

TEHNIKA AJAKIRI

EESTI INSENERIDE ÜHINGU JA EESTI KEEMIKUTE SELTSI HÄÄLEKANDJA

Ilmub üks kord kuus

TOIMETUS JA TALITUS Tallinnas, Vene tän. 30, kõnetraat 431-35.

Nr. 3

Märts 1935.

14. aastakäik

SISU: J. Veerus: Tehnilis-ühiskondlikke küsimusi. — H. Norman: Mootorõlide katsetamise viisidest. — N. Gerasimov: Põlemiskolmnurk ja tema täiendused. — R. Brückel: Uuendusi Diesel-mootorite ehituses. — A. Grauen: Uued seadmed Kunda tsemendivabrikus. — Tehnika teateid. — Kroonika.

INHALT: J. Veerus: Technisch-gemeinschaftliche Fragen. — H. Norman: Über Untersuchungsverfahren von Motorölen. — N. Gerasimov: Das Verbrennungsdreieck und seine Ergänzungen. — R. Brückel: Neuerungen im Dieselmotorbau. — A. Grauen: Neuanlagen der Zementfabrik Port-Kunda. — Technische Nachrichten. — Chronik.

Tehnilis-ühiskondlikke küsimusi.

J. Veerus, ins. E. I. Ü.

Inseneride, arhitektide, üldse tehnika inimeste pere kirjutab ja võtab sõna nii mõnigi kord tehniliste saavutuste tehnilise külje kohta, eriti tehniliste üksikasjade kohta; harvem puudutakse tehnilis-majanduslikke küsimusi; väga harva aga puudutatakse tehnilis-ühiskondlikke küsimusi. Lubatagu lühidalt puudutada neid viimaseid ja eriti just neid, mis päevakorra tekkinud viimasel ajal.

Ühiskonnal tuleb teostada mitmesuguseid töid, valmistada mitmesuguseid esemeid — lihtsamate, aga rohkearvuliste toimingute teostamisel ei ole tarvilik erilisi teadmisi, erilist oskust. Keerulisemate toimingute juures tuleb appi võtta tehnikat — seda teaduslikku oskust, mida inimühiskond on arendanud looduslike seaduste, füüsika ja keemia, ning matemaatiliste väljenduste kasutamisel.

Tehnika haarab põhimõtteliselt 3 suurt ala ühiskonnas: nimelt, igasuguste esemete valmistamine; looduse varade, kui anorgaaniliste, nii ka orgaaniliste varade, kasutamine ja arendamine; inimelu otstarbekohane alalhoidmine. Inseneride ja tehnika inimeste tegevus on senini peamiselt piirdunud esimese kahe alaga, tulles küll viimasel ajal tugevasti appi agroomidele ja arstidele, kes töötavad orgaaniliste varade ja inimeste juures.

Meil Eestis on sagedasti suuremates rahvahulkades ja ka abstraktsete teadmiste valla haritlastel nii mõnigi kord liig väiksed arusaamised ja teadmised tehnilistest algtõdedest, mis mujal on kujunenud kõikidele endastmõistetavadeks. Sarnase olukorra tekkimise põhjuseks tuleb küll lugeda asjaolu, et meie rahva kõrgem hariduse keskkoh — ülikool oli kujunenud peamiselt abstraktsete teadmiste levitamiseks ja alles hilisemal ajamikul on asunud rakendusteaduste õpetamisele, tehnika teaduskond on aga praegu veel

asutamisel. Tallinna Tehnikumi, kõrgema õppeasutuse, arenemisele tehti algusest saadik takistusi arusaamata põhjustel.

Enne Eesti iseseisvust töötasid meie maal väga vähe Eesti soost insenerid ning tehniliste teadmiste ja oskuste levinemine sündis peamiselt otseselt tehnikaga seotud inimeste ringkondades. Laiemad hulgad ei puutunud sellega kokku. Inseneride pere iseseisvuse ajal töötab väga mitmesugustel aladel ja kohtadel ja ei omanud senini, Insenerikoja loomiseni, suuremaulatuslist ühist keskust. Eesti Inseneride Ühing on koondanud paljusid eesti insenerid ja levitanud tehnilisi teadmisi loengute ja ajakirjade abil. Praegustes oludes on sellega aga vähe.

Meie, eestlased, peame meeles pidama, et heitlused rahvaste vahel ei ole lõppenud ja püsima jäävad rahvad, kes jõuavad kõrgemale astmele nii hingelistel, kui ka praktilistel aladel! Meie peame arendama oma vaimu ka tehnilistes teadmistes ja tehnilises arusaamises! Meil vaadatakse nii mõneski pool „üle öla“ tehniliste inimeste arvamistele ja tehnilisele oskusele! Kas elu meile seda viimaks kätte ei tasu? Tehnika areng on suur ja meie peame olema teadlikud selles arengus ning suutma orienteeruda tehniliste saavutuste käsitlemisel. Meie ei tohi alahinnata tehnikat, vastasel korral võib meil tekkida raskusi soodsate elamis- ja töötamistingimuste arendamiseks.

Meil tuleb palju suuremal määral levitada tehnilisi teadmisi ja tehnilist arusaamist kirjallikul ja suulisel teel. Insenerikoda, Tartu Ülikooli tehnika teaduskond, tööstuslised ja tehnilised organisatsioonid, tööstused ja üksikud inimesed peavad asuma selle teostamisele! Meie ajakirjandus peaks võtma ka veidi poolehoidlikumalt osa tehnilise vaimu levitamisel! Meil peaks ära jääma sarnased nähted, et teh-

nilisest tööst nopitakse välja ainult üksikud ebaõnnestumised ja kirjeldatakse nendest pikalt ja laialt, tõsistest tehnilistest saavutustest minnakse lühidalt üle — tehniline edu justkui peab olema ilmtingimata ja siin juba teod ja isikud ei vääri esile tõstmist.

Ajakirjandusel on väga suur mõju ja tähtsus rahva arendamisel. Meie poliitilise iseisvuse valmimisele aitas kaasa väga suurel määral meie ajakirjandus. Loodame, et ajakirjandus tulevikus veel intensiivsemalt, kui praegu, aitab kaasa tehnilise mõtlemiseviisi arendamisele, mida meie vajame, sammudes kõrvuti teiste rahvastega. Elu ülesehitamise aeg nõuab seda meilt!

Meil on praegu „Eesti raamatu aasta“! Raamatu mõiste alla ärgu kantagu ainult ilukirjanduslikke töid. Meil tuleb hoolt kanda ka tehnilise kirjanduse leviku eest! Meie rahva hulkades peab kasvama teadlikus tehniliste esemete kasutamisel. Meie peame levitama tehnilisi teadmisi põllumeeste hulgas, et ta poremehelikult oskaks otsustada, kas on tarvilik talle teatud liiki masin või osutub see talle liig kalliks ja mittetasuvaks. Peame linnarahvas arendama teadlikust, missugused ehitused on pikemaajaliselt otstarbekohased ja majanduslikult tasuvad.

Näiteks, Tallinna hoonestamise küsimuse õnnelikuks lahendamiseks on vajalik aja- ja asjakohane mõtlemisviis laiemates rahvahulkades, milleks on ilmtingimata tarvilikud tehnilised teadmised. Meie ehitajad on välismaade eeskujul harjunud praegusaja nurkjooneliste ehitustega, suuremates rahvahulkades aga tekitavad meie uute hoonete vormid arusaamatusi ja isegi pahameelt. Ehitajatel tuleb alati püüda luua vastuvõetavaid vorme, kuid rahvahulkades tuleb samuti kasvatada arusaamist uudsetest kujudest.

Tehnilised organisatsioonid, eesotsas Insenerikoja, peaksid tänavu ja ka edaspidi asuma tehniliste teadmiste intensiivsele levitamisele perioodiliste väljaannete ja raamatute kirjastamisega! Meil puudub populaarne ajakiri, mis käsitaks tehnilis-majanduslikke ja tehnilis-ühiskondlikke küsimusi. „Tehnika Ajakiri“ on meie teaduslik-tehniline ajakiri ja sarnasena tuleb seda alal hoida ka tulevikus. Insenerikoda võiks aga ellu kutsuda populaar-tehnilise ajakirja üldnimetatud küsimuste käsitlemiseks.

Mitte üksi tehnilised oskused ei nõua levitamist, vaid ka teadlik vastutustunne tehnilistel töödel nõuab arendamist.

Mõnel pool viimasel ajal harrastatakse täiesti omapärast mõtlemise viisi, nimelt, kui mõne ehituse püstitamisel või masina valmistamisel tekib vigastus või õnnetus, siis ei olla süüdi ehitaja või selle töö tegija, vaid otsitakse süüdlast mujalt, kas tehnilises järelevalves või mingisugustes muudes inimestes või asutustes. Sarnase ebaõiglase mõtlemise viisi arendamise vastu tuleb küll üles astuda! Iga-

üks olgu vastutav oma tegude eest! Olgu vastutav tõelikkude tegude eest, mitte ebamääraste!

Sarnane ebamäärusus, et igauks vaatamata, kas tal on oskust või mitte, võib püstitada ehitusi või valmistada tehnilisi esemeid, avades tööstusi, peab ükskord kaduma! Üksikutes linnades on ette nähtud, et ehitamise juures peab olema järelevalve insener või arhitekt — üldiselt ei ole see veel teostatud. Kui soovitakse valmistada suuremat või hädaohtlikku tehnilist eset, siis selle valmistamist tuleb usaldada vastava oskusega inimesele, — insenerile, tehnikule või meistriile, kellel on õigused ja kohustused.

Ka õigustega oskusi nimene peab ehitama korralikult, mitte valima nõrgemate omadustega materjale või lasta tööd teostada kohapeal ebatäpselt. Tehnika inimestele on teada, et pärastiste väliste järelevaatustega väga sagedasti ei saagi enam kindlaks teha sarnaseid materjali või töö vigu, mis peituvad eseme sisestruktuuris. Järelevalvel tuleb tegutseda usaldusega ehitajate ja töötajate vastu.

Meil on paljudel kordadel arenenud sarnane vaade: ehitagem aga väliselt niivõrt rahuldavalt, et järelevalve võtab vastu, siis ehitajal ei ole mingit tegemist ega vastutust enam. Ei, tehnilise ehituse või masina ehitaja peab jääma vastutama oma tegude eest alati!

Tehniline järelevalve on tarvilik ühiskonnale, kui abinõu korra hoidmiseks ehitajate ja masinate kasutajate seas. Arenemise suund peab olema sinna poole, et järelevalve aegajalt muutuks seda vähemaks, mida rohkem kasvab oskus ja korralikkus ehitajate ja masinate kasutajate juures. Järelevalve peab olema peamiselt nõuandjateks! See on loomulik kord. Täiesti ekslik on vaade, et järelevalve peab olema ees ja taga, järelevalve peab kontrollima igat sammu töötegijal. See on liig kallis, tarbetu ja võimatu täita. Tuleb kasutada teist teed, mis kergemini viib sihile. Nimelt, tegijaks peab olema oskus- ja vastutusvõimeline isik.

