металла.

Aseühendus teletehnikas.

Ins. Helm. E. Riikojä.

(Järg ja lõpp.)

Enamikel juhtudel, nagu ühenduste mõõtmistel
kõnekatsetega, kindla sagedusega teostatavatel
mõõtmisel, pikenduspoolideks jne. on küllaldane
kasutada ainult oomilistest takistustest moodusta-
tud aseühendusi. Niisuguste aseühenduste sumbu-
vus ei olene sagedusest.

Aseühenduste üksikosade suurused leitakse
järgmiselt:

Teise liigi jaoks saame võrrandeist 30 ja 31,
kui $R=R$ ja $G=\frac{1}{r}$ (joon. 2 ja 5):

$$G \parallel g = 1 + \frac{R}{2r}$$

$$Z = \sqrt{Rr \left(1 + \frac{R}{4r}\right)} \dots \dots \dots 46$$

Kuna on tegemist vaid oomiliste takistustega, siis
 $a=0$ ja $g=b$. Võrrandist 45 leiame, kuna $\sin \frac{a}{2} =$
 $= \sin 0 = 0$, et

$$a_1 = \left(e^{\frac{b}{2}} + e^{-\frac{b}{2}}\right) \cdot \sin \frac{a}{2} = 0$$

ja võrrandist 44, kuna $\cos \frac{a}{2} = \cos 0 = 1$, et

$$b_1 = e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}}.$$

Võrrandite 41 ja 43 järgi, kuna $a_1 = 0$, võime kirjutada:

$$b_1 = e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}} = \sqrt{\frac{R}{r}} = 2 \operatorname{Sh} \frac{b}{2}.$$

Siit

$$\frac{R}{r} = 4 \operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2} \dots \dots \dots 47$$

$$r = \frac{R}{4 \operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2}}.$$

Paneme see väärtus vastavalt asemele võrrandisse 46, siis

$$Z = \sqrt{\frac{R^2}{4 \operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2}} \left(1 + \operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2} \right)}.$$

Kuna hüperboolfunktsioonidest on teada, et

$$\operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2} + 1 = \operatorname{Ch}^2 \frac{b}{2},$$

siis

$$Z = \sqrt{\frac{R^2}{4} \cdot \frac{\operatorname{Ch}^2 \frac{b}{2}}{\operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2}}} = \frac{R}{2} \cdot \frac{\operatorname{Ch} \frac{b}{2}}{\operatorname{Sh} \frac{b}{2}}.$$

Siit

$$R = 2Z \frac{\operatorname{Sh} \frac{b}{2}}{\operatorname{Ch} \frac{b}{2}} = 2Z \operatorname{Th} \frac{b}{2} \dots \dots \dots 48$$

Võrrandist 47 saame

$$R = 4r \operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2}.$$

Pannes see väärtus vastavalt asemele võrrandisse 46, leiame, et

$$Z = \sqrt{4r^2 \operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2} \left(1 + \operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2} \right)}$$

$$= \sqrt{4r^2 \operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2} \operatorname{Ch}^2 \frac{b}{2}}$$

$$= 2r \operatorname{Sh} \frac{b}{2} \cdot \operatorname{Ch} \frac{b}{2}.$$

Kuna hüperboolfunktsioonidest on teada, et

$$\operatorname{Sh} b = 2 \operatorname{Sh} \frac{b}{2} \cdot \operatorname{Ch} \frac{b}{2},$$

saame

$$Z = r \operatorname{Sh} b$$

ja siit

$$r = Z \frac{1}{\operatorname{Sh} b} \dots \dots \dots 49$$

F. Breisig'i poolt ⁷⁾ on H-lülituse kohta antud järgmised valemid:

$$R = \frac{B \cdot Z}{\sqrt{1 + \frac{B^2}{4}}}$$

⁷⁾ F. Breisig. Theor. Telegr., lk. 385.

$$W = \frac{Z}{B \sqrt{1 + \frac{B^2}{4}}},$$

kus

$$B = e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}}$$

ja

$$W = r;$$

ülejäänud sümboolid vastavad käesolevas kirjutises üldiselt kasutatuile.

Asendades neis valemis B ta väärtusega, saame

$$R = Z \frac{e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}}}{\sqrt{1 + \frac{(e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}})^2}{4}}}.$$

Korrutades lugejat ja nimetajat 2-ga, saame

$$R = Z \frac{2(e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}})}{2\sqrt{1 + \frac{(e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}})^2}{2}}}$$

Hüperboolsiinuse definitsiooni järgi võime kirjutada:

$$R = Z \frac{2 \operatorname{Sh} \frac{b}{2}}{\sqrt{1 + \operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2}}} = 2Z \frac{\operatorname{Sh} \frac{b}{2}}{\sqrt{\operatorname{Ch}^2 \frac{b}{2}}} =$$

$$= 2Z \frac{\operatorname{Sh} \frac{b}{2}}{\operatorname{Ch} \frac{b}{2}} = 2Z \operatorname{Th} \frac{b}{2}$$

$$W = \frac{Z}{(e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}}) \sqrt{1 + \frac{(e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}})^2}{4}}}$$

$$= \frac{Z}{2 \operatorname{Sh} \frac{b}{2} \sqrt{1 + \operatorname{Sh}^2 \frac{b}{2}}}$$

$$= \frac{Z}{2 \operatorname{Sh} \frac{b}{2} \sqrt{\operatorname{Ch}^2 \frac{b}{2}}}$$

$$= \frac{Z}{2 \operatorname{Sh} \frac{b}{2} \cdot \operatorname{Ch} \frac{b}{2}} = Z \frac{1}{\operatorname{Sh} b}.$$

H-lülituses aseühenduste arvutamiseks E. Habann'i poolt ⁸⁾ antud valemid on:

$$w = z \cdot \operatorname{Th} \frac{\beta l}{2}$$

ja

$$W = z \cdot \frac{1}{\operatorname{Sh} \beta l},$$

⁸⁾ E. Habann. Die neuere Entw. d. Hochfrequenztelegr. u. -teleph., lk. 47.

kus

$$w = \frac{R}{2},$$

$$W = r,$$

$$z = Z,$$

$$\beta l = b.$$

D. Andrejev'i poolt ⁹⁾ on samaks otstarbeks antud järgmiskujulised valemid:

$$2r = Z \cdot \tanh \frac{b}{2}$$

ja

$$W = \frac{Z}{\operatorname{sh} b},$$

kus

$$r = \frac{R}{4},$$

$$\tanh \frac{b}{2} = \operatorname{th} \frac{b}{2},$$

$$W = r,$$

$$\operatorname{sh} b = \operatorname{Sin} b;$$

muud sümbolid tähistavad samu suurus, mis üldiselt käesolevas kirjutises.

A. Engelhardt'i poolt ¹⁰⁾ on tuletatud T- ja H-lülituses aseühenduse üksikosade määramiseks valemid, väljudes sellest, et takistusega Z suletud aseühenduse sisenemistakistus (Eingangswiderstand) peab võrduma sulgetakistusega Z. Niiisugusel juhul $I_a = \frac{U_a}{Z}$ ja $I_1 = \frac{U_1}{Z}$.

Saadud valemid evivad järgmist kuju:

$$R = Z \frac{e^b - 1}{e^b + 1}$$

ja

$$r = \frac{Z^2 - R^2}{2R},$$

kus

$$R = \frac{R}{2};$$

muud sümbolid tähistavad samu suurus, mis üldiselt käesolevas kirjutises.

Väikese matemaatilise teisendamisega on neile valemitele võimalik anda järgnev kuju:

$$R = Z \frac{e^b - 1}{e^b + 1} = Z \frac{e^{\frac{b}{2}} \left(e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}} \right)}{e^{\frac{b}{2}} \left(e^{\frac{b}{2}} + e^{-\frac{b}{2}} \right)} = Z \cdot \operatorname{th} \frac{b}{2}$$

ja

$$r = \frac{Z^2 - R^2}{2R} = \frac{Z^2 - Z^2 \operatorname{th}^2 \frac{b}{2}}{2Z \operatorname{th} \frac{b}{2}} =$$

⁹⁾ Tehnika svjazi, 1933, nr. 11, lk. 53.

¹⁰⁾ A. Engelhardt. Fernkabel-teleph., lk. 118.

$$1 - \frac{\operatorname{Sin}^2 \frac{b}{2}}{\operatorname{Cos}^2 \frac{b}{2}} =$$

$$= Z \frac{\operatorname{Sin} \frac{b}{2}}{2 \operatorname{Cos} \frac{b}{2}} =$$

$$= Z \frac{\operatorname{Cos}^2 \frac{b}{2} - \operatorname{Sin}^2 \frac{b}{2}}{\operatorname{Cos}^2 \frac{b}{2}} \cdot \frac{\operatorname{Cos} \frac{b}{2}}{2 \operatorname{Sin} \frac{b}{2}}.$$

Kuna

$$\operatorname{Cos}^2 \frac{b}{2} - \operatorname{Sin}^2 \frac{b}{2} = 1$$

ja

$$2 \operatorname{Cos} \frac{b}{2} \cdot \operatorname{Sin} \frac{b}{2} = \operatorname{Sin} b,$$

saame

$$r = Z \cdot \frac{1}{\operatorname{Sin} b}.$$

Nagu nähtub, annavad kõik eri kujul esitatud valemid ühesuguse tulemuse, kuigi nad esimesel vaatlusel näivad olevat täiesti erisugused. Oleneb ainult valemite kasutajal käepärast olevaist tabelist, missugusel kujul antud valemeid ta kasutab. Kel on kasutada vaid e^x -tabel, valib kindlasti Engelhardti poolt antud valemid. Evides aga hüperboolfunktsioonide tabelid, on otstarbekaim kasutada hüperboolfunktsioonide kaudu avaldatud valemeid. Breisigi poolt antud valemid, kui kõige raskemini käsitletavad, tulevad vaevalt kasutamisele.

Analoogiliselt teisele liigile leiame üksikosade väärtused ka esimese liigi aseühendusele. Kui $R = R$ ja $G = \frac{1}{r}$ (joon. 1 ja 4), saame võrrandeist 28 ja 29:

$$\operatorname{Cos} g = 1 + \frac{R}{2r}$$

$$Z = \sqrt{Rr \cdot \frac{1}{1 + \frac{R}{4r}}} \dots \dots \dots 50$$

Ka siin $a = 0$ ja $g = b$. Samuti $a_1 = 0$ ja

$$b_1 = e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}} = \sqrt{\frac{R}{r}} = 2 \operatorname{Sin} \frac{b}{2}.$$

Siit leiame

$$\frac{R}{r} = 4 \operatorname{Sin}^2 \frac{b}{2} \dots \dots \dots 51$$

$$R = 4r \operatorname{Sin}^2 \frac{b}{2}$$

Pannes see väärtus vastavalt asemele võrrandisse 50, saame

$$Z = \sqrt{4r^2 \operatorname{Sin}^2 \frac{b}{2} \cdot \frac{1}{1 + \operatorname{Sin}^2 \frac{b}{2}}}$$

$$= \sqrt{4r^2 \sin^2 \frac{b}{2} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{b}{2}}} = 2r \frac{\sin \frac{b}{2}}{\cos \frac{b}{2}}.$$

Siit

$$r = \frac{Z}{2} \cdot \frac{\cos \frac{b}{2}}{\sin \frac{b}{2}} = \frac{Z}{2} \operatorname{ctg} \frac{b}{2} \quad \dots \dots 52$$

Võrrandist 51 saame

$$r = \frac{R}{4 \sin^2 \frac{b}{2}}.$$

Paneme see väärtus vastavalt asemele võrrandis-
se 50, siis:

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{\frac{R^2}{4 \sin^2 \frac{b}{2}} \cdot \frac{1}{1 + \sin^2 \frac{b}{2}}} \\ &= \sqrt{\frac{R^2}{4 \sin^2 \frac{b}{2}} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{b}{2}}} \\ &= \frac{R}{2 \sin \frac{b}{2} \cdot \cos \frac{b}{2}} = \frac{R}{\sin b}. \end{aligned}$$

Siit

$$R = Z \cdot \sin b \quad \dots \dots \dots 53$$

Esimese liigi aseühenduste arvutamiseks on Ha-
banni poolt antud järgmised valemid ¹¹⁾:

$$w = z \cdot \sin \beta_1,$$

$$W = z \cdot \operatorname{ctg} \frac{\beta_1}{2};$$

ja Andrejevi poolt järgmised:

$$2R = Z \cdot \operatorname{sh} b,$$

$$p = Z \cdot \operatorname{ctgh} \frac{b}{2},$$

kus

$$R = \frac{R}{2},$$

$$p = 2r,$$

$$\operatorname{ctgh} \frac{b}{2} = \operatorname{ctg} \frac{b}{2};$$

teiste sümbolite tähendus on sama, mis
leheküljel 158.