Tehnilisel järelevalvel tuleb ka vastutada oma tegevuse eest, näiteks lohakuses kindlakujuliselt ettenähtud toimingutel, missuguste täitmiseks peab olema füüsiline võimalus. Sarnane olukord, et järelevalvet tuleb teostada abstraktselt, täpsete ülesannete fikseerimisteta, ei võimalda järelevalve teostajale kanda vastutust üksikjuhtumite korral, võib vastutust kanda ainult administratiivselt.

Inseneride ja tehnikute kutseoskuse seaduses on nüüd ettenähtud, et teatud liiki tehnilised tööd tulevad teostada inseneride ja tehnikute poolt. Meil jääb lootma, et Insenerikoda on siin abiks administratiivvõimudele sarnaste tööde liigitamisel ja korra loomisel praegusse ebamäärasesse olukorda.

Tehniliste esemetega või töödega seotud kohtuprotsessidel tõuseb sagedasti tarvidus tehniliste asjatundjate-ekspertide järgi, kes

peavad otsust andma puht tehniliste küsimuste kohta, millega siis kohus võib arvestada või mitte. Kahjuks, senini tehniliste asjatundjate kutsumine oli täiesti juhuslik ja võimaldatud ka pooltele.

Meil kohtute juures on mõnedel aladel ettenähtud kindlad, alalised eksperdid. Tehniliste küsimuste lahendamiseks tuleb samuti ette näha Insenerikoja või Kohtukoja juures vannutatud tehniliste ekspertide instituut, kelle lahendamisele kuuluvad ekspertiisid teises kohtuastmes, kuna esimeses kohtuastmes võib kohus määrata ka kohapealseid asjatundjaid, kui vande ekspertide kutsumine tekitab raskusi. Pooltele võimaldatagu nende poolt ettenähtud asjatundjate kutsumine tunnustajatena või isegi parem vannutatud tehniliste kaitsjatena.

Mõnedel maadel on juba ellukutsutud „kommertskohtud“ ja meil Eestis kaubanduslikud ringkonnad on tõstnud esile ka selle küsimuse. Praegu tuleb lugeda veel varajaseks „tehniliste kohtute“ loomise küsimuse ülesõstmist. Kuid tuleb aeg, kus see tuleb teostamisele! Tehnika inimestele on ju näha, kui raske on kohtutel sagedasti orienteeruda teh-

nilistes küsimustes. Elu nähted põimuvad ikka rohkem ja rohkem tehnikaga ja õigustmõistmisel tuleb otsida uusi otstarbekohaseid teid oma ülesannete täitmiseks.

Käesolevate ridadega on tangeeritud mõnda küsimust tehnilis-ühiskondlikult alalt. Loodame, et ellukutsutav Insenerikoda katsub tuua lahendust nendele küsimustele. Meie riigivõim on asunud palju intensiivsemale ülesehitavale tööle ja inseneride ning tehniliste inimeste pere on valmis suure innuga teostama omalt poolt seda õilist ülesannet! Tarvilik on nüüd leida ka otstarbekohaseid vorme senini lahendamata küsimustele tehnilistelt aladelt.

J. VEERUS: TECHNISCH-GEMEINSCHAFTLICHE FRAGEN.

Es wäre erwünscht, dass Ingenieure und Techniker sich mehr zu technisch-wirtschaftlichen und technisch-gemeinschaftlichen Fragen äussern würden. Man muss der Allgemeinheit zur Kenntnis bringen, dass die Technik als Kulturfaktor zu bewerten ist. Technische Arbeiten sollten nur von Berufsleuten ausgeführt werden. Technische Sachverständige in den Gerichten sind aus dem Bestande eines ständigen Institutes zu ernennen.

Mootorõlide katsetamiseviisidest.

Ins. H. Norman, E. I. Ü.

(Järg.)

III. Laboratoorsete katsete vastavusest tegelikkudele töötulemustele mootorites.

Nagu juba eelpool tähendasin, on õlide võrdlustöökatsete korraldamine mootorites seotud suurte raskustega ja ka tähelepandavate kuludega, millised meie oludes muidugi veel raskemini ületatavad kui suurriikides. Selle tõttu, nagu paljudes muudes tehnilistes küsimustes, oleme ka siin sunnitud eeskätt jälgima võimalmail korraldatavate vastavate katsete tulemusi.

Käesolevas artiklis käsitatavatesse küsimustesse puutuvalt pakuvad huvi Saksamaal D. V. L. korraldusel läbiviidud katsed lennumootorite määrdõlidega (A. Philippowich, Neue Untersuchungsverfahren zur Bestimmung der Rückstandbildung von Motorenölen).

Nimetatud katsed viidi läbi kuue õlisordiga, misjuures teostati iga õliga töökatsed suurtes õhujahutusega lennumootorites, laboratoorselt aga määrati samadel õlidel kokseerumine Conradsoni, Ramsbottomi ja D. V. L. (õhu juureolekul) meetodite järgi ja oksüdatsioonikatsed Briti Õhuministeeriumi, Butkovi ja Baaderi meetodite järgi. Tegelikudel töökatsetel mootorites olevat arvestatud mitte ainult õlikoksi hulga, vaid ka mootori osade seisukorraga ja õlimuda hulga.

Katsete tulemused nähtuvad alljärgnevast kokkuvõtte tabelist. Numbrid 1 kuni 6 tähendavad üksikuid õlisorte, misjuures numbrite eneste järjekord vastab mootorkatsete tulemustele (Nr. 1 kõige parem, Nr. 6 kõige halvem õli). Numbrite järjekord tabelis aga vastab tabelis tähendatud laboratoorsete katsete tulemustele, — vasakul kõige soodsamad, paremal kõige halvemad laboratoorsete katsete tulemused — tähendab, et laboratoorsete katsete tulemused olid võrdsed.

Conradsoni koksiarv	1—2	4	3	5	6	
Ramsbottomi koksiarv	1	2	4—3	6	5	
D. V. L. koksiarv (õhu juur.)	2	1	3	5	4	6
Butkovi neutr.-arv	1	4	2	5	6	3
„ asfaldisisaldus	1	2	4	5—6	3	
Baader	—	—	4	3	5	—
Briti Õhum., Ramsb. juure- kasv	2	4	3	5	1	6
Briti Õhum., sitkuse juure- kasv	2	4—1	5	3	6	

Katsete kokkuvõttena märgitakse, et õlid 1 ja 6 vaid Conradsoni meetodi järgi, milline üldse kõige õigemalt annab edasi õlide tegeliku paremuse järjekorra, tulevad oma õigetele kohtadele. Kui välja arvata õli 1 (see sisaldas rasvaõlisid, kuna teised õlid olid kõik mineraalõlid), siis annab Briti Õhuministeeriumi oksüdatsioonimeetod samuti õlide õige järjekorra, väljaarvatud, et õli 4 hinnatakse paremana kui 3. Mitterahuldavateks on tunnustatud määramised Butkovi meetodi järgi, sest võrdlemisi hea õli 3 hinnatakse sellega halvemalt kui 6 ja peale selle on määramiste tulemuste vahed selle meetodi järgi võrdlemisi väikesed. Ramsbottomi meetodi kohta märgitakse, et selle järgi vaid õli 5 asetub ettepoole 6-est, muus osas aga järjekord on õige. Baaderi meetodi kohta pole võetud seisukohta, sest selle järgi on määramisi tehtud võrdlemisi vähe.

Katsete üldkokkuvõttena märgitakse, et täienduseks senistele mootorõlide katsemeetoditele Conradsoni katse iseloomustab võrdlemisi hästi õlide kalduvust jäänuste (koksi ja muda) tekitamisele, kuna Briti Õhuministeeriumi oksüdatsioonikatse sellele head täiendust moodustavat. Õlide kokseerimine õhu juuresolekul ei andvat Conradsoni katsest põhimõtteliselt lah-

kuminevaid tulemusi. Baaderi katse vajavad edaspidi kontrollimist, kuna Butkovi oksüdatsioonikatse välja langevat.

Asjaolu, et Briti Õhuministeeriumi oksüdatsioonikatse ei ole kohane kompaundõlile, leiab kinnitamist ka teiste uurimuste järgi (Dr. H. Vogel, Schmiermittel für Automobil- und Flugmotoren).

Lisaks eeltoodule olgu märgitud veel paar siinset tähelepanekut eelnimetatud laboratoorsete katsete vastavuse kohta õlide praktilistele töötulemustele:

1. Ka sinne praktika kinnitab väidet, et Briti Õhuministeeriumi oksüdatsioonikatse ei ole kohane kompaundõlile. Mõned kompaundõlid on andnud pikemaajalisel kasutamisel häid tulemusi sellele vaatamata, et oksüdatsioonikatsel Briti Õhuministeeriumi meetodi järgi koksiarvu juurekasv on suurem kui vastavatel mineraalõlidel.

2. Conradsoni katset, väljaarvatud mõni täiendavat selgitust nõudev juht, võib üldiselt lugeda võrdlemisi heaks õlide jäännuste tekitamise kalduvuse iseloomustajaks. Iseloomustava näitega võib nimetada, et ühel automootoril, mille laboratoorne analüüs tavaliste meetodite järgi ei näitanud midagi eriti halba, kuna praktilisel tarvitamisel sama õli suure mudatekitamise pärast pooleniste kõlbmatuks osutus, Conradsoni katse näitas liiga suurt koksiarvu.

Lõpuks olgu toodud veel kokkuvõtted praegustest arvamistest mootorõlide erikaalu, leekpunkti ja väärlisalduse kohta.

Erikaalusse puutuvalt on üldiseks arvamiseks, et see ei ole mingis vahekorras õli kasutamise-kõlblikkusega, mispärast soovitatakse seda tehnilist tingimust üldse välja jätta.

Leekpunkti kohta leitakse, et selle tähtsust varematal aegadel on ülehinnatud ja et leekpunkt ei seisa mingis kindlas ühenduses mootorõli kasutamise-kõlblikkusega. Liiga kõrge leekpunktiga õlide kasutamisel veejahutusega mootorites, kus silindrite temperatuur võrdlemisi madal, võib juhtuda, et õli hästi ära ei põle, mille tõttu suureneb jäännuste tekkimine

Peale selle tuleb arvesse võtta, et mootoris töötamisel õli leekpunkt niikuinii võrdlemisi ruttu langeb karterisse tungivate ja seal kondenseeruvate bensiinijäänuste tõttu.

Väärel. Pole leitud tõendusi selle kohta, et õli väärlisaldusel oleks mingit mõju jäännuste tekkimisele või et see võiks põhjustada korrosiooninähte. Mootoris ärapõleva õli hulk on harva suurem kui 1% bensiinihulgast, mille tõttu ka põlemisproduktidel ei või olla mingit märgatavat mõju korrosioonile karteris.