Järgides A. Engelhardt'i mõttekäiku, võime
väga kergesti tuletada tema poolt teise liigi jaoks
antud valemitele sarnased valemid ka esimese liigi
aseühenduse jaoks. Saame järgmised valemid:

$$R = \frac{4rZ^2}{4r^2 - Z^2}$$

$$r = \frac{Z}{2} \cdot \frac{e^b + 1}{e^b - 1}$$

Neis valemis kasutatud sümbolid vastavad ses
kirjutises üldiselt kasutatavaile.

Analoogiliselt lk. 160 toodud teisendamisele
võib näidata, et need valemid evivad sisult sama
väärtust, mis valemid 52 ja 53. Mis eespool oli
tähendatud teise liigi aseühenduse valemite võrd-
luse kohta, on maksev ka esimese liigi aseühen-
duse valemite kohta.

Kuna ma ei tea näidata allikaid, kust võiks leida
sildlülitus-aseühenduse üksikosade arvutamise-
valemite avaldatuna hüperboolfunktsioonide kaudu,
esitan siin nendegi tuletuse. Kuigi selleks on või-
malik kasutada lihtsamat teed, annan ühtluse
mõttes elmiste lülituste kohta kasutatud tuletu-
sele analoogilise.

Kui sildlülitus-aseühenduse moodustamisel pi-
dada kinni võrrandis 39 antud tingimusest ja kogu
lülitus teha oomilistest takistustest, nii et $R=R$,
 $R_1=R_1$ ja $\mathcal{G}=\frac{1}{r}$ (joon. 3 ja 6), siis saame võrran-
deist 38 ja 40:

$$\cos g = 1 + \frac{2RR_1}{4rR_1 + 4rR + R^2}$$

ja

$$Z = \frac{R}{2} \quad \dots \dots \dots 54$$

Kuna on tegemist vaid oomiliste takistustega,
siis $a=0$ ja $g=b$. Võrrandist 45 leiame, kuna
 $\sin \frac{a}{2} = \sin 0 = 0$, et

$$a_1 = (e^{\frac{b}{2}} + e^{-\frac{b}{2}}) \cdot \sin \frac{a}{2} = 0,$$

ja võrrandist 44, kuna $\cos \frac{a}{2} = \cos 0 = 1$, et

$$b_1 = e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}}.$$

Võrrandite 42 ja 43 järgi, kuna $a_1=0$, võime
kirjutada:

$$b_1 = e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}} = 2 \sqrt{\frac{RR_1}{4rR_1 + 4rR + R^2}} = 2 \sin \frac{b}{2}.$$

Siit

$$4 \sin^2 \frac{b}{2} = 4 \frac{RR_1}{4rR_1 + 4rR + R^2} \quad \dots \dots \dots 55$$

Võrrandite 39 ja 54 järgi:

$$\left(\frac{R}{2}\right)^2 = R_1 \cdot r = Z^2.$$

Siit

$$R_1 = \frac{Z^2}{r} \quad \dots \dots \dots 56$$

Asendades võrrandis 55 R_1 tema jaoks võrran-
dis 56 saadud väärtusega ja R ta väärtusega võr-
randi 54 kohaselt, saame

$$4 \sin^2 \frac{b}{2} = \frac{Z^2}{rZ + r^2}.$$

Siit

$$4rZ \sin^2 \frac{b}{2} + 4r^2 \sin^2 \frac{b}{2} = Z^2$$

ehk

$$r^2 \cdot 4 \sin^2 \frac{b}{2} + r \cdot 4Z \sin^2 \frac{b}{2} - Z^2 = 0.$$

¹¹⁾ Sümbolite tähendused vt. lk. 160.

Ruutvõrrandi juure valemi järgi leiame

$$r = \frac{-4Z \operatorname{Ctg}^2 \frac{b}{2} + \sqrt{16Z^2 \operatorname{Ctg}^4 \frac{b}{2} + 16Z^2 \operatorname{Ctg}^4 \frac{b}{2}}}{8 \operatorname{Ctg}^2 \frac{b}{2}}$$

$$= \frac{-4Z \operatorname{Ctg}^2 \frac{b}{2} + 4Z \operatorname{Ctg} \frac{b}{2} \sqrt{\operatorname{Ctg}^2 \frac{b}{2} + 1}}{8 \operatorname{Ctg}^2 \frac{b}{2}}$$

$$= Z \frac{-\operatorname{Ctg} \frac{b}{2} + \sqrt{\operatorname{Ctg}^2 \frac{b}{2} + 1}}{2 \operatorname{Ctg} \frac{b}{2}}$$

$$= Z \frac{\operatorname{Ctg} \frac{b}{2} - \operatorname{Ctg} \frac{b}{2}}{2 \operatorname{Ctg} \frac{b}{2}} = \frac{Z}{2} \left(\frac{\operatorname{Ctg} \frac{b}{2}}{\operatorname{Ctg} \frac{b}{2}} - 1 \right)$$

$$r = \frac{Z}{2} \left(\operatorname{Ctg} \frac{b}{2} - 1 \right)$$

Pannes see väärtus asemele võrrandisse 56, saame

$$R_1 = 2Z \frac{1}{\operatorname{Ctg} \frac{b}{2} - 1}$$

Võrrandi 54 järgi

$$R = 2Z.$$

Sildlülitus-aseühenduse arvutamiseks on antud D. Andrejevi poolt järgmised valemid:

$$2c = Z,$$

$$q = \frac{Z}{e^b - 1}$$

ja

$$2k = Z(e^b - 1),$$

kus

$$c = \frac{R}{4},$$

$$q = r,$$

$$k = \frac{R_1}{2};$$

ülejäanud sümbolid ühtuvad kirjutises üldiselt kasutatutega.

Siingi on mõlemakujulised valemid sisult võrdsed, sest

$$\frac{\operatorname{Ctg} \frac{b}{2} - 1}{2} = \frac{1}{e^b - 1}$$

ja

$$\frac{2}{\operatorname{Ctg} \frac{b}{2} - 1} = e^b - 1.$$

Nimelt on hüperboolfunktsioonide definitsiooni järgi

$$\frac{\operatorname{Ctg} \frac{b}{2} - 1}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{e^{\frac{b}{2}} + e^{-\frac{b}{2}}}{e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}}} - 1 \right)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{e^{\frac{b}{2}} + e^{-\frac{b}{2}} - e^{\frac{b}{2}} + e^{-\frac{b}{2}}}{e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}}}$$

$$= \frac{2e^{-\frac{b}{2}}}{2(e^{\frac{b}{2}} - e^{-\frac{b}{2}})} = \frac{1}{e^b - 1}$$

Jällegi tuleb tähendada, et omades e^n -tabelit, kasutatagu Andrejevi poolt antud valemeid, kuna minu poolt tuletatud valemid tuleksid kasutamisele siis, kui omatakse hüperboolfunktsioonide tabeleid.

Üldiselt juhiksin tähelepanu sellele, et valemite kasutamisel tuleb pidada silmas eespooltoodud jooniseid. Nimelt kõik valemid minu poolt tuletatud kujul annavad üldise järjestikku või üldise paralleelselt lülitava takistuse väärtuse, mis väärtusest tuleb jooniste kohaselt jaotada.

Et saada lülitust, mis asendaks ka moonutusi, nii et aseühenduse sumbuvus oleks kahe sageduse juures võrdne asendatava nelinäpsi sumbuvuusega, tuleb H-lülituses paralleeltakistusele r lülida paralleelselt kondensaator, kuna järjestikku lülitatud harudesse jäävad endiselt oomilised takistused. Lainetakistuste nihkenurki ega nurgategurit ei ole võimalik asendada, vaid aseühenduse lainetakistust on võimalik ainult absoluutväärtuse poolest teha võrdseks asendatava nelinäpsi lainetakistusega¹²⁾.

Teletehnikas evivad aseühendused väga suurt tähtsust. Ülekande headuse määramiseks teostata-vaist mõõtmisist põhjeneb ligikaudu 80% aseühenduse kasutamisel. Need on kõne- ja kõrgsagedusvooludega võrdlusmeetodil teostatavad mõõtmised, nagu ülekande mõõtmised, ülekostvuse mõõtmised, ühenduste tasakaalu mõõtmised jne. Aseühendusi kasutatakse telefoniaparaatide headuse kontrollimisel, laboratoorseil katseil aselülituste moodustamisel jne.

Kahejuhtmeliste võimendite tasakaalustamine on siis kõige kergem ja nende töötamine stabiilseim, kui mõlemal pool võimendit olevate ühenduste sumbuvused on võrdsed, s. o. kui võimendi töötab mõlemas sihis ühesuurse võimendusega. Selle saavutamiseks, eriti nõör- ja lõppvõimendite juures, tuleb ühenduste sumbuvuste ühtlustamiseks neisse lülida nn. pikenduspoolid. Selleks kasutatakse aseühendusi (tavaliselt H-lülituses).

Kuigi teoreetiliselt peaks olema aseühenduse sumbuvus sõltumatu sagedusest, on tähele pandud, et juhul, kui pikenduspooli sumbuvus on üle 0,5 N, kutsevool ei lähe küllaldaselt rahuldavalt läbi¹³⁾.

¹²⁾ F. Breisig. Theor. Telegr., lk. 386.

¹³⁾ Tehnika svjazi — 1935, nr. 5, lk. 37; N. Baev, Telefonnoe prom. usil., lk. 192.

Selle pahe kõrvaldamiseks tuleb paralleelharu järjestikku lülida kondensaator, mille suurus võetakse $2 \mu\text{F}$, kui pikenduspool on lainetakistusega $Z=600 \Omega$, ja $1 \mu\text{F}$ pikenduspoolidele lainetakistusega $Z=1400 \Omega$. Oomilised takistused, millest niisugune pikenduspool koostatakse, on nii suured, nagu nad leitakse eeltoodud aseühenduse arvutamise valemitega. Kondensaatoriga varustatud aseühenduse sumbuvus kõnesageduse piirkonnas jääb endiseks ja sõltumatuks sagedusest. Vähemate sageduste juures aga niisuguse aseühenduse sumbuvus väheneb ja, kutsevoolu sageduse olles ($20 \dots 25 \frac{P}{s}$), on ta väärtus vaid $0,5 \dots 0,25$ aseühenduse nimisumbuvasusest.

Erinevus on seda suurem, mida suurem on aseühenduse nimisumbuvus. Seletub see väga lihtsalt sellega, et kondensaatori vahelülilimine paralleelharu muudab selle takistuse sõltuvaks sagedusest. Nimelt suureneb paralleelharu takistus pöördvõrdeliselt sagedusega. Tingituna sellest väheneb paralleelharu lühiühendav osatähtsus madalasageduslike voolude puhul. Samast asjaolust tingituna pole kondensaatoriga varustatud aseühenduse lainetakistus oomiline, vaid on näivtakistus. Ta absoluutne väärtus on kõnesageduse piirkonnas praktiliselt sagedusest sõltumatu ja võrdne nimiväärtusele, kuna aga madalate sageduste puhul ta kiirelt kasvab. Lainetakistuse nihkenurk on negatiivne ja evib kõnesageduse piirkonnas väärtust $-1^\circ 22' \dots -5^\circ 20'$ (vastavalt aseühenduste nimisumbuvasustele $0,3 \dots 1,2 N$, nimilainetakistuse olles $Z=600 \Omega$), mis jällegi on praktiliselt sagedusest sõltumatu. Sageduste madalad olles nihkenurga absoluutväärtus kasvab.

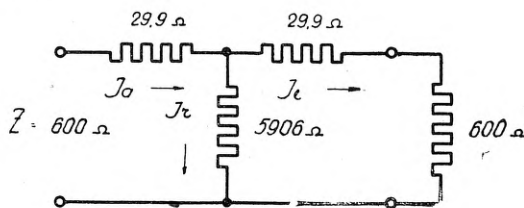
Mis puutub aseühenduselüli ehitusse, siis see koosneb südamikust, mähisest ja ühendusnäpsidest. Kuna aseühenduse konstruktiivne arvutus, s. o. mähise traadi läbimõõdu, südamiku mõõtmete jne. täpne määramine on probleem omaette, siis tervikliku ülevaate andmiseks peatun selle juures siin vaid üldjoontes.

Sobivaimaks materjaliks mähise valmistamisel on manganiintraat. See evib suhteliselt suurt eritakistust ($0,42$) ja arvestatamatult väikest temperatuuritegurit ($\pm 0,00001$). Seejuures evib ta võrreldes muude omaduste poolest taga ligikaudselt üheväärsete ainestega (kruppiin, rheostatiin, resistiin, nikeliin, konstantaan jne.) väga väikest termojõudu vase suhtes: $1,5 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Võrdluseks olgu tähendatud, et näiteks konstantaani termojõud vase suhtes on $44 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Traadi isolatsioonilt tuleks nõuda kahekordset siidiga mähkimist, kuna lakkisolatsiooniga traatide kasutamisest hoidutagu. Induktiivsuse hävitamiseks tuleb mähised mähkida bifilaarselt, s. o. mähiseks määratud traat murtakse keskelt pooleks ja mähitakse südamikule kahekordse traadina. Takistuse juures üle 500Ω esineb segavana ka mähiste sisemahtuvus, mille hävitamiseks tuleksid suure takistusega mähised mähkida nn. chaperon-mähistena. Niisugune induktiivsuse- ja mahtuvusevaba mähis saadakse sel teel, et traat mähitakse südamikule mitte väga

suurte ühesuguste osadena vahelduvas sihis (vahelduvalt mähitud unifilaarmähis). Pärast mähkimist tuleb mähis immutada šellaakiga. Eriti tuleb seda teha manganiintraadist mähise puhul, kuna manganiin kõigi eemuste juures võrreldes teiste takistustraadidega evib seda taamust, et ta võrdlemisi kergesti oksüdeerub.