IV. Kokkuvõtte.

Kokkuvõttes võib märkida, et määrimisprobleeme on viimastel aastatel võrdlemisi palju uuritud ja ühenduses sellega, on välja arendatud uusi katsemeetodeid, — eestkätt neid, millised peavad tagama õlide kõlblikkust sisepõlemise mootoritele. Viimastest on leidnud laiemat tunnustust kokseerumise katsed (Conradson ja Ramsbottom).

Lõplik siht, — leida laboratoorseid katseid, millised võimaldaksid kindlalt ette ära määrata mootorõlide tegelikke töötulemusi, ei ole küll kaugeltki veel käes, kuid tuleb loota, et uurimiste jätkamine järgnevatel aastatel aitab sellele sihile veelgi lähemale jõuda. Ja lõpuks, — on siis üldse mingil alal absoluutselt täiuslikke katsemeetodeid?

Literatuur: 1. British Air Ministry Specification D. T. D. 109.

2. A. S. T. M. Standards on Petroleum Products and Lubricants.

3. M. Champsaur: Etat actuel de la question du graissage en aviation.

4. A. Philippowich: Neue Untersuchungsverfahren zur Bestimmung der Rückstandbildung von Motorenölen.

5. Dr. H. Vogel: Schmiermittel für Automobil- und Flugmotoren.

Põlemiskolmnurk ja tema täiendused.

Ins: keem. N. Gerasimov.

(Järg.)

Põlemiskolmnurga d.

Põlemisgaasi koosseisu võrrandit (11) võime teisendada järgmiseks:

$$\text{kus } \frac{\text{CO}}{\text{CO}_m} = \frac{z^1 + z^{11} + z^{111}}{\text{CO}_m},$$

$$\frac{z'}{\text{CO}_m} = 1 - \frac{\text{RO}_2}{\text{RO}_{2m}} - \frac{\text{O}_2}{20,9} \quad (21)$$

$$\frac{z''}{\text{CO}_m} = \frac{\text{CH}_4}{(\text{CH}_4)_m} + \frac{\text{C}_n \text{H}_m}{(\text{C}_n \text{H}_m)_m}, \quad (22)$$

$$\text{ja } \frac{z'''}{\text{CO}_m} = \frac{\text{H}_2}{112} - \frac{\text{K}}{\text{K}_m}. \quad (23)$$

Igale sellisele funktsioonile võime ülalkirjeldatud meetodil joonistada ühe kolmnurga. Kolmnurka, mis vastab valemile (21), nimetame harilikult põlemiskolmnurgaks.

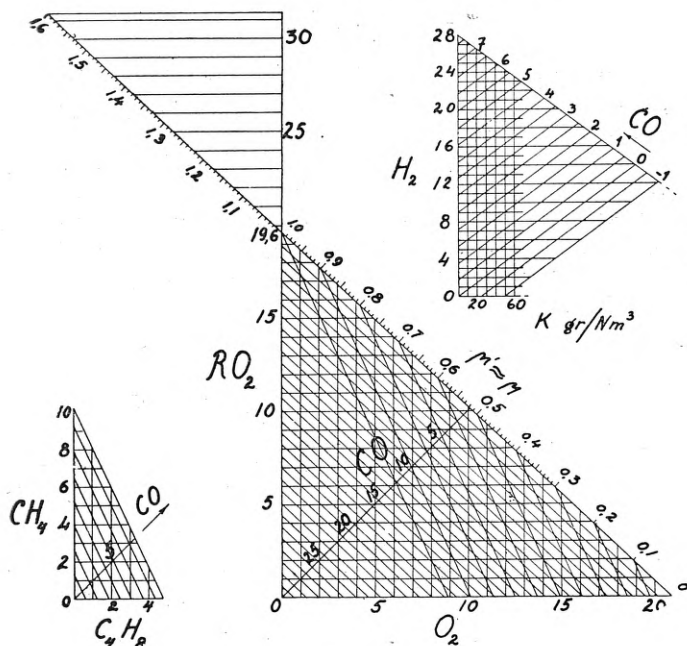
Valemile (22) vastavat kolmnurka võib nimetada süsivesinikkude kolmnurgaks ja valemile (23) vastavat — vesiniku kolmnurgaks.

Valem (21) on täitsa analoogiline valemile (16). Seepärast konstrueerime põlemiskolmnurga joonise (5) järgi, see tähendab, kolmnurga kaatetitena võtame RO_{2m} ning 20,9 ja sirglõigu OA jagame CO_m osaks, kusjuures CO_m leiame kas graafiliselt joonise (2) abil või arvutame valemi (12) abil.

Süsivesinikkude kolmnurga konstrueerimisel loeme, nagu tihti tehakse, rasked süsivesinikud butüleeniks C_4H_8 . See kolmnurk, nagu näitab valem (22), peab olema samane kui joonisel (7), ainult z peab olema positiivne. Kolmnurga kaatetiteks sel juhul on $(\text{CH}_4)_m$ ja $(\text{C}_4\text{H}_8)_m$, kusjuures z'' skaala samuti jagame CO_m osaks.

Vesiniku kolmnurga konstrueerime vastavalt joon. (9), kusjuures kaatetiteks võtame 112 ning k_m ja hüpotenuusi jagame $2CO_m$ osaks. $(CH_4)_m$ $(C_4H_8)_m$ ja k_m arvutame valemite (13), (14) ja (15) abil.

Alljärgneval joonisel on näha sel viisil joonistatud põlemiskolmnurgad turba jaoks.



Joon. 10.

Siin on süsivesinikkude ja vesinikkude kolmnurkadest joonistatud ainult need osad, mil on tegelikku tähtsust. Seejuures on võetud $RO_{2m} = 19,6$. Põlemiskolmnurgas võib näha ka õhuliapöördteguri joonestust, mille joonistamist nüüd selgitame.

Õhuliia joonestu põlemiskolmnurgas.

Küsimuse, kui suur on õhuliategur λ või õhuliapöördtegur μ tegelikul põlemisel sel juhul, kui põlemisgaasid sisaldavad peale CO veel teisi puuduliku põlemise produkte, võime lahendada ainult arvutamise teel valemi (8) abil. Kui aga võib oletada, et suitsugaasis on pooliku põlemise produktina ainult CO, siis võib λ või μ leida ka graafiliselt. See graafiline meetod põhjeneb järgmisel valemil:

$$(\lambda - 1) \frac{\bar{O}}{G_k} = \frac{O_2 - 0,5CO}{20,9 - O_2 + 0,3955CO} \quad (24)$$

See valem järgneb valemitest (8) ja (5) kui oletada, et nendes CH_4 , C_nH_m , H_2 ja k võrduvad nullile.

Kõigepealt esildame ligikaudse meetodi, mida harilikult tarvitataksegi õhuliapöördteguri μ määramiseks.

Nagu teada, kuiva suitsugaasi teoreetiline maht G_k võrdub ligikaudu õhu teoreetilisele mahule $\bar{O}$ (tegelikult enamal jaol kütteinid

suhe $\frac{\bar{O}}{G_k} = 1,01 - 1,07$).

Seega ligikaudselt võime kirjutada:

$$\lambda - 1 = \frac{O_2 - 0,5CO}{20,9 - O_2 + 0,3955CO}$$

Oleks põlemine täielik, s. o. $CO = 0$, siis

$$\lambda - 1 = \frac{O_2}{20,9 - O_2}, \text{ kust } \lambda = \frac{20,9}{20,9 - O_2}$$

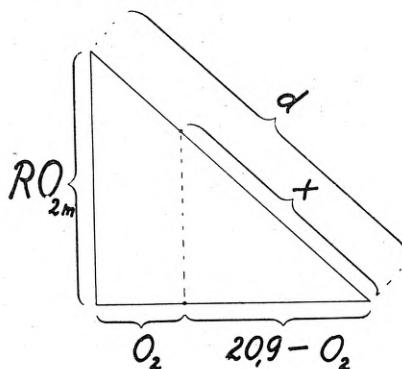
$$\text{ja } \mu = \frac{1}{\lambda} = \frac{20,9 - O_2}{20,9}$$

Jooniselt (11) on näha, et $\frac{x}{d} = \frac{20,9 - O_2}{20,9}$,

kust

$$\frac{x}{d} = \frac{20,9 - O_2}{20,9} = \mu$$

Nii et kui põlemiskolmnurga hüpotenuusi pikkus võtta pikkusühikuks, siis pikkus x vastab õhuliapöördtegurile μ .



Joon. 11.

Seega saame põlemiskolmnurga hüpotenuusil skaala õhuliapöördteguri määramiseks seks juhiks, kui põlemine on täielik, s. o. kui suitsugaas ei sisalda CO. Kui aga suitsugaas sisaldab CO, võime μ leidmise sooritada nii:

Oletame, et me põletame süsinikhapendit CO selle hapnikuga, mis leidub põlemisgaasis eneses⁵⁾. On selge, et selleks uut õhku vaja ei ole. Selle tagajärjel saame gaasi teises koostises, kus CO enam ei leidu, hapniku % on väiksem ja RO_2 % on suurem kui enne, kuid õhuhulk, mis läks selle suitsugaasi saamiseks, jäi endiseks. Täheandab, õhuliapöördtegur μ on mõlemal juhul sama. Seepärast, oleks meil teada uus hapniku %, mis on suitsugaasis pärast sellist järelpõlemist, siis võiksime graafiku (11) abil leida μ , mis vastab kummagile eeltähistatud suitsugaasikoostisele.

Võrrandi (11) abil võime võrrandit (24) järgmiselt muundada:

$$\left(1 + \varphi + 0,3955 \cdot \varphi \cdot \frac{CO_m}{20,9} + 0,5 \cdot \frac{CO_m}{20,9}\right) \left(1 - \frac{O_2}{20,9}\right) - \frac{RO_2}{RO_{2m}} \left(0,3955 \cdot \varphi \cdot \frac{CO_m}{20,9} + 0,5 \cdot \frac{CO_m}{20,9}\right) = 1, \quad (26)$$

kus

$$\varphi = (\lambda - 1) \cdot \frac{\bar{O}}{G_k}$$

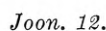
Konstantse φ juures on see mingi sirge võrrand. Sellel sirgel asuvad kõik põlemis-

⁵⁾ Sellise järelpõlemise suitsugaasi proovis võime tegelikult sooritada, näiteks, elektrivooluga 500°C kuumaksatud plaatinatraadi abil.

Analüüsides võrrandit (26) leiame, et see on mingi sirgete kimbu võrrand, see tähendab, et kõik sirged, mis väljenduvad selle võrrandiga, lõikuvad ühes ja samas punktis (K) (v. joon. 12), kusjuures osutub, et selle punkti koordinaadid ei olene sugugi kütteainete individuaalsetest konstantidest ja on järgmised:

Võtame mingi punkti F põlemiskolmnurgas ja seame endile ülesande leida selle gaasi koostis, mis tekib punktile F vastava koostisega gaasi järelpõlemisel vastavalt eelkirjeldatule.