Mitmesuguseist põhjustist tingituna väheneb traadi takistus ajajooksul. Et saada püsiva takistusega mähiseid, tuleks neid peale mähkimist ja šellakiga katmist n. ü. kunstlikult vanandada, milleks nad asetatakse vastavasse ahju, kus neid kuumutatakse temperatuuris 140°C 10 tundi. Seejuures väheneb mähise takistus $1 \dots 2\%$, millega tuleb mähkimisel arvestada. Mähiste otsad tuleb kinnitada ühendusnäpsidega kõvajoodise abil. Valmis mähis kaetakse immutatud isoleerpaberi või -riidiga ja varustatakse aseühenduse elektriliste andmete märgendustega.

Traadi läbimõõtu võib määrata järgneva, näitena toodud, ligikaudse arvutuse teel. Olgu vaja arvutada mähisetraadi läbimõõtu T-lülitus-aseühendusele, mille sumbuvus $b=0,1 N$ ja lainetakistus $Z=600 \Omega$ (joon. 7), nii et see taluks koormust $N=2W$.



Joon. 7.

$$N = I_a^2 Z$$

$$I_a = \sqrt{\frac{N}{Z}} = \sqrt{\frac{2}{600}} = 0,0577 \text{ A}$$

$$\frac{I_l}{I_r} = \frac{5906}{600 + 29,9}$$

$$I_l = I_a - I_r$$

$$\frac{I_a - I_r}{I_r} = \frac{5906}{629,9}$$

$$I_r = \frac{629,9}{5906 - 629,9} \cdot I_a = \frac{629,9}{5276,1} \cdot 0,0577 = 0,00689 \text{ A}$$

Võttes aluseks loomuliku õhujahutusega mähises lubatava keskmise voolutiheduse $j=1,5 \text{ A/mm}^2$, saame järjestikku haru jaoks traadi põikloikepinna

$$q_1 = \frac{I_a}{j} = \frac{0,0577}{1,5} = 0,0394 \text{ mm}^2$$

ja paralleelharu jaoks

$$q_2 = \frac{I_r}{j} = \frac{0,00689}{1,5} = 0,0046 \text{ mm}^2.$$

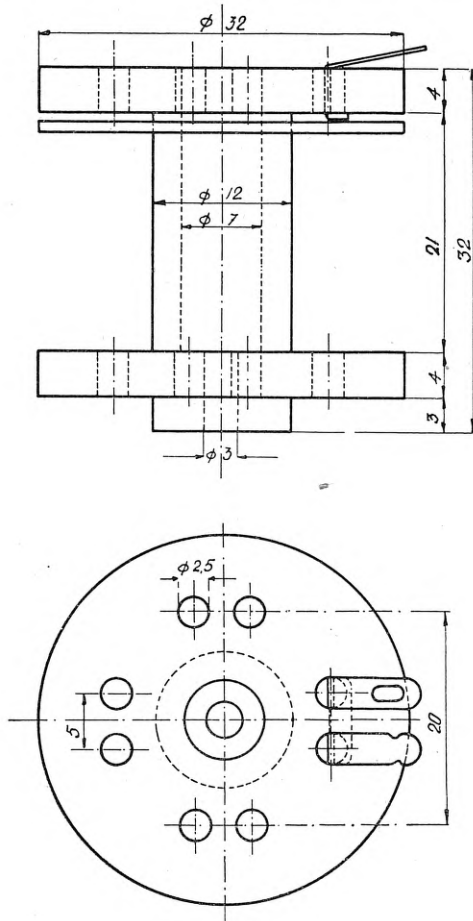
Traadi läbimõõdud on vastavalt

$$d_1 = \sqrt{\frac{4q_1}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0394}{3,14}} = 0,221 \approx 0,22 \text{ mm}$$

ja

$$d_2 = \sqrt{\frac{4q_2}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0046}{3,14}} = 0,076 \approx 0,08 \text{ mm}.$$

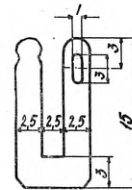
Nende andmete alusel on võimalik määrata ka südamiku mõõtmed. Seejuures tuleb ka võtta arvesse traadi läbimõõdu juurdekasv isolatsioonikihi arvel. Kõnesolevaks otstarbeks kasutamisele tulla võivate traadiläbimõõtude (0,05...0,5 mm) ja kahekordse siidisulatsiooni puhul on see 0,07 mm. Näitena on joon. 8 antud postiametkonnas või-



Joon. 8.

mendite pikenduspoolidena kasutatavate aseühenduste südamiku kuju ja mõõtmed. Mitmes suuruses südamike vältimiseks on mõõtmed valitud nii, et südamikule võimalduks ka suurima kasutamisele tulla võiva aseühendusemähise mahutamine. Südamikule olev õõnsus on määratud kinnistuskruvi läbipistmiseks. Südamik tehakse massilises valmistuses tavaliselt bakeliidist. Tekib aga vajadus vaid üksikute aseühenduste valmistamiseks, võib südamiku materjaliks valida kuiv kasepuit.

Nimetatud aseühenduse ühendusnäpsideks on jootelibled (joon. 9). Need on valmistatud valgevasest ja on otstes üle tinutatud. Avaga varusta-

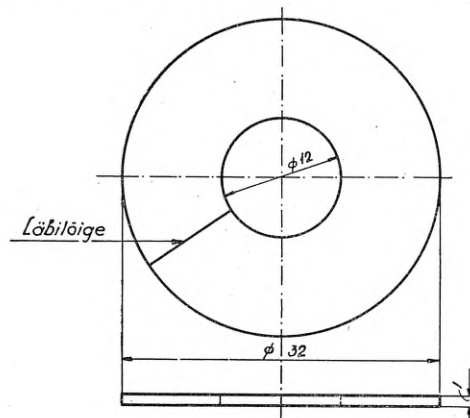


Joon. 9.

tud otsa külge joodetakse välisahela juhe, kuna teise külge joodetakse mähise ots. Jooteliblede mähisest isoleerimiseks pannakse südamikule joonisel 10 näidatud kõvapapist ketas.

Kui pikenduspoolidena kasutatakse kindla sumbu-
vusega aseühenduspoole, siis mõõtmiste ja katsete juures tekib vajadus muudetava sumbu-
vusega aseühenduste järgi.

Muudetavate aseühendustena esineb ainult astmeliselt muudetavaid, aga mitte pidevalt muudetavaid. Olenevalt kasutamise otstarbest on astmed täis-, kümnendikes- või sajandikes ülekandehikuis (neper, detsibel, standardmiil).



Joon. 10.

Muudetavaist aseühendusist võiks nimetada järgnevaid tüüpe:

a) muudetav aseühendus sisaldab mitmesuguse sumbu-
vusega lülisid, millest vastava lüliti abil ühendatakse soovitud sumbu-
vusega aseühendus rakise ühendusnäpsidega;

b) üksikute aseühenduslülide järjestikku lülitamise teel moodustatav ahelühendus;

c) muudetavatest osataktustest (muutaktustest) aseühendus.

Võrrandeist 19 ja 20 on teada, et n lülist koosneva ahelühenduse lainetakistus Z võrdub ühe lüli lainetakistusega ja lainelevimise määr g on ühe lüli lainelevimise määr n-kordne. Oomilistest takistustest koosneva aseühenduse lainelevimise määr g on teatavasti võrdne selle sumbu-
vusega b. Seega on võimalik üksikute võrdse lainetakistusega (Z) aseühenduslülide ahelühenduseks järjestikku lülitamise teel moodustada aseühendusi, mille lainetakistus Z on võrdne üksikute lülide lainetakistusega, mille sumbu-
vus aga võrdub kokkulülitatud lülide sumbu-
vuste summaga. Et täiustatud lüliti-
konstruktsioonide kasutamine võimaldab ilma ülekandehäireteta ja katkestusohuta moodustada ük-

s.kuist lülidest ahelühendusi, siis a) all täpsustatud ehitusviis, mis omaaegsete eeskirjade kohaselt oli ainulubatud, on praegusel ajal oma osatähtsusest märksa tahapoole jäänud, kuna ta nõuab suurt arvu üksikuid aseühenduspoole. Kasutatakse nii pöördlüliteid (mitmet tüüpi Siemens & Halske muudetavaid aseühendusi) kui ka surulülite kombinatsioone (Fa L. M. Ericsson — Stockholm).

Muudetavate üksiktakistustega aseühendused tehakse enamasti sildlülituses. Teatavasti sildlülituses aseühenduse lainetakistus Z on võrdne takistusele $\frac{1}{2}R$, olles sõltumatu sumbuvasest. Seetõttu muuttakistustega aseühendus Γ -lülituses koosneb kahest kindlast ja kahest muuttakistusest, kuna π - ja T -lülituses aseühendus peaks koosnema kolmest muuttakistusest. Sümmeetriliste aseühenduste puhul peaks muuttakistuste arv olema Ξ -lülituse puhul kolm, $\square$ -lülituses neli ja H -lülituses koguni viis. Siit selgubki, miks muuttakistustega aseühenduste valmistamisel eelistatakse sildlülitust. Nimelt on selle lülituse puhul muuttakistuste arv väiksem, seega ka lülite ja kogu rakise ehitusviis lihtsam ja odavam.

Suure sumbuvasega muuttakistustega aseühenduste valmistamisel tekib aga raskusi aparaadi si-

semise ülekostvuse ärahoidmisega, eriti kõrgete sageduste puhul. Sellepärast valmistatakse suurt täpsust nõudvaks ülesandeiks kasutatavad muudetavad aseühendused täis-neprite osas eespool a) või b) all täpsustatud ehitusviisil, kuna 0,1 ja 0,01-nepriiliste astmetena muudetavad valmistatakse muuttakistustega aseühendustena. Esimesel juhul kasutatakse niihästi π -, T -, $\square$ - kui ka H -lülitusi, teisel juhul aga sildlülitust, harvem T -lülitust.

Veel võiks mainida Siemens & Halske poolt valmistatavat muudetava lainetakistusega ja muudetava sumbuvasega aseühendust. See koosneb kahe sobitutransformaatori vahele ühendatud muudetava sumbuvasega aseühendusest. Lainetakistuse muutmiseks on sobitutransformaatorite väljumismähised ehitatud näpetega, ja vastavate ümberlülititega lülitatakse neist mähistest suurem või vähem arv keerduisid ahelikku, millega saavutataksegi astmeliselt muudetav lainetakistus.

Andnud lühida ülevaate aseühenduste teooriast, nende kasutamisaladest ja ehitusviisidest, olen koostanud teletehnikas tüüpilistena esinevate lainetakistuste jaoks tabeli mitmesuguses lülituses aseühenduste üksiktakistuste väärtustega.

Z =			600						800						1400						
lülitus = $\pi, \square$			T, H		Γ, Ξ			$\pi, \square$		T, H		Γ, Ξ			$\pi, \square$		T, H		Γ, Ξ		
b	R	r	R	r	R	R ₁	r	R	r	R	r	R	R ₁	r	R	r	R	r	R	R ₁	r
0,1	61,0	6014	59,8	5906	63,0	2953	81,3	8019	79,8	7874	84,0	3937	142,2	14033	139,7	13780	147,0	6890			
0,2	120,7	3015	119,4	2983	132,6	1491	161,0	4020	159,2	3977	176,8	1989	281,7	7035	278,6	6960	309,4	3480			
0,3	182,8	2014	178,7	1970	210,0	984,9	243,7	2686	238,3	2626	280,0	1313	426,4	4700	417,0	4596	490,0	2298			
0,4	246,5	1520	236,9	1460	295,2	730,2	328,7	2026	315,9	1947	393,6	973,6	575,3	3546	552,8	3416	688,8	1704			
0,5	312,8	1225	294,0	1151	389,4	575,5	417,0	1633	392,0	1535	519,2	767,4	729,8	2857	686,0	2686	908,6	1343			
0,6	382,0	1030	349,5	942,5	493,2	471,3	509,3	1373	466,0	1257	657,6	628,3	891,2	2403	815,6	2199	1151	1100			
0,7	455,2	891,7	403,7	790,8	608,4	395,4	607,0	1189	538,3	1054	811,2	527,2	1062	2081	942,0	1845	1420	922,6			
0,8	533,0	789,4	456,0	675,4	735,6	337,7	710,7	1053	608,1	900,5	980,8	450,3	1244	1842	1064	1576	1716	788,0			
0,9	616,0	711,0	506,4	584,9	876,0	292,2	821,4	947,9	675,2	779,2	1168	389,6	1437	1659	1182	1364	2044	681,8			
1,0	705,1	649,2	554,5	510,6	1031	255,3	940,1	865,7	739,3	680,8	1374	340,4	1645	1515	1294	1191	2405	595,7			
1,1	801,4	599,4	600,6	449,3	1202	224,6	1069	799,2	800,8	599,0	1603	299,5	1870	1399	1401	1048	2806	524,1			
1,2	905,6	558,6	644,4	397,5	1392	198,8	1208	744,8	859,3	530,0	1856	265,0	2113	1303	1504	927,5	3248	463,8			
1,3	1019	524,8	686,0	353,3	1601	176,7	1359	699,7	914,6	471,1	2135	235,5	2378	1225	1601	824,4	3737	412,2			
1,4	1143	496,4	725,2	315,1	1833	157,5	1523	661,9	967,0	420,1	2444	210,0	2666	1158	1692	735,2	4277	367,5			
1,5	1278	472,3	762,2	281,8	2089	140,9	1704	629,8	1016	375,7	2786	187,8	2981	1102	1779	657,4	4875	328,7			
1,6	1425	451,8	796,8	252,6	2372	126,3	1901	602,4	1062	336,8	3162	168,4	3326	1054	1859	509,3	5534	294,7			
1,7	1587	434,1	829,3	226,8	2684	113,4	2117	578,8	1106	302,4	3579	151,2	3704	1013	1935	529,1	6264	264,6			
1,8	1765	418,8	859,6	203,9	3030	102,0	2354	558,4	1146	271,9	4040	135,9	4119	977,2	2006	475,8	7070	237,9			
1,9	1961	405,5	887,7	183,6	3412	91,8	2615	540,7	1184	244,8	4549	122,4	4576	946,2	2071	428,4	7960	214,2			
2,0	2176	393,9	913,9	165,4	3833	82,7	2902	525,2	1219	220,6	5111	110,3	5078	919,1	2133	386,0	8945	198,0			
2,5	3630	353,7	1018	99,2	6709	49,6	4840	471,5	1357	132,2	8946	66,1	8470	825,2	2375	231,4	15655	115,2			
3,0	6011	331,4	1087	59,9	11452	29,9	8015	441,9	1449	79,9	15269	39,9	14025	773,4	2536	139,7	26720	69,9			
3,5	9927	318,7	1130	36,3	19272	18,1	13236	424,9	1506	48,4	25696	24,2	23163	743,6	2636	84,6	44968	42,3			
4,0	16375	311,2	1157	22,0	32160	11,0	21833	414,9	1542	29,3	42880	14,7	38207	726,1	2699	51,3	75040	25,6			
4,5	27003	306,7	1174	13,3	53412	6,67	36004	409,0	1565	17,8	71216	8,89	63006	715,7	2739	31,1	124628	15,6			
5,0	44521	304,1	1184	8,09	88446	4,04	59361	405,4	1579	10,8	117928	5,39	103882	709,5	2763	18,9	206374	9,43			
6,0	121019	301,5	1194	2,97	241440	1,49	161359	402,0	1592	3,97	321920	1,98	282378	703,5	2786	6,94	563360	3,47			

Literatuuri loetelu:

Fr. Breisig. Theoretische Telegraphie, Verl. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1924.

E. Habönn. Die neuere Entwicklung der Hochfrequenz-telephonie und -telegraphie auf Leitungen. Verl. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1929.

K. Strecker. Hilfsbuch für die Elektrotechnik — Schwachstromausgabe. Verl. J. Springer, Berlin. 1928.

A. Engelhardt. Fernkabel-telephonie. Verl. Dr. Tetzlaff, Berlin-Schöneberg. 1930.

K. Buttler. Die Ausbreitung sinusförmiger Wechselströme auf Fernsprechleitungen. Verl. F. Westphal, Lübeck.

N. A. Baev. Telefonnõe promežutõšnõe usiliteli. Svjaz-tehizdat, Moskva. 1937.

N. A. Baev. Udlinitelj s kondensatorom. „Tehnika svjazi“ 1935, nr. 5, lk. 37.

D. Andreev. Kak rasstaitatj i zdelatj udlinitelj. „Tehn. sv.“ 1933, nr. 11, lk. 49.

S. & H. ja L. M. Ericssoni kataloogid.

Г. Е. РИЙКОЯ: ИСКУССТВЕННЫЕ ЛИНИИ В ТЕЛЕТЕХНИКЕ.

В этой статье дан краткий обзор теории искусственных линий на основании теории четырехполюсника. Описаны схемы звеньев искусственных линий

и выведены формулы для обозначения частичных сопротивлений. Рядом с четырехполюсниками первого и второго типа, которыми довольно часто занимается литература, здесь подробно описаны мостовые контуры, наименованные в первый раз Ξ -образными (симметричный мостовой контур) и Γ -образными (несимметричный мостовой контур) контурами.

Дальше вышеозначенные формулы сравниваются с имеющимися в литературе разновидными формулами.

Наконец описывается применение искусственных линий и их конструкций и дается таблица о частичных сопротивлениях искусственных линий при разных схемах, волновых сопротивлениях и затуханиях.

Korsten käitisinseneri huviojektina.

Dipl. ins. Jaan Tammsaar.

(Järg.)

Hoogtuulte läbi tekkivate järskude tõmbusekõikumiste ja liigtõmbuse mõju soojabilansile avaldub eespoolkirjeldatud Poseni Raudteetehaste katelseadmes teostatud aurusaamiskatsude puhul alljärgnevas asjaoludes:

1) korstnatõmbuse kõikumistega muutub ühtlasi ka õhuliategur, mis avaldab mõju põlemisprotsessi lõpptulemusele, s. o. äragaaside koosseisule ja korstnakaole. Selle sõltuvuse seadusepärasust restkollete kohta kujutab diagramm joon. nr. 50, mis on koostatud põlemisvalemi

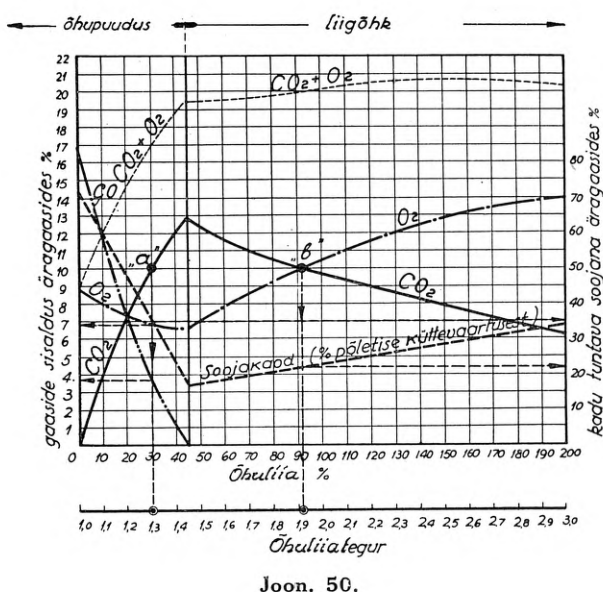
$$\text{CO}_2 + \text{O}_2 + \text{CO} (+\text{H}_2) = 21\%$$

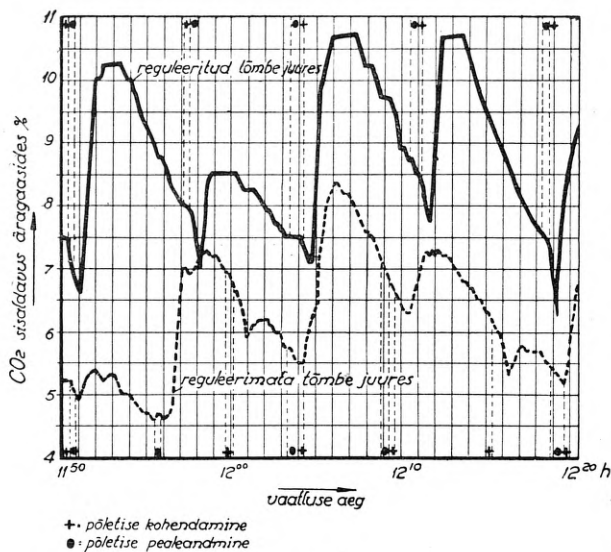
alusel, kusjuures gaaside sisaldus äragaasides on diagrammi kantud ordinaadil märgitud õhuliategurist sõltuvalt. Nagu sellest diagrammist nähtub, täielik põlemine pole saavutatav teoreetiliselt vajalise õhuhulgaga, vaid alles umbes 45% (gaaspõletise puhul 20%) võrra suurema õhuhulgaga. See on seletatav sellega, et osa koldest läbivoolavast õhust (hapnikust) ei puutu restide ja tule ruumi läbimisel otseselt kokku põleva ainega ja peab õhuliigsusega kompenseeritud saama. Joon. nr. 50 kujutab seetõttu praktilist põlemisdiagrammi, millel teoreetiline õhuhulk on võetud nullpunktiks. Nii õhupuuduse (pkt. „a“) kui ka õhuliigsuse piirkonnas (pkt. „b“) põlemine on ebaratsionaalne ja mõlemal juhtumil soojakadu äragaasides suureneb.

Reguleerimata korstnatõmbuse puhul tekib koldest lühiajaliselt rohkesti punktide „a“ ja „b“ all kirjeldatud olukordi ja selle tagajärjel märksaid soojakadusid, eriti nn. „tagasitõmbuse“ ajal korstnas. Nagu allpooltoodud võrdlusest nähtub, CO_2 -sisaldus võib õhuliateguri, gaaside sisalduse ja soojakadude erinevusest hoolimata olla nii „õhupuuduse“ kui ka „õhuliigsuse“ piirkonnas samasuur:

	(„a“)	(„b“)
CO_2 %	10,0	10,0
O_2 %	6,8	10,0
CO %	3,7	0,0
Õhuliategur	1,3	1,92
Korstnakadu (% põletise kütteväärtusest) %	35,0	25,0

Sellest nähtub, et põlemisprotsessi ei saa jooksvalt määrata ainuüksi CO_2 -sisalduse järel äragasides, vaid peab ka määratama samaaegselt kas vingugaas (CO), hapnik (O_2) või vesinik (H_2). Seik, et nende gaaside kõverad lõikuvad mitmes piirkonnis, tekitab vastavate mõõteriistade ehitamisel ülepäästamatuid raskusi. Nende mõõteriistade abil saadud osutised on seetõttu teatud piirkonnis ebarealsed ja liialt aeglased ega suuda reageerida äkiliste tõmbusekõikumiste puhul küllalt kiiresti õhuliateguri ja gaaside koosseisu muutustele. Tõmbuse kiirete ja sagedate muutuste ja põlemisprotsessi olukordade kõikumiste läbi tekkinud kaod esinevad seetõttu soojabilanssides „ülejäänud kadude“ osas. Käesoleval juhul (vt. soojabilanss lk. 145) arvude 19,3% ja 20,45% vahes. Eespooltoodud diagrammi (joon. nr. 50) järel põlemisprotsess on tegelikult sõltuv ainuüksi hapniku hulgast, s. t. õhuliategurist ja tõmbusest. Lihtsaimaks ja ideaalseimaks põlemiskontrolli lahenduseks tuleb seetõttu pidada automaatset tõmbuse reguleerimist eespoolkirjeldatud tõmberegulaatori abil.





Joon. 51.

Joonis nr. 51 kujutab f-ma Siemensi iseregistreeriva gaasianalüsaatori abil teostatud CO_2 -sisalduse kõveraid reguleerimata kui ka reguleeritud korstnatõmbuse puhul. Põletise käsitsi pealeandmisel toimub põlemisprotsess üksikute perioodidena, mis omakorda jagunevad üksikutesse faasidesse: kolde uste avamisel valgub külma õhku tulerruumi, mistõttu tõuseb järsku õhuliiategur kõrgemale ja CO_2 -sisalduse kõver langeb faasi madalaimale punktile. Põletise pealeandmise lõppedes ja koldeuste sulgemisel õhuliiategur langeb uuesti ja CO_2 -sisaldus äragaasides tõuseb põletisekihi põlemiskiirusele vastavalt faasikõvera kõrgeimale punktile, jäädes sinna püsima pealeantud põletisetagavara läbipõlemiseni (mehaaniliselt pealeandmisel alaliselt). Põletise järgmisel pealeandmisel eespoolkirjeldatud faasid korduvad uuesti samas järjekorras.