Muidugi mõista, niisugune joonistamisviis, olgugi et see on täitsa täpne, osutub ebapraktiliseks, sest kui, näiteks, põlemiskolmnurk joonistatakse mõõtkavas $1\text{cm}=1\%$, siis punkt K on ligi 2 meetri kaugusel kolmnurgast. Selle vastu aga just viimane asjaolu lubab meil lahendada selle ülesande lihtsamini, kui rahuldume ligikaudse resultaadiga. Nimelt, just



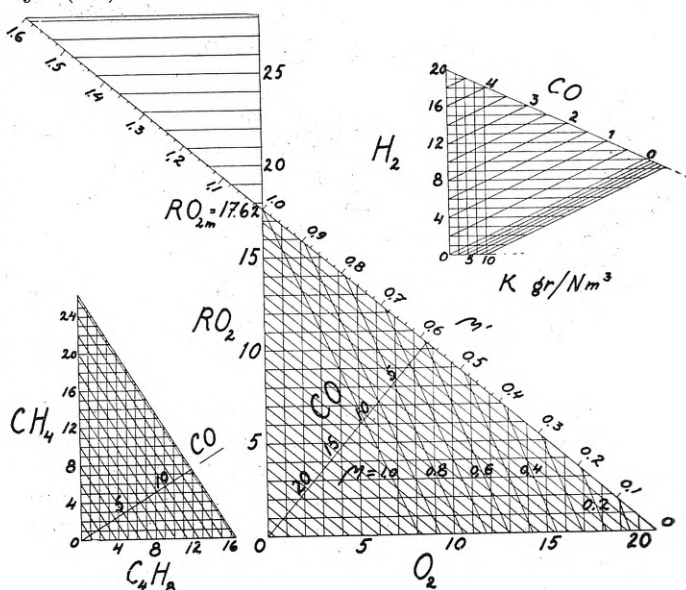
joonestu võiksim joonistada paralleelselt sellele joonele.

Vastavate kolmnurkade sarnasuse tõttu järeldame joonisest (12),

kust leiamē:

On selge, et teades O_2 m võime määrata sirge 1 ja siis ei ole õhuliia joonestu ehitamiseks enam takistusi.

Harilikult õhuliia joonestu jooned seostatakse põlemiskolmnurgas hüpoteenuusi nende punktidega, mis vastavad skaala arvudele 0,1 0,2 0,3 ja nii edasi μ -skaalal. Selliselt ongi valmistatud õhuliia joonestud joonistel (10) ja (13).



Joon. 13.

Märgendame, et kütteainetel, mille koostises ei ole väävlit ega mineraalsüsihapet, O_{2m} vastab maksimaalsele hapnikusisaldusele, mida võib saada kütteaine poolikul põlemisel teoreetilises õhuhulgas.

O_{2m} me võime leida jooniselt 2 ilma arvutusest.

Sellest näeme veel kord, et põlemiskolmnurga konstrueerimisel on vaja teada ainult ühte kütteaine konstanti, nimelt RO_{2m} , kusjuures põlemiskolmnurkade joonistamisviis on samane kõikide kütteainete puhul, ka põlevkivi puhul.

Sellega lihtsustatakse ja üldistatakse põlemiskolmnurga konstrueerimist äärmiselt. Näiteks, teades, et ülaltoodud koostisega põlevki-
vil

saame joonisest 2 otseselt:

$$O_{2m} = 8,1.$$

Nii on meil käes kõik tarvilikud andmed põlemiskolmnurga konstrueerimiseks. Samuti on kerge süsivesinikkude ja vesiniku kolmnurkade konstrueerimine. Näiteks, sel juhul va-

ja O_2 hapniku %, mis vastab alumistele lõikepunktidele. Selle sõltuvuse, samuti ülaltoodud graafiliste meetodite väljatoomise jätame kõrvale, sest see nõuaks palju ruumi. Mainime ainult, et need meetodid on matemaatiliselt täitsa täpsed.

Suitsuliia määramine.

Suitsuliiapöördteguriks μ' , analoogiliselt õhuliipöördtegurile, me võime nimetada suhet kuivade suitsgaaside teoreetilise (G_k) ja tegeliku (V_k) mahtude vahel:

$$\mu' = \frac{G_k}{V_k},$$

nii et teades kuiva suitsgaasi tegelikku mahtu, saame eelmisest valemist:

$$V_k = \frac{G_k}{\mu'} \quad (30)$$

Olgu ABC meie põlemiskolmnurk.

Joonise (16) järele:

$$\frac{FC}{BC} = \frac{y}{RO_{2m}} \quad \text{ehk} \quad \frac{FC}{BC} = \frac{y \cdot G_k}{RO_{2m} \cdot G_k} \quad (31)$$

Olgu nüüd

$$y = RO_2 + CO + CH_4 + nC_nH_m,$$

siis valemi (6) järele

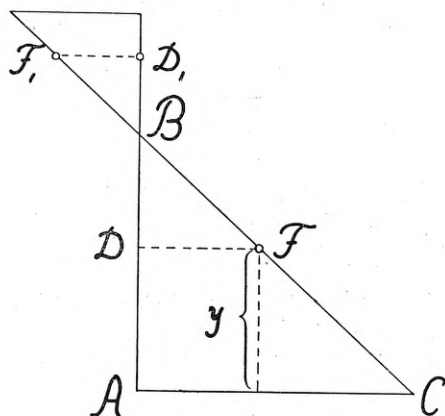
$$\frac{RO_{2m} \cdot G_k}{y} = V_k$$

millest järgneb

$$\frac{FC}{BC} = \frac{G_k}{V_k} = \mu' \quad (32)$$

See tähendab, et kui põlemiskolmnurga hüpotenuusi pikkus BC võtta ühikuks, siis pikkus FC võrdub suitsuliipöördtegurile, nii et suitsuliipöördteguuri skaala saame jagades põlemiskolmnurga hüpotenuusi võrdseteks osadeks, kusjuures selle skaala nullpunkt on punktis C.

Suitsuliipöördteguuri määramiseks otsime RO_2 koordinaadil punkti D, mis vastab y-le ja sellega saame punkti F ja järelikult ka μ' kätte. Juhul kui y on suurem kui RO_{2m} leiame μ' suitsuliipöördteguuri skaala pikendusel, nagu on näidatud joonisel (16).



Joon. 16.

Ülalkirjeldatud viisil on joonistatud suitsuliipöördteguuri skaalad jooniste (10) ja (13) peal.

Näited põlemiskolmnurkade kasustamisest.

1) Kütteaine: turvas kütteväärtusega $K=2950$ Kal/kg ja niiskuse sisaldusega $W=30\%$.

Suitsu analüüsimisel on saadud:

$$RO_2 = 12,0\% \text{ ja}$$

$$O_2 = 7,0\%;$$

siis joonise (10) järgi saame:

$$CO = 1,50\%$$

ja õhuliipöördteguuri $\mu = 0,70$. Edasi,

$$y = RO_2 + CO = 12 + 1,5 = 13,5$$

ja seega joonise järgi $\mu' = 0,69$.

Kütteväärtuse ja niiskuse järele arvutame: teoreetilise põlemisõhuhulga: $O = 3,34$ Nm³, teor. kuiva põlemisgaasihulga: $G_k = 3,28$ Nm³ ja teor. niiske põlemisgaasihulga: $G_n = 4,04$ Nm³, millest järgneb tegelik põlemisõhuhulk:

$$\frac{3,34}{0,7} = 4,77 \text{ ja}$$

kuiva suitsgaasi tegelik maht: $\frac{3,28}{0,69} = 4,75$.

Seega suitsgaasi liig võrdub:

$$4,75 - 3,28 = 1,47 \text{ Nm}^3,$$

ja niiske suitsu tegelik maht on:

$$1,47 + 4,04 = 5,51 \text{ Nm}^3.$$

2) Generaator-protsessi uuring.

Selleks, et selgitada põlemiskolmnurkade ja pooliku põlemise võrrandite tarvitamist generaator-protsessi uurimisel, vaatleme siin ühte näidet. Selleks kasustame materjali, mis prof. H. Behr⁶⁾ on saanud ühe Goerlitz'i masinatehase poolt ehitatud generaatori uurimisel. Generaator oli konstrueeritud turba täielikuks gaasistamiseks, see tähendab, ei olnud ette nähtud tõrva saamist gaasistamise protsessil. Sel uurimisel prof. H. Behr oli huvitatud peamiselt protsessi mehaanilisest küljest (saadud gaasi tööst gaasimasinas), kuid meid siin huvitab just generaatori soojustehniline külg.

Katsutamisel tarvitati turvast põlemisväärtusega $P=3449$ Kal/kg ja niiskuse sisaldusega 23,4%. Saadud gaasi koostis analüüsi järele oli järgmine:

	esimesel uuringul 19. VI. 1911.	teisel uuringul 20. VII. 1911.
CH ₄	1,35%	1,74%
C _n H _m	0,11%	0,15%
H ₂	17,13%	17,00%
CO	15,85%	12,80%
O ₂	1,02%	1,31%
CO ₂	12,34%	14,00%
N ₂	52,20%	53,00%
	100,00%	100,00%

Küttev. $K=1018$ Kal/Nm. $K=1003$ Kal/Nm³.

Turba elementaaranalüüsi pole antud, ei ole teada ka millise temperatuuriga gaas lahkus generaatorist.

⁶⁾ Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1912, S. 558 u. Maschinenzeitung, 1911 nr. 24.

Tsiteerin F. Barteli raamatu „Torf“ järgi. Venekelne tõlge ins. E. V. Oppokov'i S. Peterburg 1914.

Vaatamata nende andmete puudulikkusele me võime ülaltoodud valemite ja põlemiskolmnurkade abil ka toodud andmete juures ülesande rahuldavalt lahendada. Kõigepealt kontrollime neid analüüsi meie põlemiskolmnurkade abil (v. joon. 10). Sellejuures loeme rasked süsivesinikud butüleeniks. Esimese uuringu puhul harilikult põlemiskolmnurgast saame O_2 - ja RO_2 —sisalduse järele $CO' = 9,90\%$. Süsivesinikkude kolmnurgast saame CH_4 ja C_4H_8 järele $CO'' = 1,20\%$ ja, lõpuks, vesiniku kolmnurgast saame $4H_2$ sisalduse järele $CO''' = 4,75\%$, millest järgneb teoreetiline süsihappendi sisaldus generaatorgaasis:

$$CO = 9,90 + 1,20 + 4,75 = 15,85\%,$$

mis on täielises kooskõlas katsulisel teel leitud arvuga.

Samal viisil teisest analüüsist saame teoreetiliselt $CO = 13,2\%$, mis rahuldavalt ühtub katsumusega.