Põlemisperioodid oleksid enamvähem ühtlased, kui õhuliiategur muutuks ainult selle õhuhulga mõjul, mis tungib tulerruumi läbi koldeuste nende järjekordsel avamisel. Tegelikult tungib reguleerimata tõmbuse puhul ka juhuslike tõmbusekõikumiste mõjul liigõhku koldeesse, mis samuti kui koldeuste avamine mõjub takistavalt põlemisprotsessile. Seda näeme reguleerimata tõmbuse puhul saadud kõveral, kus esimesel ja kuuendal perioodil hoogtuuled on põhjustanud õhuliiateguri tõusu ja vastavalt CO_2 -sisalduse kõvera langust. Olu-kord reguleeritud tõmbuse puhul erineb eelmisest õige tugevasti. CO_2 -sisaldus püsib kogu aeg kõrgemal tasemel, sest korstnatõmbus hoitakse seadmes täielikuma põlemise piirides (käesoleval juhul 14 v.-s. mm). Kuna regulaatoriga töötamisel tõmbus ja õhuliiategur on ühtlased, siis on seda ka üksikud põlemisperioodid, välja arvatud teine, mis pole välja kujunenud seetõttu, et kütja ajutiseks vähenenud aurutarvituse tõttu andis peale ettenähtud 8 labidatäie põletise asemel ainult 3. Reguleerimata korstnatõmbuse puhul on keskmine CO_2 -sisaldus 6,65%, reguleeritud tõmbuse puhul

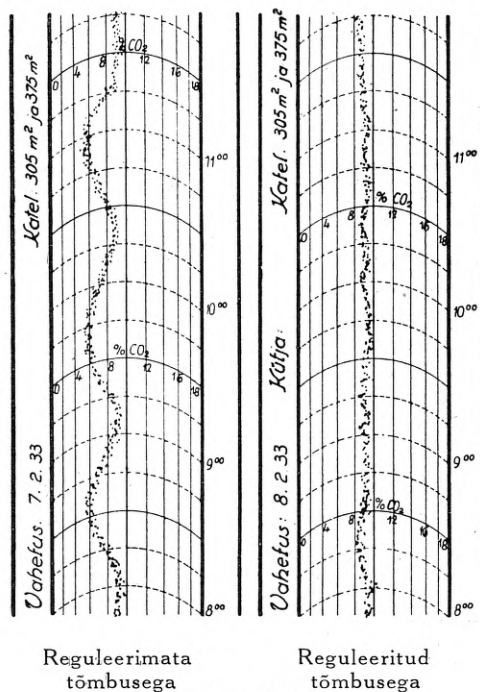
seevastu 9,35%, mis, arvestades käsitsi-pealepanemisega ja puuduliku katlakonstruktsiooniga, on küllaltki heaks saavutuseks. Samuti kui käsitsi-pealeandmisel avalduvad atmosfäärilised mõjud (ränd-) restidel. Näiteks olgu H. Ciegelski masinavabrikus kahe 305 ja 375 m² aurukatla aurusaamiskatsudel AEG Ranarex-tüüpi gaasianalüsaatoriga saadud CO_2 -kõverad (joon. nr. 52).

Ühtlasema õhujuurdevoolu ja põletise ühtlasema pealeandmise tõttu on gaasianalüüsides diagrammid ühtlasemad kui joon. nr. 51 kujutatud põletise käsitsi-pealeandmisel, kuid hoogtuulte ja liigõhu mõju ilmnevad sellegipärast ka siin kaunis tugevalt.

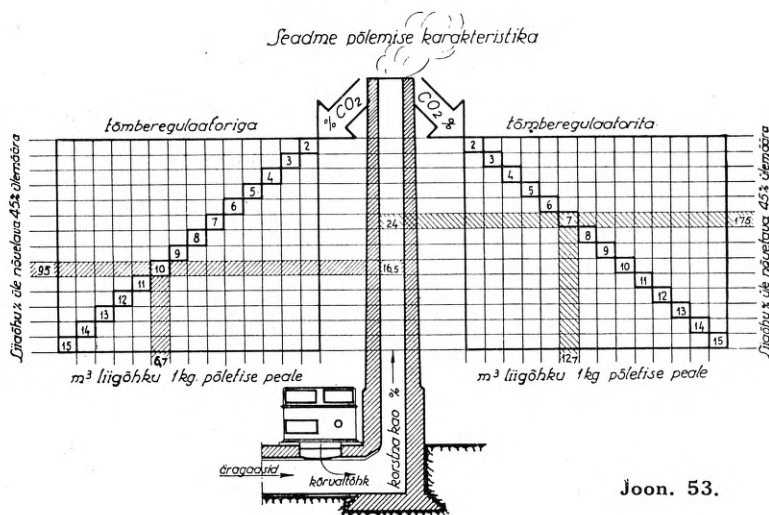
Seadme põlemiskarakteristikat ja korstnatõmbuse täpsema reguleerimise mõju korstnakaole kujutab joon. nr. 53. Sellest põlemiskarakteristikast ilmneb, et reguleerimata tõmbuse puhul läheb iga 100 kg restil põletatud põletise kohta ($24 - 16,5 =$) 7,5 kg põletist tuntava soojana enam korstnasse kui reguleeritud ja põletise hulga vastava tõmbuse puhul. Edasi näeme ka seda, et niisuguse korstnakao põhjustajaks on 6 m³ liigõhku põletise iga kg kohta, milline õhuhulk voolab täiesti tarbetult läbi kolde, väljudes korstnast 275° C äragaaside temperatuuril ja viies enesega kaasa nimetatud põletise kg kohta 555 kcal tuntavat sooja.

Täiusliku põlemise seisukohast põlemisprotsess oleks pidanud toimuma 15%-se CO_2 -sisalduse ja 45%-se õhuliiaga, mida käesoleval juhtumil ei saadud teostada katelde konstruktsioonist olenevaid põhjusil, et seadme auruaundi mitte vähendada.

Seadmes, kus puuduvad alalise põlemiskontrolli teostamiseks vajalikud mõõteriistad, on soo-



Joon. 52.



Reguleerimata tõmbusega:

Äragaaside temperatuur	275,00 °C
CO ₂ -sisaldus	6,65 %
Õhuliitatur	2,75
Korstnatõmbus	36,00 vs. mm
Korstnakadu	24,00 %

Reguleeritud tõmbusega:

Äragaaside temperatuur	248,00 °C
CO ₂ -sisaldus	9,35 %
Õhuliitatur	1,95
Korstnatõmbus	14,00 vs. mm
Korstnakadu	16,50 %

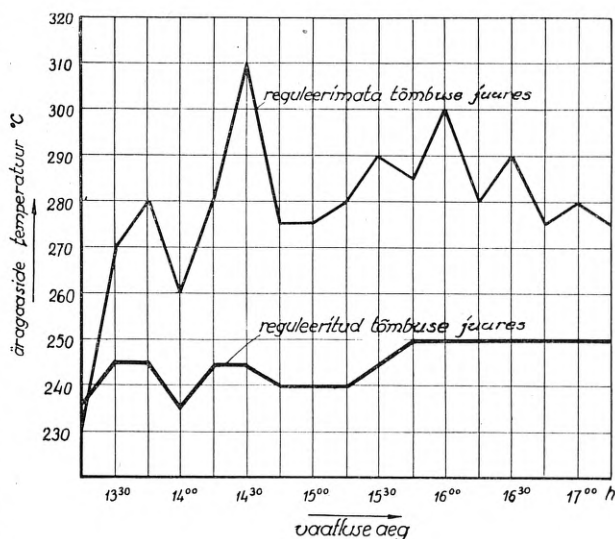
vitatav korraldada lk. 145 kirjeldatud eeskuju järel ühekordseid aurusaamiskatsusid ühes täieliku soojabilansi koostamisega, et sel teel selgitada seadme aurusuutvust, tõhutegurit ja üksikute osade töötamisolukorda. Kui tahetakse vältida suuri soojakadusid, siis on soovitatav vahetevahel koostada joon. nr. 53 kujutatud põlemiskarakteristika, mis näitab, kuivõrd seade töötab aurusaamiskatsul püstitatud normide piires. Võrreldes kahte sama seadme kohta koostatud soojabilanssi (lk. 145), näeme, et seadmete aurusuutvuse ning tõhuteguri languse põhjustajaiks on peamiselt: kolde seisukord, põletiseliigi valik, küttepinna puhtus ja korstnatõmbuse reguleerimine. Eespoolloetletud tegurite muutused avalduvad peaaegu tervelt soojabilansi „korstnakadude“ osas ja seetõttu on igal auruseadme omanikul asjatundlikult koostatud põlemiskarakteristika abil võimalik saada küllaldast ülevaadet, missuguses seisukorras on tema seade antud silmapilgul ja kas läheb põletise ostmiseks kulutatud raha produktiivsooja tootmiseks või sõna tõsisel mõttes „korstnasse“. Niisuguste aegajaliste põlemiskarakteristikate koostamine on märksa odavam ning lihtsam ja annab ühekordse aurusaamiskatsu ja soojabilansi alusel niisama häid tagajärgi kui korduvalt sooritatud aurusaamiskatsud.

Niisama tundlik kui gaaside sisaldus on ka äragaaside temperatuur tõmbusekõikumistele ja tõmbuseliigsusele. Katsude ajal koostatud diagramm (joon. nr. 54) kujutab tõmbusekõikumiste ja tõmbuseliigsuse mõju äragaaside temperatuurile reguleerimata ja reguleeritud tõmbuse puhul. Keskmine äragaaside temperatuur on esimesel juhul 275° C, teisel 248° C. Kuna käsitletaval seadmel voolab minutis ligikaudu 300 m³ õhku läbi kolde, väärib 27°-ne temperatuurivahe tähelepanu, kuna see juba kaunis tugevalt mõjutab korstnakadu. (joon. nr. 53).

Reguleerimata tõmbuse puhul mõjuvad eriti kahjulikult põlemisprotsessile tuulise ilmastiku ajal tekkivad temperatuurikõikumised (tipud), mis põhjustavad kolde ja seadme müüritises kui ka

raudmaterjalis ebasoovitavaid pingeid, lühendades sellega tunduvalt nende eluiga. Kiirelt vahelduvaid temperatuurimuutusi koldes ja äragaasides (nagu gaaside sisalduse kõikumisigi) pole võimalik otseselt mõõta. Seetõttu nende kahjulik mõju seadme soojabilansile on määratav ainult kaudselt. Kuna äragaaside temperatuur, samuti kui gaaside sisalduski, reageerib otseselt tõmbuse ja õhuliia muutustele (joon. nr. 3, lk. 258), kusjuures temperatuuri mõõtmine toimub märksa lihtsamate, odavamate ja täpsemate mõõteriistade abil, siis viimasel ajal on gaasianalüsaatorite asemel võetud põlemisprotsessi alaliseks kontrollimiseks tarvituks erilised äragaaside temperatuuri registreerijad-näitajad, milliseid on võimalik soodsalt kasutada ka kütjaile preemiade arvutamise aluseks.

2) Seadme jahtumisest tööseisaku ajal tingitud soojakaod moodustavad seisakule järgneva töötamise ajavahemiku soojabilansis võrdlemisi tähtsa osa. Seetõttu ei või temperatuur, millega tahetakse seisaku lõppedes jälle tööle asuda, olles soojusmajanduslisest seisundist ükskõikne.



Joon. 54.

Tule kustutamisel koldes lõpeb sooja juurdevool seadmesse (kusjuures pole oluline, kas jäetakse tuli tuha alla hõõguma või kustutatakse ta täielikult) ja töö ajal kolde müüritisse ja raudosisse täärunud¹⁾ soojast osa haihtub tööseisaku ajal. Neid soojakadusid võime oma iseloomult ja-gada järgmistesse alaliikidesse:

- a) õhuliigsusest olenevad soojakaod seadme üleskütmisel ja seismajäämisel;
- b) välimisest jahtumisest tingitud soojakaod;
- c) seesmisest „ „ „ „

Esimesse liiki kuuluvad soojakaod sõltuvad peamiselt kütja hoolsusest ja oskusest. Mida kiiremini toimub põletise pealeandmine, tule kohendamise, koldeuste ja korstnasiibri avamine ja sulgemine, seda vähemad on neil ajavahemikel ka liigõhust tingitud soojakaod. Neid on võimalik veelgi vähendada automaatse tõmberegulaatori tarvitusele võtmisega, kuna seeläbi on takistatud õhuliiateguri relatiivne suurenemine progressiivselt toimuval seadme üleskütmisel ja kustutamisel.

Teises liigis esinevad need soojakaod, mis tekivad välimisest soojaülekandest (jahtumisest). See liik moodustab kõige silmapaistvama osa soojakadudest ja nende vähendamise tegeleb nn. isolatsioonitööstus, valmistades tohutul hulgal mitmesuguseid vahendeid välimise jahtumise vältimiseks. Tänu selle tööstuse kõrgele tasemele on suudetud sedaliiki soojakadusid vähendada peaaegu miinimumini, nõnda et nad tänapäevaseis seadmes moodustavad ainult murdosa sellest, millega oldi harjunud veel mõnikümmend aastat tagasi.

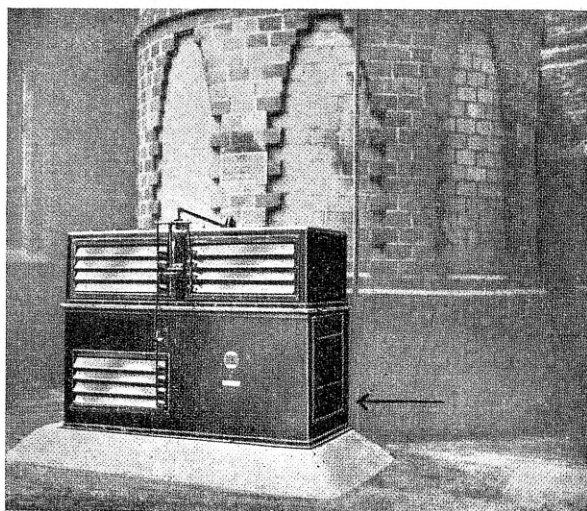
Kolmanda liigi moodustavad seesmisest jahtumisest tingitud soojakaod, mida seniajani on võrreldud vähe uuritud. Põhjuseks on kahtlemata asjaolu, et need pole nõnda silmapaistvad kui teised eespoolkirjeldatud soojakaod. Alles hiljutised uurimised avastasid seesmisest jahtumisest tekkivate soojakadude tõeliku suuruse ja andsid tõuke tõhusate vastuabinõude leiutamiseks.

On selgunud, et korstna imeval toimel tööseisaku ajal voolab alaliselt külma õhku katlamüüritise, siibri ja kolde ebatiheduste kaudu läbi seadme, soodustades seeläbi selle seesmist jahtumist. Seetõttu tuleb pärast töö alustamist viia seade jälle nn. „soojatasakaalu“ ehk olukorda, milles üksikud osad on omavahel sellises soojavahekorras, et koldes tekitatud soojast ei lähe rohkem kui väike paratamatu osa katlamüüritise ja raudosade soojendamiseks, kuna muu osa kulub terveni auru või kasuliku sooja tootmiseks. Samuti ainult soojatasakaalu ajal sooritatud mõõtmiskatsud võimaldavad eksitamatult määrata seadme tõelist tõhutegurit ehk suhet koldes kulutatud põletisehulga ja seadmes toodetud kasuliku sooja vahel.

Lakkamatu soojatasakaal esineb ainult seadmes, mis töötavad vahetpidamata. Kuna selliseid seadmeid on töö iseloomust tingitud põhjusil vähe,

siis enamikus tänapäevaseis seadmes esineb tööseisakuid ja seetõttu ka suuri soojakadusid, mida tuleb igakord töö alul põletise kulul kompenseerida.

Et vähendada tööseisaku ajal tekkivaid soojakadusid, tuleb teostada seadme konstruktsioonis vastavaid muudatusi. Kõige lihtsamaks abinõuks seesmise jahtumise vähendamiseks oleks korstnasiibri tihendamine, millega on võimalik seadet tööseisaku ajaks täielikult lahutada korstnast. Niisugune tihendamine aga kahjuks pole teostatav sel lihtsal põhjusel, et siibreid kasutatakse korstnatõmbuse reguleerimiseks, milleks nad peavad olema kergesti liigutatavad. Tavaliselt siibrid on vaid osaliselt väljatõmmatud ja väljatõmbamata osa on seadme töötamisel kõrgemate temperatuuride mõju all kui tööseisaku ajal; pealegi nende pind on sealjuures väga ebaühtlaselt kuum, mis siibreid kisub kaardu. Kõik eespool nimetatud asjaolud teevad siibrite tihendamise võimatuks.

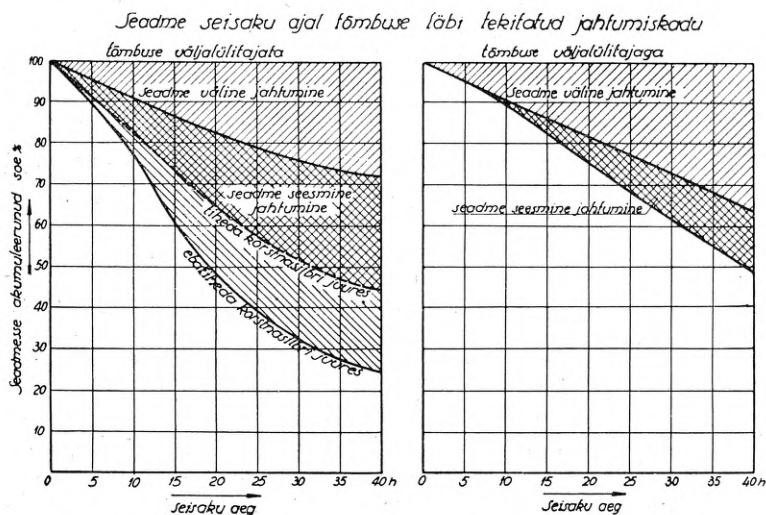


Joon. 55.

Neil põhjusil oli vaja leida korstna imeva toime katkestamiseks ja tööseisakute aja seesmise jahutuse vältimiseks teissuguseid abinõusid. Tuldi mõttele juhtida kõrvale korstna imeva toime seadmele tööseisaku ajaks, luues lühihüvenduse välisõhu ja korstna vahel. Selliseks rakiseks osutus uudiskonstruktsioonina nn. korstnatõmbuse „tõkestaja“ (joon. nr. 55), milline käesoleval juhul kujutab tõmberegulaatori otsseinas asuvat õhusiibrit. Siibri avamisega luuakse seadme seisaku ajal otseühendus välisõhu ja korstna vahel, kusjuures tõmberegulaatori reguleerival tõhul tõmbusetõkestaja kaudu korstnasse voolav kõrvaltõhuhulk on iga atmosfäärilise olukorra juures konstantne, mis tagab korstna ühtlast jahtumist ja algtõmbust tööseisaku lõppedes.

Joonis nr. 56 kujutab kõne all olevas raudteetehaste katelseadmes seesmiste jahtumiskadude määramiseks ette võetud mõõtmiste tagajärgi

¹⁾ Täärama = Nakopljätj v zapas; aufspeichern.



Joon. 56.

1) tihendamata (kulunud) siibriga, 2) tihendatud (remonditud) siibriga ja 3) tõmbusetõkestajaga.

Seadme kõik osad ei kuumene töötamisel ühtlaselt; seepärast kohe pärast tule kustutamist algab intensiivne soojaülekanne kuumemailt osadelt jahedamaile, mis soodustab seadme seismist jahtumist ja selle läbi tekkiwat soojakadu.

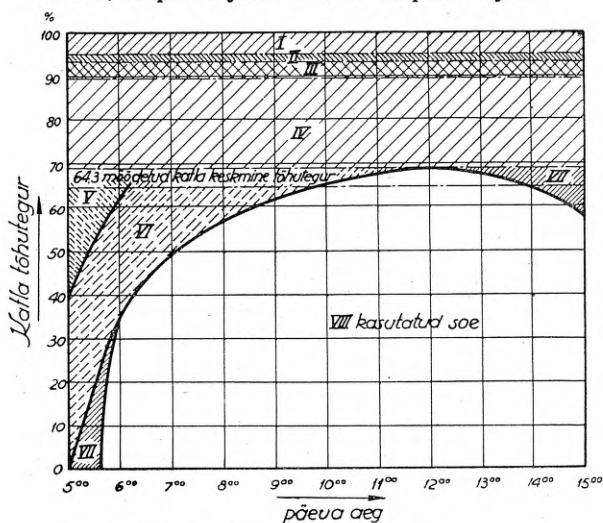
Seadmete metallosade soojajuhtivusetegur on märksa kõrgem müüritise omast, mistõttu korstna imeval toime läbi seadme voolav külm õhk soojeneb esijoones metallosadelt, mis seetõttu jahenevad kuni müüri ja metalli vahelise temperatuuri vahe suurenemise tõttu hakkab osa müüritisse täärunud soojast üle minema metallosadele. Soojavahetus müüritise ja raudosade vahel võib olla nii

suur, et tõmbusetõkestaja kasutamise puhul läheb nõnda palju sooja müüritiselt üle metallosadele, et sellest jätkub mitte ainult katlarõhu alalhoidmiseks, vaid isegi selle tõstmiseks tööseisaku vältel.

Eelmise tööseisaku ajal tekkinud jahtumiskadude mõju seadme tõhuteguri kujunemisele tööpäeva vältel näitab diagramm nr. 57.

Seadme uuesti käikulaskmisel tuleb vahepeal jahtunud müüritisele jälle anda vajalik soojahulk, et saavutada soojatasakaalu ja seadme maksimaalse tõhuteguri. Sellise tasakaalu loomiseks vajalik soojahulk on käikulaskmise alul, nagu näitab eespool toodud diagramm, märksa suurem sellest hulgast, mis kulub samal ajal auru tootmiseks. Mainitud diagrammi saamisel tehti üleskütmisega algust kell 5 hommikul. Kell 7 lõpetati üleskütmine ja alustati auruandmisega. Katla tõhutegur oli sel silmapilgul vaevalt 53% ja tõusis alles keskpäeval, seadme soojatasakaalu saavutamisel, oma kõrgeimale seisule, s. o. 68%-le. Kuna auruandmine käitistehnilisel põhjusil lakkas 1 tund enne tööaja lõpu, siis seade töötas tegelikult kõrgeima tõhuteguriga ainult 2 tundi. Tõmbusetõkestaja läbi lüheneb

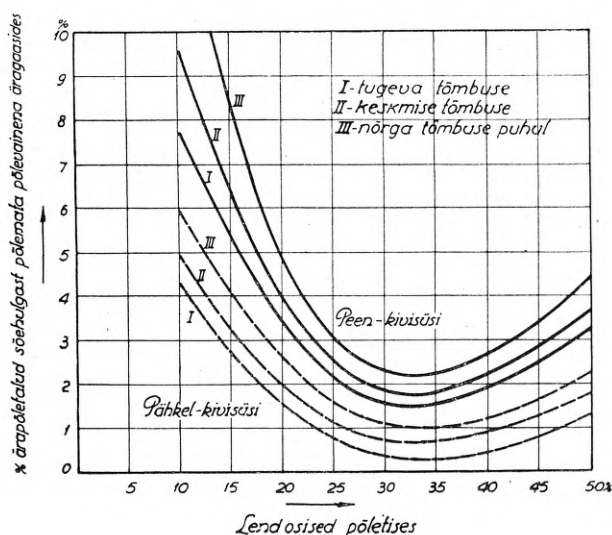
189 m² küttepinnaga kald-veetorukatla tõhutegur 8 tun. tööpäeva jooksul sõltuvalt päeva ajast.



Kaduma läks:

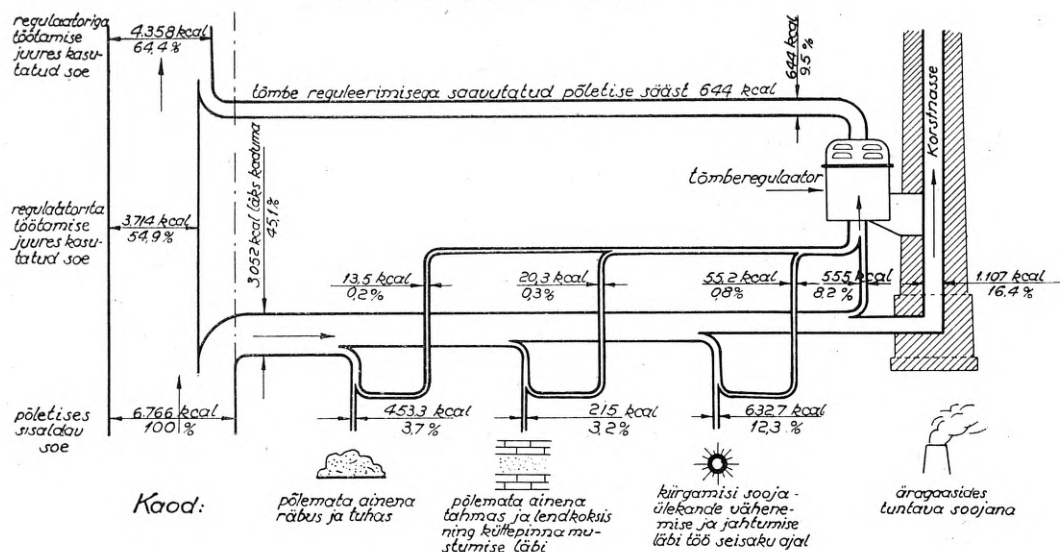
- I kiirgamise ja välimise jahtumise läbi
- II tahmas ja lendkoksiks
- III tuhas ja räbus
- IV tuntava soojana ärageasides
- V üleskütmisel
- VI seismise jahtumise läbi tööseisaku ajal
- VII auru jahtumise läbi

Joon. 57.



Joon. 58.

Sankey diagramm 1 kg põletise kohta



Joon. 59.

üleskütumise aeg 210 minutilt 120 minutile müüritise kuumemana säilitamise tõttu. Kui tõmbusestojastajaga varustatud seade jäeti töö lõpul seisma 2,5-atmosfäärise rõhuga, siis 14-tunnise tööseisaku ajal katlarõhk tõusis 4 at-le, kuna ta tõmbestojastajata tavaliselt langes hommikuks 1 at-le. Tõmbusestojastaja mõju seadme tõhutegurile oli sel juhul 0,8% ehk 55,2 kcal iga kg põletise kohta.