Sellest võime teha järelduse, et gaasistamine oli tõesti täielik, s. t. tõrva pole olnud, sest vastasel korral tegelikult gaasistuva osa koostis oleks võrreldult keskmise turba koostisega muutunud, mis avaldaks oma mõju RO_2 m peale ja peaks välja kutsuma suuremaid põikumisi analüüsides ja põlemiskolmnurkade abil saadud andmete vahel.

Nüüd katsume kokku seada katsu tulemuste alusel generaatori soojuselise bilansi. Selleks kõigepealt leiame turba kütteväärtuse. Teades, et turba orgaanilise aine põlemisväärtus võrdub 5500 Kal, leiame, et turvas sisaldab:

ord. ainet	71,9%
niiskust	23,4%
tuhka	4,7%
	<u>100,0%</u>

Vesiniku sisalduse selles turbas võtame võrdseks 5,5. $0,719 = 3,95\%$, kust järgneb turba kütteväärtus $K = 3595$ Kal.

Ühest kilogrammist turvast saadava kuiva generaatorgaasi mahu saame järgmiselt:

$$\text{teades summat } RO_2 + CO + CH_4 + 4C_4H_8 =$$

$$= 12,34 + 15,85 + 1,35 + 4.0,11 = 29,98,$$

saame joonise (12) abil suitsuliiapöördteguri $\mu' = 1,530$.

Kütteväärtuse ja niiskuse järele saame kuiva suitsugaasi teoreetilise mahu $G_k = 3,91 Nm^3$. Seega, kuiva generaatorgaasi tegelik maht on

$$V_k = 3,91 : 1,530 = 2,55 Nm^3.$$

Teades, et katsulisel teel määratud gaasi kütteväärtus võrdub 1018 Kal/ Nm^3 , saame generaatori soojuselise kasulikkuseteguri

$$\eta = \frac{2,55 \cdot 1018 \cdot 100}{3595} = 72,2\%.$$

Turba täielisel põlemisel me saaksime järgmise veehulga:

$$g' = \frac{23,4 + 9.3,95}{100} = 0,59 \text{ kg} = 0,734 Nm^3.$$

Turbast saadud generaatorgaasi ärapõlemisel tekkiva veeauru hulk võrdub

$$g'' = \frac{V_k \cdot (H_2 + 2CH_4 + 4C_4H_8)}{100} = \frac{2,55(17,13 + 2.1,35 + 4.0,11)}{100} = 0,518 Nm^3.$$

Seega generaatorst lahkudes gaas sisaldab $g' - g'' = 0,734 - 0,518 = 0,216 Nm^3$ veeauru ja seepärast niiskegaasi maht on

$$2,55 + 0,216 = 2,77 Nm^3.$$

Oletame, et see gaas lahkub generaatorist 450°C temperatuuriga, siis on tema erisoojus arvestatult koostise järele 0,328. Sellele vastavalt saame järgmise soojuselise bilansi: Soojusehulk gaasi

kütteväärtusest	1018.2,55 = 2595 Kal	72,2%
gaasi aistitav		
soojus	2,77.0,328.450 = 408 „	11,3%
soojuse kaod tuhaga		
ja mujal	= 592 „	16,5%
turba kütteväärtus	3595 Cal.	100,0%

On arusaadav, et ülalkirjeldatud menetlust võime tarvitada mitte ainult generaator-protsessi uurimisel, vaid samuti generaatori projektimisel ükskõik mis kütteaine jaoks. Põlemiskolmnurgad võivad seejuures gaasiarvust tuntavalt kergendada. Peab ainult mees pidama, et generaatorgaasi on võimata täpselt ette arvutada ja seepärast jääb projektitava generaatori soojuseline bilans ikka ainult ligikaudseks, sest gaasistamisprotsess on eelnevalt paljudest teguritest, mis end arvutada ei lase.

SO_2 sisaldus põlemisgaasis.

Mõnikord, iseäranis siis, kui on tegemist väävlirikka kütteainega, soovitakse teada, kui suur on SO_2 % põlemis- või generaatorgaasis. Seda küsimust võib kergesti lahendada, teades SO_2 sisaldust teoreetilises põlemisgaasis, mille võib leida, teades kütteaine elementaaranalüüsi, järgmise valemi abil:

$$SO_{2m} = \frac{\frac{S}{32}}{\frac{C}{12} + \frac{S}{32} + \frac{[CO_2]}{44}} \cdot RO_{2m} \quad (33)$$

Kui see suurus on teada, siis arvesse võttes, et

$$SO_2 \cdot V_k = SO_{2m} \cdot G_k,$$

saame

$$SO_2 = SO_{2m} \cdot \frac{G_k}{V_k} = SO_{2m} \cdot \mu'. \quad (34)$$

Seega SO_2 määramist võib sooritada μ —skaala abil.

Märkused Bunte diagrammi kohta.

Bunte diagramm, nagu põlemiskolmnurkki, põhineb võrrandil (11). Kui meil on tegu ainult esimest liiki puudese põlemisega, s. t. kui põlemisgaas sisaldab ainult RO_2 , CO ja O_2 , siis

$$\frac{RO_2}{RO_{2m}} + \frac{CO}{CO_m} + \frac{O_2}{20,9} = 1.$$

Kui juhime põlemisprotsessi nõnda, et eelmise RO_2 sisalduse juures $CO = 0$, siis

$$\frac{RO_2}{RO_{2m}} + \frac{O_2'}{20,9} = 1.$$

$$\frac{CO}{CO_m} + \frac{O_2 - O_2'}{20,9} = 0,$$

ehik

$$\text{CO} = \frac{\text{CO}_m}{20,9} (\text{O}_2' - \text{O}_2) = \frac{\text{CO}_m}{20,0} [(\text{O}_2' + \text{RO}_2) - (\text{O}_2 + \text{RO}_2)] \quad (35)$$

Nagu teada, Bunte diagrammi abil saame just klambrisse paigutatud suuruse, kuid harilikult CO leidmiseks see suurus kõikide küteteinete puhul korrutatakse lihtsalt 1,6-ga. Valemist aga on näha, et see tegur võrdub $CO_{\text{m}}:20.9$ või et, arvesse võttes valemist (12),

$$\frac{CO_m}{20,9} = \frac{1}{\frac{20,9}{RO_2m} - 0,3955} \quad (36)$$

Alljärgnevas tabelis on antud selle teguri arv mõningate kütteainete jaoks, mis on arvatud ülaltoodud RO_m abil.

	Küttepuud	1,55		
	turvas	1,49		
	pruunsüsi	1,48		
kivisöed	{	kokksüsi	1,38	keskm. 1,40
		sepasüsi	1,38	
		gaassüsi	1,40	
		liivsüsi	1,44	

antratsiit	1,53
põlevkivi	1,27
vene masuut	1,06
etüülalkohol	1,00

Sellest on näha, et, tarvitades ligikaudset tegurit 1,6, võime teha vigu, mis ulatuvad 60%-ni määratavast suurusest, kuna õigelt võetud teguri abil võime saada CO%. Bunte diagrammist sama täpselt nagu põlemiskolmnurgastki.

N. GERASIMOV. DAS VERBRENNUNGSDREIECK
UND SEINE ERGÄNZUNGEN.

Zusammenfassung.

1) Es sind die genauen auf Teilverbrennung sich beziehenden Formeln angeführt.

2) Es ist gezeigt, dass zur Zusammenstellung des Verbrennungsdreiecks und seiner Ergänzungen bloss die Kenntnis einer Brennstoffkonstante und zwar RO_2 genügt.

3) Es ist erklärt und vervollkommenet die Zusammenstellung des Verbrennungsdreieckes und seiner Ergänzungen.

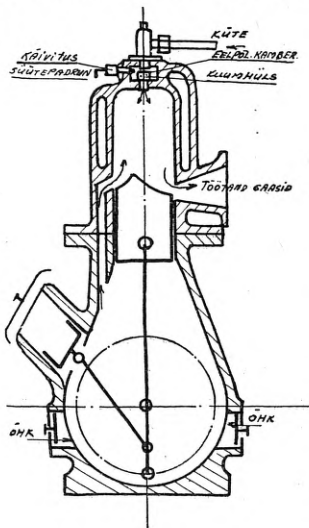
4) Es ist vervollkommenet die Gebrauchsweise der Buntischen Diagramme.

(Trükivead „Tehnika Ajakirjas“ nr. 3 vaata
lk. 52).

Quendusi Diesel-mootorite ehituses.

Ins. R. Brückel, E. I. Ü.

Meie kodumaa suurim mootoritehas Seiler Pärnus on k. a. asunud nn. pooldiislite ehitamisele. Seepärast loen tarvilikuks anda ülevaadet ka sellest, mis on tehtud mootorite ehituse alal väljaspool Eestit. Nagu Seileri poolt väljasaadetud reklaamist selgub, on tema pooldiisli küttekulu langenud alla 200 grammi tunnis, kuid kahjuks on nimetamata jäetud, kas see on arvatud JHP peale, või redutseeritud EHP peale. Arvan



Joorn. 1.

ca. 3500 tundi, ilma et erilisi rikkeid oleks ette tulnud; ainult peale 1000-tunnilist töötamist on vaja olnud kolb välja võtta ja ülemine tihendus-rõngas puhastada, sest

see kipub kinni jääma. Meie diiselnaftega töötamiseks on „Elve“-diislites osutunud sobivamaks kompressioon 32 at, kuid mootor töötab ka väiksemal kompressioonil, sest süütamine sünnib kõigis pooldiis-
leis nn. „kuumhülsist“ analoogiliselt kahetaktilisele kuumpea-naftamootorile, mille põletisekuhu aga on ca. 300—350 gr tunnis JHP peale. Käivitsa-süüed antakse süütepadrunist või põlevast sigaretist.

Teatavasti töötavad sisepõlemootorite grupist kõige suurema soojus-kasuteguriga täisdiisliid. Nendele võib anda igasuguseid kütteaineid, kui aga need on sedavõrd vedelad, et põletisepump neid suudab imeda ja on puhtad mehaanilistest lisanditest. Ideaalseim mootorikütteaine on nn. solaaröli või gasoil, mis on nafta destillaat erikaaluga ca. 0,900. Ka petrol on diislile küllalt sobiv kütteaine. Samuti olen katsetanud kodumaa diiselnافتaga, mida toodetakse põlevkivist, kuid, kahjuks, ei saanud temaga mootori käivitada, vaid käivitamine sündis kas petrooliga või gasoiliga. Erilisi defekte Eesti diiselnافتa kasutamisest 1050 töötunni järele ei olnud märgata. Kahjuks meie diiselnافتa omab omapärase lõhna, mis isegi motoristide ihusse imbub ja riietegi vahetamise järele annab end ikka tunda.