3) Seda osa korstnakaost, mis tekib ärageasidesse põlemata jääva põletise näol (lendkoks ja tahm), on seni samuti võrdlemise vähe uuritud. Diagramm joon. nr. 58 kujutab nende kadude suurust mitmesuguse tugevusega tõmbusest sõltuvalt. Kõne all olevas katlaseadmes oli reguleeritud tõmbuse puhul kadu põlemata põletise läbi tahmas ja lendkoksis 0,3% ehk 20,3 kcal iga kg põletise kohta vähem kui reguleerimata tõmbuse puhul. Erilist tähelepanu väärib see, kuidas tõmbeliigsus ja tõmbusekõikumised mõjutavad lendosakeste hulga suurust ärageasides. Nagu joon. nr. 47 nähtub, vähenes lendosakeste hulk korstnakanalis ja suitsukäikudes $\frac{1}{3}$ peale sellest, mis kogunes sinna 1 aasta jooksul reguleerimata tõm-

busel. See asjaolu väärib erilist tähelepanu linnakäitistes, kus lendtolm muutub sageli nuhtluseks ümbruskonnale.

4) Temperatuurikõikumised koldes mõjutavad kahjulikult põlemisprotsessi nii põlevas kihis kui ka tuleruumis. Liiga kõrgete temperatuuride puhul on tuha sulamise ja restisugaratele, põletisekübemetetele ja kolde seintele kleepumise oht kõige suurem. Resti kinnikleepumise tõttu tekib koldes õhupuudus ja ebatäielik põlemine; samuti satub kleepumise tõttu põletisekübemeid sulanud ja räbaks hangunud tuhka. Kõne all olevas seadmes oli reguleeritud tõmbuse puhul kadu põlemata põletisena tuhhas ja rübus 0,2% ehk 13,5 kcal iga kg põletise kohta vähem kui reguleerimata tõmbuse puhul.

Joonisel nr. 59 on Sankey-diagrammina kokkuvõttes näidatud tõmbeliigsuse ja tõmbusekõikumiste kahjustav tõhu seadme tõhutegurile; diagramm näitab ilmekalt nende läbi tekkivate soojakadude rahvamajanduslikku tähtsust, ja juhib ühtlasi tähelepanu nende vältimiseks ettevõetavate abinõude tungivale vajadusele.

(Järgneb.)

Kaseinvill.

Mag. chem. E. Rannak.

Juba viis aastat on tööstuslikus ulatuses piima kaseiini valmistatud kiudainet, mille omadused liginevad loomuliku villa omadustele. Selle kiudaine valmistamisprotsess polnud alul ega ole tõenäoliselt nüüdki veel täiuslikult viimistletud. Näiteks kaseinvilla tugevus 1935. aastal oli ainult 10% villa tugevusest; 1938. aastaks oli see tõusnud kuni 85%-ni loomuliku villa tugevusest¹⁾. Motorin'i²⁾ järgi on kaseinvill 3 kuni 4 korda loomulikust villast nõrgem.

Kaseiini kiudaine valmistamist on uurinud mitmed teadlased, püüdes näiteks seebikivi lahuses lahustatud kaseiini kiedrata; saadus oli kange, murduv ja väikese vastupidavusega; ta polnud võimeline astuma villa kõrvale täisväärtusliku kiudainena.

Alles itaallasel dr. Antonio Ferreti'l õnnestus alust panna kaseiini pehme kiudaine tehnilisele valmistamisele. Ferreti uuris kaseinvilla valmistamist 1924. kuni 1935. aastani, mil Itaalia suu-

rim kunstiidikompanii „Snia Viscosa“ ostis tema patendi ja hakkas suureviisiliselt valmistama kunstlikku kiudainet kaseiinist. Uus kiudaine nimetati lanitaaliks (lana italiana = itaalia vill).

Litsentsi on võtnud ja on ka asunud kaseiinvilla produtseerimisele mitmed maad nagu Saksa-maa, Prantsusmaa, Jaapan jt. Kaseiinvilla too-dang oli Itaalias 1936. aastal 300 tonni, 1937. a. 1200 t (septembrini). Seega on kaseiinvilla töös-tusest kujunenud uus tegur, mis suurendab nõud-mist kaseiini järele.

Kaseiinvilla valmistamine. Sel-leks ei sobi iga kaseiin³⁾, vaid Ferreti järgi tuleb piimast kaseiin sadestada erilise menetluse järele väävelhappe abil. Tähtis on, et albumiin ühes ei sadestuks. 100 liitrist kooritud piimast (lössist) saab 2,8÷3 kg kaseiini ja sellest umbes niisama palju kaseiinvilla kaalu järele.

Ketruslahuse valmistamiseks tursutatakse ka-seiini veega ja lahustatakse alkaalses vees viskoos-seks vedelikuks. Vajaliku puhtuse ja küpsuse saa-vutanud viskoosset ketruslahusest kiudaine val-mistamiseks kasutatakse masinaid, mis on analoo-gilised kunstiidide ketrusmasinadele. Tüüsidest (sõõrmetest) läbisurutav kaseiinilahus koaguleeri-takse naatriusulfaadi ja väävelhappe vesilahuses. Saadav elementaarniit (-kiud) pestakse, lõigatakse paraja pikkuseliseks ja lõpuks käsitatakse for-maldehüüdiga. Ketrusmasinast väljuv kiud evib väga väikest pidavust ja kõveneb alles pikkamisi. Kaseiinvilla valmistamisel ketrusest kuni kuivatuse-ni on vaja umbes 20 tundi, kuna näiteks vis-koostselluloosvilla puhul selleks on vaja ainult umbes 20 minutit³⁾.

Kaseiinvilla valmistamisel kasutatakse samuti kui tselluloos-tehissiidide (-kunstiidide) puhulgi venitusketrustrust ja saavutatakse siingi sellega suure-mat tugevust mitsellide pikisihilisema asetumise tõttu.

Koosseis ja keemilised omadu-sed. Kaseiinvilla elementaarkoostis on õige ligi-dane loomuliku villa omale¹⁾, mis selgub järgne-vast tabelist:

	lanitaal %	loomulik vill %
süsinikku	53	49,31
vesinikku	7,5	7,57
hapnikku	23	23,66
lämmastikku	15	15,86
väävlit	0,7	3,60
fosforit	0,8	0,0

Ainukesed tähelepanndavad erinevused on esi-tekks lanitaali väike väävlisisaldus võrreldes loo-dusliku villaga ja teiseks lanitaali fosforisisaldus, kuna vill ei sisalda üldse fosforit. Lanitaali ele-mentaarkoostis on seega umbes samane, mis lähte-ainel kaseiinilgi.

Keemiliste omaduste poolest on kaseiinvill võrdlemisi sarnane villale. Kuumas naatriumhüd-roksüüdis lahustub kaseiinvill raskemini kui vill. Sel asjaolul põhjeneb kaseiinvilla kvantitatiivne määramine villa ja kaseiinvilla segus. Ühe mee-todi järgi kaseiinvilla hulga määramiseks⁶⁾ tõhu-

takse 2 g kiudaineid 3 tundi 100 ml 20%-se naat-riumhüdroksüüdi lahusega temperatuuris 30° C, aeg-ajalt loksutades. Sellejuures lahustumatuks jäänud kaseiinvilla pestakse veega, hapustatakse äädikhappega, pestakse uuesti veega, kuivatatakse ja kaalutakse. Vill lahustub selle käitluse läbi täie-likult, kuid ka lanitaali läheb vähesel määral la-husesse. Sellepärast tuleb järelejäänud kaseiinvilla hulk korrigeerida õige resultaadi saamiseks. Sel-leks on vaja saavet korrutada faktoriga 1.09.

Põletamisproovi ja enamiku reagentside suhtes, milliseid tarvitatakse kiudainete identifitseeri-miseks, on lanitaal võrdlemisi analoogiline villale. Alkaalse plülahusega (Pb) tõhumisel lanitaal an-nab pikkamisi nõrgalt pruunika värvuse, kuna vill sama aja kestel annab palju tugevama pruunikas-musta värvuse. Koi pole suuteline hävitama lani-taali, kuid bakterid, mis on suutelised hävitama teisi kaseiini vorme, võivad ka lanitaali kahjus-tada.

Füüsikalised omadused. Kaseiin-villa kiu³⁾ ristlõige on enamvähem ringikujuline. Soojajuhtivus ja säbarus vastavad villa omadus-tele. Erikaal on 1,305; seega umbes sama, mis villal.

Kaseiinvilla tõmbtugevus¹⁾, nagu üteldud, tõu-seb kuni 85%-ni villa tugevusest. Kahjuks nagu kunstiidki ka kaseiinvill kaotab märgudes palju oma tugevusest. Protsentuaalselt on tugevuse kao-tus kaseiinvillal märgudes 50 kuni 60%; kuid kui-vades kiud muutub jälle endiselt tugevaks. Ka-seiinvilla võib venitada kuni 84% algpikkusest, enne kui kiud katkeb; elastne venitatus on aga ainult 15%, kui relatiivne õhuniiskus on 65%.

Mõnede kiudainete mehaanilisi omadusi Stau-dinger'i⁴⁾ järgi on esitatud järgnevas tabelis:

	tiiter, denier	tõmbtuge-vus g/de-nier	venivus katkemi-seni, %	niserdus-murd-tugevus
siid, loomulik	1.25	5.8	21.5	3000
vill	5.5	1.5	41.4	40000
lanitaal	3.3	0.9	84.2	70
puuvill, Egiptuse	1.85	3.6	13.1	16000
tehissiid, viskoos	1.4	2.35	16.0	150

Esitatud arvudest selgub, et uuritud lanitaali tõmbtugevus moodustab ainult 60% villa tugevu-sest; veel palju nõrgemaks osutub lanitaali niser-dusmurdugevus (Knickbruchfestigkeit) võrreldes muude kiudainete ja eriti villa murdumistugevu-sega.

Värvimine¹⁾. Lanitaali kui amfoteerse materjali värvimine toimub üldiselt analoogiliselt villa värvimisele, kuid lanitaal värvub kergemini ja ühtlasemalt kui vill. Paremaid tulemusi saa-dakse hapude värvidega värvimisel, mis annavad lanitaalile samades tingimustes tumedama tooni kui villale. Värvimine toimub hästi temperatuuril alla 70° C. Kõrgemal temperatuuril värvides, eriti vee keemispunkti ligidal, nõrgeneb lanitaali tuge-vus tuntavalt. Seda tugevuse kadu ei saa hiljem enam regenereerida. Ka substantiivsete värvide suhtes lanitaal evib tähelepanndavat afiniteeti.

Tarvitamine. Kõne all olevast kiudainest võib kedrata lõnga ja kududa kangast, mis koosnevad ainult lanitaalist; kuid enam tähelepanu on võitnud lanitaali kasutamine segatult villaga. Talvisim segu vahetult on 50% villa ja 50% lanitaali, kuid kasutatakse ka segu, milles on ainult 25% villa. Lanitaali ja villa segud lasevad end rahuldavalt vanutada. Segust valmistatud riie evib suurt vastupidavust kortsumise suhtes, kuid riide märgudes annab end tunda lanitaali nõrgenemine.

Arvestades tõmbtugevuse ja eriti niserdusmurdutugevuse võrdlemisi väikeste suurustega, oleks raske oletada, et lanitaalist valmistatavad esemed suudaksid võistelda tugevuse ja eriti pidavuse poolest villaste esemetega. Küll on aga võimalus olemas, et kaseiinvilla omadusi suudetakse ajajooksul tõsta.

Analoogiliselt tehissiidi levikule võib arvata, et ka kaseiin vill saavutab oma kindla koha tekstiiltoorainete hulgas. Kuigi mehaaniliste omaduste poolest nõrgem ja hinnalt kallim puuvillast, tehissiid on siiski oma eriliste omaduste tõttu võitnud tarvitajate poolehoidu eriotstarveteks. Samuti ka lanitaalil tõenäoselt saab olema oma koht villa kõrval, mida soodustab lanitaali odavam hind vil-

laga võrreldes. Narici⁵⁾ järgi 1936. a. oli Itaalias lanitaali hind ainult 40% toorvilla hinnast, ja seda loodeti veelgi alandada.

Kasutatud kirjandus:

- 1) E. Sutermeister and Fr. L. Browne, Casein and Its Industrial Applications. 1939.
- 2) A. M. Motorin, Himižeskaia tehnologia voloknistoh vestšestv. 1939.
- 3) A. Braida, Angewandte Chemie 52, 341 (1939).
- 4) H. Staudinger, Melliand Textilberichte 20, 631 (1939).
- 5) E. Narici, Raion, Itaalia, Januar (Februar 1936) tsit.: Cellulose-Chemie, 110 (1936).
- 6) K. Hartung, Melliand Textilberichte 20, 697 (1939).

Э. РАННАК: КАЗЕИНОВОЕ ВОЛОКНО.