Sisepriksitud kütteaine süütamiseks on täiesti vajalik sisepriksitud õhu kompressiooni 35—40 at, mistõttu silindris tõuseb temperatuur 600—700°C, millest piisab kütteaine süütamiseks. Kuid silindrisse kompressiooni-käigu lõpul sisepriksitud kütteaine ei sütti kergesti, kui kütteaine tuleb silindrisse joana. Et kütteaine põleks, tuleb teda tolmustada enne silindrisse sattumist nn. pihustis või tolmulis. Selleks kasutatakse

suruõhku, mida nimetame „tööõhuks“. Tööõhu surve ei tohi langeda alla 40 at, sest vastusurve silindris on kuni 35 at. Hää kütteaine juures on tööõhu surve min. 42 at, Eesti põlevkiviõlil koguni 60 at; vähema surve juures ei ole põlemine enam täielik ja mootor suitseb. Tööõhu ja kütteaine hulk segus peab olema sobivas vahekorras, muidu ei ole põlemine täielik ja võtab silindri paukuma. Paukumine võib küll tekkida ka mõnel muul põhjusel nagu kütteaine veesisaldusest jne. Normaalselt on põletisõhela lahtioleku aeg vältavõlli kraadides alates -5° kuni $+30^{\circ}$ umbes $30-35^{\circ}$, mis vastab $1/10-1/12$ kolvikäigust. Nii näiteks on põletisõhela lahtioleku aeg 250 minuti tiiru juures $\sim 1/30$ sek. ja 1000 minutitiiru juures $\sim 1/225$ sek. Selle lõputuväikse aja juures pidi põletisõhel üles tõusma põletise- ja tööõhu-hulga läbi laskma ja uuesti põletiseava sulgema, olgugi et kütteaine sissepritsitav hulk, näit. 50 JHP-silindris, ühe töökäigu peale on ainult ca. 2 grammi! On ka selge et mehaanilistel põhjustel ei saa nii väikse küttehulga jaoks pumba valmistada ja et osa kütteainet lastakse tagasi.

Et tööõhku iga nõelatõusu juures läheb silindrisse, siis selle õhu kogumiseks ja surumiseks on vaja kompressor-seadet, mis suudaks välisõhku sisse imeda ja seda kokku suruda 75 at-ni. Kompressor aga vajab enese käitamiseks 3—12% masina koguvõimest. Pealegi on kompressor väga õrn ja hooltnõudev Diesel-mootori osa. Selle mitmeastmelistes (harilikult on 2—3 astet) silindrites tõusevad temperatuurid kuni 1000°C . Seega kompressor vajab hääd välisjahutust ja hääd määrdõlisid. Kõrgesurussilindris on mänguruumi kolvi otsa ja silindri kaane vahel $\sim 0,6-3$ mm. Suurema mänguruumi juures ei saa vajalist õhusurvet, kuid kui kergesti see vaheruum ei jõua nullini, mõne laagri lõtkumise või mõne masinaosa järeleandmise tõttu, põhjustades silindri purunemise ja mootorseadme seiskumist. Ka kompressori kõrgesurussilindri klappide tromboos või läbilase on sageli põhjustanud diisli seiskumise.

Nii näeme, et kompressor oma aparatuuriga tarvitab palju energiat, maksab kuni 30% mootori hinnast ja on töötamisel üks „alaline hädavares“, mis pooldiislite ja diislite ehitusel on juba kõrvale jäetud. Nende kahjurit asemele kasutatakse kütteaine sissepritsimiseks mehaanilisi tolmustajaid. Selle tagajärjena on küttekulugi vähenenud tunnis 200 grammilt 150 gr peale JHP kohta. See on 1930. a. saavutus.

Praegusel ajal ehitatakse põletiseandmise viisilt Diesel-mootoreid järgmiselt:

- 1) sissepritsimine ja pihustamine tööõhuga — (evib kompressori);
- 2) sissepritsimine puht-mehaanilise survega — (kompressorit ei evi);
- 3) sissepritsimine puht-mehaanilise survega ja mootor on eelpõlemiskambriga — kõik pooldiislid — (kompressorit ei evi);
- 4) sissepritsimine puht-mehaanilise survega nn. Archaulovi süsteemi järgi — (kompressorit ei evi).

Diisleid kütteaine mehaanilise sissepritsimise ja selle juures pulveriseerimisega ehitati peamiselt a. 1926—1933. Näib, et 1933. a. peale hakatakse kasutama Archaulovi süsteemi.

Kütteaine mehaanilisel pulveriseerimisel ja andmisel surutakse see õige suure surve all (pumbas on

kuni 700 at, peale pulveriseerijat 250—300 at) silindrisse, kus põlemiseks vajaline õhuhulk on juba ees kokkusurutult 32—40 atmosfäärini. Puleriseerimine sünnib peamiselt väikeste augukeste ($d=0,5-1$ mm) kaudu, seepärast peab kütteaine olema hästi filtreeritud. Pumpade surve on harilikult 250—400 at. Nende kolvid tehakse võrdlemisi peenikesed; seega ei ole raskesti sellise suure surve ja tiheduse saamiseks. Tiheduseks lihvitakse teraskolb fosforpronks- või malm-
puksi sisse; see tihetuseviis peab väga hästi. Toru pumbast ventiilini peab olema küllalt tugev selleks, et see ei hingaks. Toru on harilikult kõik aeg surve all ja sissepritsimismomendil teostab põletise andmist seks momendiks küttekolvi alla jõudev nukkseibi nukk. Nukkseibi on võimalik reguleerida jaotamisvõllil hili-
semale või varajasemale pumbakolvi tõstmisele. Põletiseventiil avaneb mitte otse nukkseibist, vaid pumba
survest. Nukkseibi liikumise aeg küttepumba kolvi all on, nagu eelpool tähendatud, $1/225-1/30$ sek., mis
aja jooksul teostub ka põlemine silindris või töötakt.

Euroopas on tuntuimad diislitüübid:

1. Rootsi: Hesselmann, Polar, Ellve.
2. Inglise: Richardson, Doxford-Junkers, Westgarth.
3. Saksa: Deutz, M. A. N., Krupp, A. E. G.
4. Šveitsi: Sulzer.
5. Taani: Götawerken (Burmeister u. Wain).

Diisli kolb tehakse sageli pealt õõnes, õhk juhitakse kolvi õõnsuse keskpaika, ja õhule antakse vahel tiirlev liikumine, et saada paremat põletise ja õhu segunemist. Igatahes hoidutakse, et põletise osad ei satuks silindri seintele. Krupp valmistab kolvi otsa isegi soojuskindlast materjalist, et põlemine sünniks vähema eelkompressiooni juures.

Töötamisel saadud andmed näitavad, et kui:

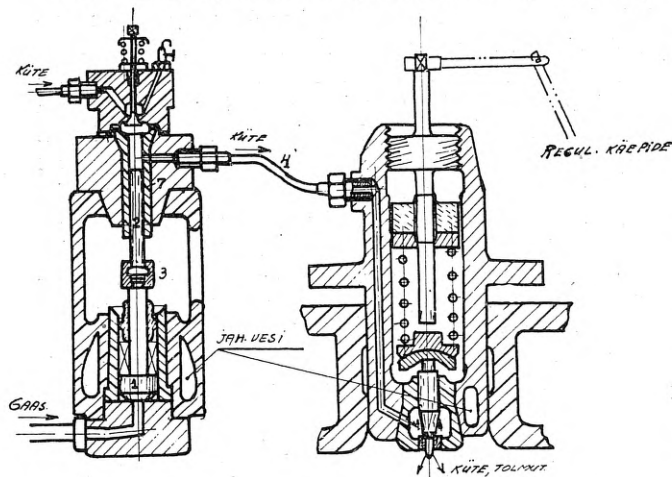
1. Kütteaine surve = 150 200 300 at,
- siis 2. paisumise lõppsurve
tiirlemata õhu puhul = 3,25 3,1 3,0 „
3. paisumise lõppsurve
tiirleva õhu puhul = 3,0 2,95 2,3 „
4. põletise kuulu p.
2. juhul = 157 153 148 gr/JHP
5. põletise kulu p.
3. juhul = 150 145 140 „
6. põletise kulu kompressoriga täisdiisliis
190—225 gr.

Sellest tabelist on näha, et kõrgem põletise surve sissepritsimisel on tulusam ja et indikaatori diagrammis saame kõrgema surve puhul ka suurema p.

Nagu eelpooltoodud arutlusest selgub, on ka puht-sissepritsimis-diislite juures tegevuses nukkvõll oma nukkseibidega. Nüki kujust oleneb täiel määral silindri töö, s. o. põlemismomentide algus ja lõpp. Nükile soodsa kuju andmine ja alalhoidmine on väga probleemiline, pealegi on selle kulumine ja edasiandekangide mõju küllalt suur põlemismomentide saabumise-
aegadele ja mootori gaasijaotus läheb korrast ära. Tulemuseks on masina suitsemine, suur põletise kulu jne. Kui mootor on veel reverseeritav, siis on vajalikud ka tagasikäigu nükid. Käivitamisel ja väikse tiirude arvu juures tulevad need halvad omadused õige tuntavalt esile. Pumba surve ei tõuse kolvi pikaldasel liikumisel piisavalt suureks, mistõttu põlemine jääb nõrgaks ja seade võib hoopis seiskuda.

Aga kuidas on lood nn. „tööõhuga“ — pulveriseerimise juures?

Diisli reguleerimisel seatakse põletiseandmine pumpa poolt sellisele hulgale, et diisel täie koormatuse juures annaks täistiirud. Väntvõlli pöördenurgale vastab kindel pöördenuk jaotamisvõllil (nükkvõllil).



Joon. 2.

Neljataktistel diisliatel teeb jaotamisvõll 2-korda vähem tiire ja väikeste tiirude juures on nüki liikumine ventiilikangi otsa all suhteliselt palju aeglasem, kui täistiirude juures. Selletõttu gaaside väljalase silindrist ja puhtaõhu sisseimemine sünnivad küll paremini, kuid põletamisenõel hoitakse liig kaua lahti, mille tõttu silindrisse satub palju tööõhku, mis silindris oleva komprimeeritud õhu ja silindri enese ära jahutab, mistõttu mootor võib isegi seiskuda. Pealegi on sellega seotud suur tööõhu kulu, ja kompressor ei suuda sarnaste väikeste tiirude juures nõuetavat õhuhulka anda. Seepärast näemegi reverseeritavate diisliate juures masinaruumides väga suuri õhupudeleid õhutagavaraga.

Kõiki eelpooltoodud puudeid arvesse võttes on end. Sevastopoli laevatehase direktor prof. Vadim Archaulow konstrueerinud niisuguse põletiseandmise viisi, et kütteaine sissepritsimist teostatakse diisli silindris tekkiva kompressiooni survega. Sellega on saavutatud, et mehaaniliselt väntvõlliga seondatud põletise sisseandmise pumpa pole enam olemas. Põletiseaine sisseandmise momenti saab muuta põletisenõela peal asuva vedru pingutamisega. Mida kõrgemini on vedru pingutatud, seda varem on põletise andmine ja seda väiksemad on masina tiirud. Diislikolvi kompressioonkäigu surve on tõusev ja saab maksimumi kolvi surmpunkti lähikonnas. Põlemissurve normaalne maksimum on 3—5° üle surmpunkti. Nende maksimumpunktide piirides kõigubki põletise andmine silindrisse. Eriti hääd tulemused on reverseeritaval mootoril, sest sel pole vaja ei nükkvõlli ega kahekordset komplekti kuluvaid nükkeise. Tiirlemissuuna muutmiseks on vaja ainult käivitusventiili käitseda. Archaulovi süsteemil on veel see hea omadus, et põlemiskambri kuju, ega silindris olev vastusurve ei avalda suurt mõju põlemisprotsessile. Järelikult, kõiki tööõhuga ja kõiki puhtsissepritsimise ega Diesel-mootoreid on võimalik ümber ehitada kompressorita masinseadmeiks Archaulovi süsteemi järgi. Allpool toon mõned tulemused ümberehituste kohta. Archaulov konstrueeris oma seadise juba aastat 10 ta-

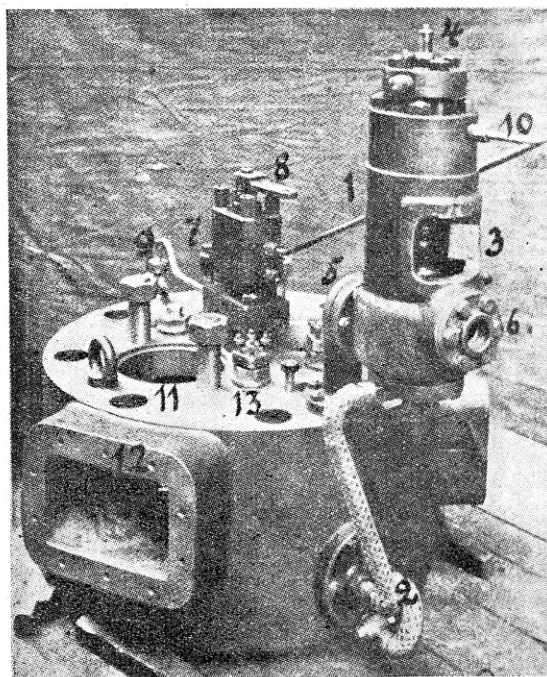
gasi, kuid elades pagulasena Prantsusmaal, ei suutnud oma patenti kasustada. Ta müüs oma patendi „Sulzerile“ Šveitsis ja Götaverken'ile Taanis. 1932. a. ostis Saksa firma „Krupp“ ainuõiguse omale ning on seni juba kuni 17000 JHP laeva-Diesel-mootoreid ümber ehitanud. Taani ja Šveitsi tehastel on ainuõigus ainult oma masinatüüpidele. Krupp on esialgselt konstruktiooni täiendanud.

Joon. nr. 2 on antud: vasakul — Archaulovi põletisepump ja paremal — põletiseventiil ehk põletisenõel. Peaosad: 1) kolb „1“, mis saab liikumise diisli silindris tekkivast survest; 2) põletisepumba kolb „2“. Kolvide pindade suhe on 10:1 kuni 12:1. Sellest selgub, et kui surve silindris on 25—40 at, siis on surve põletisekolvi peal vastavalt 300—500 at, mis on piisav kütteaine pulveriseerimiseks. All kolb 1 toetub kaanele, mille avaus on ühendatud diisli silindriga. Kuna ühendustoru töötamise aegu läheb punaseks, peab temale andma kunstlikku jahutust, nagu see on näha pildil nr. 3. Ühendusmuhvi „3“ kaudu on võimalik põletisepumba kolvi käiku reguleerida. Toru „4“ peab olema lühike, pumbast põletisenõelani, sest pikk toru hakkab deformeeruma.

Siis on veel tähelepanu väärt see, et mootori enese põletisepump peab andma kütteainet nn. Archaulovi pumbale. Esimene tuleb aga niimoodi sisse reguleerida, et see annaks või suruks siis, kui Archaulovi pumba all ei ole suurt survet, s. o. diisli kolvi sisseimemis- või gaaside väljatõuke-takti aegu, et mitte asjatut tööd teha.

Mitmesilindrilistes masinates on kõikide nõelte käepidemed toodud mootori juhtimispunkti ja on korraga keeratavad, vasakule — kiirustuseks, paremale aeglustuseks. Piisab käepideme seadmisest teatud tiiru kohale.

Et silindris olev surve alati mõjub Archaulovi pumbale, siis ei ole sugugi tähtis põletise andmisel, mis suunas masin töötab.



Joon. 3.

Pildil nr. 3 on näha üks komplekt uuest Archaulovi seadmest:

- 1) Archaulovi pump,
- 2) gaasitoru silindrist,
- 3) pumba kolvi käigunäitaja,
- 4) abiventil,
- 5) ja 6) jahutusvesi,
- 7) põletisõela komplekt,
- 8) käepide põletisõela vedru pingutamiseks,
- 9) jahutus põletisõelale,
- 10) põletisitoru,
- 11) Sisselaske- või väljalaske-ventiili ava,
- 12) toru p. 11. ventiilile,
- 13) silindri kaitseventiil.

Kokku võttes on Archaulovi süsteemi paremused:

- 1) on võimalus saada suuri sissepritsimisurveid ilma mehaanilist jõudu kulutava seadiseta,
- 2) käigu peal on väga kerge tiire reguleerida, isegi üleminekul ühelt kütteinelt teisele,
- 3) kütteaine surve ei olene masina tiirudearvust, vaid ainult mootori silindris tekkivast momentaansurve, vast,
- 4) silindrite ja kolvide kulumine ei nõrgenda suurel määral mootori võimsust, nagu seda katsed on näidanud,
- 5) ei ole alatist hirmu põletisõela topendisse kinnijäämise ees, mis sageli on põhjustanud teissuguste diislite purunemisi,
- 6) ei vaja erilist järelevalve hoolsust, ega remonti,
- 7) jäävad ära kallid kompressorid ja suruõhu armatuurid,
- 8) käivitusõhu väljatöötamiseks võib olla eraldane väike elektrokompessor,
- 9) kompressori, nukkivõlli ja nükikangide puudumiste tõttu mootori mehaaniline η_{meh} tõuseb 75%-lt 86%-le,
- 10) põletise kulu väheneb 200 grammilt 138 grammile JHP peale,

11) isegi ei ole vajadust silindris 35 at kompressiooni järele, sest diislid on töötanud ka 22 at kompressiooniga mis annab hariliku $p_i = 6$ asemel koguni $p_i = 7,5$ at.

Tõukeks uuele süsteemile oli üks väljatöötanud

mootorseade laeval $2 \times 8 = 16$ silindriga, mille kompressioon oli veel 24 at, ja millele oleks tulnud panna uued kolvid ja silindrid välja puurida, mis aga laeva hulgaks ajaks oleks töölt välja viinud ja suuri rahalisi kulusid teinud. „Schiffsingenieur'i“ järele viidi kõik silindrid uuele viisile üle, mootor töötas 3700 miili järjest ilma ühegi rikketa veel 24 at kompressiooni juures.

Ümbertegemise kulud katavad end kiiresti. Uue Diesel-aggregaadi tellimisel tuleks järele mõelda. Vanade mootorite ümbertegemine on muutunud õige lihtsaks, vabrik valmistab osad valmis mõõtmete järele ja omal jääb ainult kohale monteerida. Vahel tuleb küll uus silindrikaas valmistada.

Burmeister ja Wain ehitasid ühe suure laevadiisli 1933. a. ümber. Silindri võime oli 1300 EHP, $d=630$, $H=1300$, $n=105$. Võrreldes üht teist samasugust laeva, andis uus süsteem 11,4% kokkuhoidu põletises! Laev on seni sõitnud $1\frac{1}{2}$ aastat ilma riketeta. Silindri $p_i=7,38$ ja p_{max} 42 at.

Kui täit usku ei ole uude asja, siis võib mootorit ümber teha ühe silindri haaval. Seda katset võin soovitada igale, sest täisdiisli juures on kompressorid, põletisõelad ning suur põletise kulu sellisteks paheks, millest tuleks lahti saada.

R. BRÜKKEL. NEUERUNGEN IM DIESELBAU.

In der Einleitung gibt der Autor eine Übersicht über die Vergasung der schweren Öle nach dem Vorkammer- und Diesel-Verfahren, mit und ohne Druckluftzerstäubung. Im zweiten Teil beschreibt er den kompressorlosen Diesel nach dem Archaulov'schen Einspritzverfahren.

Uued seadmed Kunda tsemendivabrikus.

A. Grauen, ins. E. I. Ü.

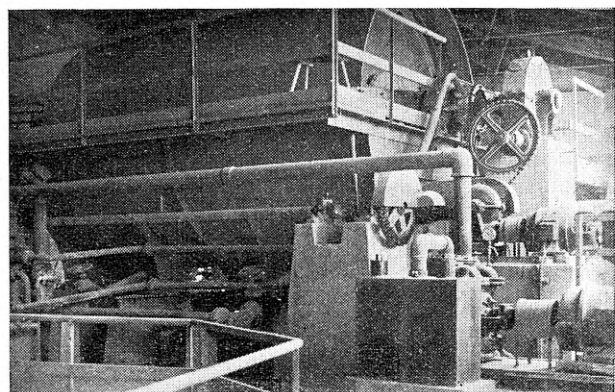
Erakorraliselt suured nõuded, mis viimase 20 a. jooksul on seatud tsemenditööstusele, ning järjest teravnev võistlus sunnivad tsemendivabrikuid ratsionaliseerima ja täiendama oma seadmeid, et üheltpolt tõsta tsemendi kvaliteeti ja teiselt poolt alandada toote hinda.

A/S. „Port-Kunda“ tsemendivabrik on viimastel aastatel teostanud käitise ratsionaliseerimiseks kaks tähtsat uuendust: filter-kuivendaja lobri veehulga vähendamiseks ja ära-soojusekatel (Abhitzekessel).

Nende kahe seadmega on saavutatud kasulik kombinatsioon, sest samal ajal on suudetud, märja tsemendi valmistamismenetluse paremusi säilitades, vähendada lobri veesisaldust 35% pealt 18%-ni ning suitsukorstna gaaside temperatuuri ca. 400°C võrra alandada.

I. Filterseade (joon. 1).

Teatavasti Kunda vabrik töötab n. n. märjamenetluse järele: paekivi jahu ja savi segatakse lobriks (ca 35% vett), mis enamalt läks



Joon. 1.

otse põletamisahju. Suure veehulga aurutamine nõudis palju põletist. Lobri veehulga vähendamiseks seati nüüd üles eriline filter-kuivendaja.