Автор в своей статье указал на приготовление казеинового волокна или ланиталя, о составе его и о его физико-химических свойствах. Также пишет он о крашении казеинового волокна и о его употреблении и сравнивает его механические свойства с теми же свойствами других волокон. В сравнении с другими волокнами казеиновое обладает меньшей крепостью и большей ломкостью. И это не является хорошей предпосылкой для приготовления текстильных изделий в смысле прочности и долговечности к носке.

Tehnika teateid.

TEADUSLIKUD INSENER-TEHNILISED SELTSID (NITO) NSV LIIDUS.

NSV Liidus tegutsevad praegu 30 üleliidulist insener-tehnilist teaduslikku seltsi (NITO), mis on organiseeritud vastavalt (VKP(e) KK otsusele 19. novembrist 1931 ja on ühendatud üleliidulise insener-tehniliste teaduslike seltside Nõukogu (VSNITO) kaudu. Need seltsid omavad linna keskustes jaoskondi ja kohalikke organisatsioone ettevõtetes, teaduslik-uurimislikes instituutides ja kõrgemais õppeasutis; neisse seltsidesse kuulub ca 60.000 liiget.

Seltsid NITO teevad mitmekülgset tööd oma liikmete mobiliseerimisel partei ja valitsuse otsuste elluviimisele, liikmete ideelis-poliitilise taseme tõstmise ja uute teaduse ja tehnika saavutustega tutvustamise suunas; nad tõstavad esile sotsialistliku ülesehitamise aktuaalseid küsimusi nende arutamiseks insener-tehnilises seltskonnas, töötavad läbi teaduslik-tehnilisi probleeme ja küsimusi, võistlevad edulise teaduse saavutuste läbitungimise eest tootluses, korraldavad stahhaanovlike meetodite üksteiselt ülevõtmist, kirjastavad NITO liikmete töid kui ka teisi teoseid teaduse ja tehnika viimaste saavutuste üle.

NITO tegevust iseloomustavad järgmised andmed.

VSNITO poolt 1935. a. väljakuulutatud võistlusest parima teadusliku uurimistöö peale võtsid osa umbes 10.000 liiget, kes töötasid 3290 teema kallal, millest töötati lõplikult läbi 2000 teemat.

1936/37. a. võtsid võistlusest Oktoobri sotsialistliku revolutsiooni XX juubeliaasta nimelise teaduslik-uurimusliku parima töö peale osa 8000 NITO liiget, kes töötasid läbi 1105 teemat. Rõhuv enamus võistlusest osavõtjast olid tootluse insenerid.

1938. a. töötati läbi seltsides NITO ca 500 teaduslik-uurimuslikku ja tootetehnika küsimust. Sms Molotovi ettekande teeside arutamisel VKP(e) XVIII päeval NSVL kolmanda viisaastaku majandusplaani kohta oli NITO-seltside poolt esildatud 39 läbitöötatud ettepanekut.

1938/39. a. paljud seltsidest võtsid osa teaduslik-uurimislike instituutide teemade arvustamiskampaaniast kui ka kirjastusühisuste temaatiliste plaande ja õpperaamatute ning -abinõude arvustamisest.

Insener-tehniliste kaastöölise kvalifikatsiooni tõstmiseks korraldasid NITO-seltsid suuremal arvul kursusi, ringe, loenguid ja ettekandeid, kusjuures ainult 1938. a. korraldati ca 200 kursust 9000 teadusliku ja insener-tehnilise kaastöölise jaoks ja ca 2200 loengut ja referaati umbes 80.000 kuulaja osavõtul. Seltside juures tegutsesid 11 rahvaulikooli kvalifikatsiooni tõstmiseks 7000 kuulajaga. Tehnilisi konverentse, diskussioone ja nõupidamisi oli 1938. a. 215 ca 25.000 inimese osavõtul.

Seltsid mobiliseerisid oma liikmete tähelepanu tehnilise abi andmise vajadusele suuremate ehitiste läbiviimisel. Moskva metroo ehitustööle tõmmati kaasa üle 1000 silmapaistva eriteadlase, kes

töötasid läbi üle 300 teaduslik-tehnilise küsimuse. Selle töö eest sai VSNITO valitsuse tänu.

Käesoleval ajal VSNITO korraldab kaasabi andmist Kuibõševi hüdrosoolme ehitamise ja süte maaaluse gasifikatsiooni läbiviimiseks.

Noorte inseneride sms Plaksini ja Tarle algatus ehituseelkiirendatud meetodite tarvitamise kohta leidis suurt poolehoidu VSNITO-s. Seltsi poolt korraldatud konverentsid Ukrainas ja Leningradis näitasid konkreetset teed kiirendatud ehitusmeetodite elluviimisele ja mobiliseerisid laialdased ehitajate kaadrid nende meetodite rakendamisele. Kiirendatud ehitusmeetodite üle korraldati seltsi poolt erikursused.

Mäseselts andis oma kaasabi tsükliliste meetodite tarvitusele võtmiseks tööstuses, milline küsimus arutati läbi 1938. a. korraldatud tehnilistel konverentsidel paljudes linnades.

Ka on NITO-seltside poolt väga palju tehtud stahhaanovlike töömeetodite teaduslikuks ühtlustamiseks ja levitamiseks. Stahhaanovlikele töömeetoditele ülemineku kindlustamiseks kutsus VSNITO masinaehitusesektsioon kokku konverentsi uudse tehnoloogia ja tehaste siseplaneerimise alal, millest võtsid osa esindajad 150 tehase, 57 teaduslik-uurimislikust organisatsioonist ja 37 narkomaatide peavalitsustest. Stahhaanovlike töömeetodite rakendamisel saadud kogemuste levitamiseks kirjutasid seltsid ca 80 eribrošüüri.

NITO-seltside liikmete koostöö stahhaanovlastega kutsus stahhaanovlastelt välja palju sooviavaldusi saada NITO-seltside liikmeteks. Praegusel ajal kuulub NITO-seltside liikmete hulka umbes 500 stahhaanovlast.

Ülaltoodud näited räägivad suurest tööst, mis on läbi viidud NITO-seltside poolt nende ülesannete teostamise suunas, mis oli neile lahendamisele antud VKP(e) KK otsusega 19/XI 1931. a.

Et õigesti rajada oma arenemise edaspidist teed peavad NITO-seltsid vankumatult kinni pidama neist nõuetest, mis on pandud tehnilise tegelaskonna peale VKP(e) XVIII päeva poolt, kus seati Nõukogude rahvale üles suur ülesanne: „ka ökonomia küljest järele jõuda ja ka mööda jõuda Euroopa ja Ameerika Ühendriikide suurelt arenenud kapitalistlikest maadest...“

Selleks NITO-seltsid peavad võitlema oma liikmete ideelis-poliitilise taseme ja tehnilise kvalifikatsiooni tõstmise, edulise teaduse ja leiutiste tootluses tarvitamisele võtmise ja parimate stahhaanovlaste kogemuste laialdase rakendamise suunas, kasutades sms Stalini juhtnööre edulisele teadusele: anda üle rahvale kõik teaduse saavutused; avada teaduse ukSED meie maa noortele jõududele ja anda neile võimalus jõuda teaduse tipudeni; julgelt ja otsustavalt murda vananenud traditsioonid, normid ja alused, luues nende asemele uued traditsioonid, normid ja alused. Need

on Nõukogude edulise teaduse ülesanded, mis on sms Stalini poolt formuleeritud ta ajaloolises kõnes Kremlis 17. mail 1938 ülikooli jõudude vastuvõtmisel.

V. N.-D.

(„Vestnik Inženerov i Tehnikov“ andmeil.)

SSSR MOOTORAURUVEDUR.

Käesoleva aasta algul valmis Kolomna Kuibõševi nimelises masinavabrikus esimene maa-ilmis kauba-mootorauruvedur. See vedur evib kaht masinat ja nimelt aurumasinat, mille ülesandeks on rongi liikumapanemine, ja gaasimootorit, mis võtab rongi veo üle suurema kiiruse juures. Seega leiab siin kasutamist nii veduri suur veovõime rongi liigatamisel kui ka gaasimootori ökonoomsus sõidul. Erakorralise ülekoormatuse puhul võivad mõlemad masinad töötada paraleelselt. Nii aurumasin kui ka gaasimootor töötavad samal põletisel — kivisöel — (kas loomulikus olekus või gaasistatuna).

Kavakohaselt peab säärane vedur andma 30÷35% säästu.

Märkimist väärib seik, et säärase erilise veduri projekteerimine ja ehitamine võttis ainult 5 kuud aega. Säärase kiire valmimine oli võimalik ainult töö eriti täpse kavandamise, kavakohase läbiviimise ja laialdase standarditud osade tarvitamise tõttu. Projektimistöösse olid rakendatud kuni 120 konstruktorit.

O. T.

(Masinostroitelj nr. 3, 1940.)

Õiendus.

„Tehnika Ajakiri“ nr. 5/6 — 1940. a. artiklis „Aseühendus teletehnikas“ on järgmised vead:

lk. 126, võrrandis 17 peab olema:

$$u_1 = u_3 \cos 2g + 3u_3 \sin 2g \dots \dots \dots 17$$

lk. 127, 1. veerg 15. rida alt: „sarnased“ pro „samased“.

lk. 128, 1. veerg 8. rida ülalt:

$$S_a = \left(1 + \frac{R_0}{2}\right) S_1 + \left(\frac{G}{2} + \frac{R_0}{2R_1}\right) u_1 - \frac{R_0}{2R_1} u_1 -$$

lk. 128, 1. veerg 13. rida ülalt:

$$\dots + \frac{G}{1 + \frac{R^2 G}{4R_1 + 4R}} u_1 =$$

lk. 128, 1. veerg 5. rida alt: nimetajas peab olema

$$1 + \frac{R^2 G}{4R_1 + 4R} \text{ pro } 2 + \frac{R^2 G}{4R_1 + 4R}$$

lk. 128, 1. veerg 3. rida alt:

$$+ \frac{4R_1 + R^2 R_1 G}{4R_1 + 4R + R^2 G} S_1 \dots \dots \dots 35$$

lk. 128, 2. veerg 10. rida ülalt: lugejas peab olema

$$\dots + 4R_1 G \cdot R^2 G + (2R_1 G)^2 -$$

lk. 129, 1. veerg 10. ja 11. rida ülalt

$$2 \sin^2 \frac{g}{2} = \frac{R_0}{2}$$

$$2 \sin \frac{g}{2} \sqrt{R_0} \dots \dots \dots 41$$

lk. 129, 2. veerg 10. rida ülalt: „sumbuvus“ pro „suubuvus“.

TELLIMISE HIND: aastas — Kr. 5.—, ½ aastas — kr. 2.50. Välismaale 50% kallim. Üksiknumber 45 senti. KUULUTUSTE HINNAD: 1/1 lk. — 40 kr., 1/2 lk. — 24 kr.; vastu teksti 25% kallim; tekstis ja IV kaan: 1/1 lk. — 70 kr., 1/2 lk. — 40 kr.; II ja III kaan: 1/1 lk. — 60 kr., 1/2 lk. — 30 kr.

Vastutav- ja peatoimetaja insener Valter Vöölmán, tel. 472-46, 301-80. Kaastoimetaja mag. chem. A. Sikkar, tel. 312-33, 308-71. Väljaandja Eesti Inseneride Ühing.

Ilmus trükist 15. septembril 1940. a.

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



Natsionaliseeritud

Tsemendivabrik „Port-Kunda“

nõuandebüroo, mis asus Valli 4—6, likvideerub
1-eks oktoobriks k. a.



*Lugupeetud tsemendi tarvitajaid-põllumehi palutakse pöö-
rata edaspidi Põllutöö Rahvakomissariaadi Põllumajan-
duse Osakonna Nõuandeala Ehituste Jaoskonda,
Tallinn Lai tn. 34, III kord, telef. 442-86*

Populaartehniline kuukiri

„TEHNIKA KÕIGILE“

ilmub endisel viisil

Toimetuse aadress:

Üus tän. 19, Tallinn, telefon 431-35

Posti jooksev arve nr. 573 ● Tellimishind aastas 5 kr. ● Üksiknumber 50 s.

Maitavat ja koostatavat kehakinnitust võimaldavad

„Esto“

- VORSTID
- SINGID
- KONSERVID
- PIRUKAD

ja teised eksportapamajade tööstuse saadused. Koduste koosviibimiste puhul võimaldavad kiirelt ja nägusalt lauda katta telefonilise tellimise peale koju kätte saadetavad

- SEKSERID

Muugil: LIHATSENTRAALIDES ja paremates
TOIDUAINETEKAUPLUSTES

Ühing Eesti Lihaeksport

SIEMENS'ilt

võite saada kõiki elektritooteid
trükkrauast kuni jõujaamani.

SIEMENS'i tooted on ületamatud
kvaliteedilt ja hinna odavuselt!

Eesti Kaubandusline Aktsiaselts SIEMENS
Tallinn, Pikk tn. 28

Telefon 428-03