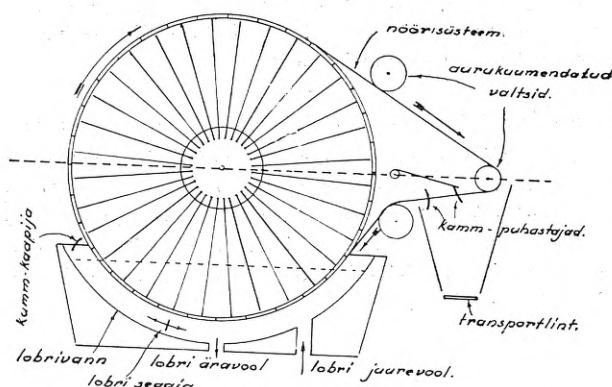
Filter töötab Feinesch'i põhimõtte järgi. Ta on vahetpidamata töötav trummelfilter ja

koosneb järgmisest neljast peaosast ühes nendeluude kuuluvate mootorite ja abiseadistega:

- 1) Lobrivann segajaga, mis takistab massi sadestumist.
- 2) Pöörlev terastrummel ($\varnothing 315 \times 515$ cm) jagatud 32 ossa, mida kõiki võib vähehaaval kahe reguleerija abil ühendada madal- või sügavaakuumi või atmosfääriga; reguleerijad on paigutatud trumli pikendatud õõnsale tapile; trummel on kaetud filterriidega.
- 3) Elmo-vaakuumpump ja
- 4) filtraatveepump.

Lobri hoitakse vannis alalisel kõrgusel ja nii, et trumli alumine osa tiirleks lobri sees. Kuna lobrit läbivad trumli sektorid on madalvaakuumi (ca. 350 mm) all, siis lobri kleepub filterriidele ühtlase kihina — koogina. Hetkel, mil sektor tõuseb lobrist välja, vaakuum on maksimumis (ca. 650 mm); selle mõju all lobrikook filterriidel kuivab; filterkoogi lahtilöömisel kaob vaakuum.

Filterkoogi lahtilöömine sünnib tihedate paralleelnöörade abil. Nöörid ümbritsevad trumlit $\frac{5}{6}$ sõõri pikkusel, jooksevad siis üle kuumendatud valtside ja tulevad jälle trumlile tagasi.



Joon. 2.

Lobrikook hoidub filterriidel vaakuumi abil, ning hetkel, mil nöörid hakkavad vabalt eralduma trumlilt, sellekohases sektoris vaakuum automaatselt asendub atmosfäärsurvega, mille tõttu filterkook kergesti eraldub riidest, ning vaibana nööridel läheb auruga kuumendatud suruvalt si alt läbi, siis veel üle teise, vähe- ma läbimõõduga auruvältsi, mille järgi filterkook mureneb ja langeb alla, alt jookseva transportlinde peale, mis selle poolkuiva puru tsemendiahju viib.

Elmo-vaakuumpump tekitab vaakuumi trumlisektorites ja imeb vett ja õhusegu läbi trumlitappide erilisse torujahutajasse, kust filtraatveepump juhib filtraatvee, milles palju lämu, paekivi jahvatamise vesikesse.

Filterseadme lobrifiltreerimisvõime ja sellest oleneva tootmisvõime tõstmiseks soojendatakse lobri enne lobrivanni juhtimist. Valtse kuumendatakse auruga, et vältida filterkoogi külgekleepumist.

Lobri mingi teatava temperatuuri juures filtri tootmisvõime oleneb trumli kiirusest ja filterkoogi pak- susest. Viimast võib reguleerida kas vastava kum- saabriga või lobripinna kõrgusega vannis. Trumli pöörlemiskiirust saab reguleerida mootoriga; nüüdse

produktsooni juures trummel teeb 2—3 tiiru minutis. Pealeselle, edasisteks reguleerimisteks on praktilistel põhjustel seatud eriline väljalülitaja, millega saab filtri tootmist vähendada ca. 50% vastavalt ahju tiir- luse muutudele.

Filtri pindala on ligi 50 m², ta 200 nööri pikkus ulatub 3,6 km. Filtri normaaltöötamise juures ahi toodab umbes 140 tn klinkrit 24 tun- ni jooksul. Filtri tootmist võib aga ilma ras- kusteta tuntavalt tõsta.

Filterriidena tarvitatakse peal harilikku „bjasi“ ja aluskihina „kretongi“. Riie ja nöö- rid on kodumaine töö, kuna kõik mehanismid on Taanist, F. L. Smidth & Ko. vabrikust.

Seadme jõutarvitus on: 6 h. j. mootor-fil- tertrumli ja segajal kokku, 30 h. j. Elmo- pumbal, 2 h. j. transportlindil ja 3 h. j. fil- traatveepumbal.

Meeskond — 1 inimene vahetuses.

II. Ärasoojusekatel.

Tsemendiahju suitsgaasid läksid enne ca. 700°C juures korstnasse, nüüd aga ärasoo- jusekatla seadmega osa sest soojusest regene- reeritakse auru näol.

Suitsgaasid juhitakse nüüd läbi tolmu- kambri ja Moleer-kividega isoleeritud suitsu- kanali katlasse, sealt erilise ventilaatori abil — korstnasse.

Toodetud aur on 13 atü ja ülekuumendatud 370°C. Katlast aur läheb ca. 150 m pika torus- tiku kaudu auruturbini. Katelt võib toita ta läheduses ülesseatud erilise Weiri-pumbaga, kuid harilikult toidetakse teda vabriku teiste katelde eelsoojendatud toiteveepaagist, kust vett uude katlasse pumbatakse tsentrifuugaal- pumbaga 150 m pika torustiku kaudu. Nii värskeauru-, kui ka toitevee-torustik on Mo- leer-kividega isoleeritud.

Ärasoojusekatel on Steinmülleri-tüüpi vee- torukatel, ehitatud Franz Krulli tehase poolt hariliku katlana kivisöe küttele; käesolevaks juhuks katel ehitati veidi ümber. Katel on 4 suitsukäiguga, küttepinnaga 279 m²; üle- kuumendaja küttepind on 113 m².

Kuna tsemendiahju äragaasides on palju tolmu, siis tuli katel üles seada niisugusele kõr- gusele, et nii katla, kui ka kanalite puhastami- sel tolm otse langeks vagonettidesse. Üldse on 7 tolmupuhastus-trehtrit, mis on varustatud topelsiibritega, et vältida võltsõhu sissepääsu katlasse. Katla torudelt tolm puhutakse maha kas ülekuumendatud auruga või suruõhuga.

Kogu katlaseade vajab ligi 50 h. j. ning 2 meest vahetuses. Aurutoode varieerub tea- tud piirides koos ahjutootega, üldiselt aga an- nab katel auru tunnis 10—12 kg/m² küttepin- da ehk üldse ligi 4000 kg, mis turbinis annab ca. 700 h. j.

Katla ja pikkade suitsgaasikanalite seadme tõttu tsemendiahju tõmme muutus palju keerulisemaks võr- reldult endise, loomuliku tõmbega. Uue töörežiimi ko- haselt tuli üles seada kolm erilise konstruktsiooniga siibrit. Esimene siiber on tõstetav, lamellidest ning

seatud suitsukanalisse katla eel; ta ülesanne on täiesti välja lülitada ärasoojusekatel. Teine siiber on topelwippsiiber ning on üles seatud katla ja ventilaatori vahele; selle siibriga reguleeritakse harilikult tõmmet katlas ja tsemendiahjus; reguleerimine toimub katlaesiselt. Lõpuks, kolmas siiber on just korstna eel.

Väga suur ja tähtis ülesanne on ventilaatoril. Ta peab olema väga töökindel ja võimas ajama suurt, kõrge ja muutliku temperatuuriga suitsugaaside hulka.

Ventilaator kaalub 2,5 tonni; selle tiivad on valmistatud eriterasest. Sellest läbi ulatuv völli tiirleb rull-laagritel; mõlemaid laagreid jahutatakse veega ning määratakse õliga, mida ajab eriline, hammasra-
taste abil ventilaatorvölli aetav õlipump.

Ventilaator on ehitatud Kopenhaageni tehase F. L. Smidth & Ko. poolt, kes ka kogu seadme projektis.

NEUANLAGEN DER ZEMENTFABRIK. „PORT-KUNDA“.

Zur Rationalisierung der Fabrikation des Zementes sind in den letzten Jahren aufgestellt:

1) Filter-Anlage zu partieller Abwässerung des Ofenschlammes von ungefähr 35% bis ca. 18%, und

2) Abhitze-kessel — $H=279\text{ m}^2$, 13 Atü — zur Ausnutzung der freien Wärme der Abgase vom Zementofen.

Die beiden Anlagen sind kurz beschrieben.

Tehnika teateid.

MÕNI SÕNA KÕRGEMA TEHNILISE HARIDUSE KORRALDUSEST PÕHJA-AMEERIKA ÜHENDRIIGES.

Aastate viisi on meil vaieldud ja piike murtud kõrgema tehnilise hariduse korraldamise asjas; lõpuks oleme välja jõudnud kõrgema tehnilise hariduse korraldamiseni meie vana auväärsse Tartu ülikooli hõlma all.

Kuna meie kõrgema tehnilise hariduse korraldamine on üldjoonis väljakujunemas Euroopa-mandri korralduse kohaselt, siis pakub teatud huvi jälgida kõrgema tehnilise hariduse korraldust Põhja-Ameerika Ühendriigis (edaspidi lühidalt Ameerikas), milline korraldus on täiesti omapärane ja läheb tuntavalt lahku Euroopa-mandri korraldusest.

Möödunud suvel oli minul juhuse kohata Tehnilise mehaanika kongressil Cambridge'is (Inglismaal) oma endist ametivenda Peterburi teedeinseneride instituudist, laialt tuntud professorit tehnilise mehaanika alal S. Timoshenko't, kes Euroopast pagulasena lahkudes, on praegu ligi kümme aastat professoriks Michigan'i ülikoolis Ameerikas.

Prof. S. Timoshenko sõnade järele on kõrgema tehnilise hariduse omandamine Põhja-Ameerika Ühendriigis korraldatud üldiselt järgmiselt*).

Ülikoolide juures asuvad tehnilised teaduskonnad ja nende valitsemine. Kõik olemas olevad kõrgemad tehnilised õppeasutised Ameerikas on harilikult liidetud humanitaar-ülikoolidega, moodustades ülikoolide juures tehnilisi teaduskondi-fakultete.

Ülikoolide valitsemise organisatsioon erineb tuntavalt Euroopa omast ja sarnaneb väga aktsiaseltside valitsemise organisatsioonile. Ülikooli eesotsas seisab n.n. *direktorite nõukogu* (Board of Directors), kusjuures riiklikes ülikoolides nõukogu liikmete valimine teostub ühel ajal üldiste poliitiliste valimisiga.

Eraülikoolides, milliste arv on võrdlemisi suur, nõukogu liikmeid valitakse jõukamate, ülikoolile suuremaid rahalisi annetusi teinud isikute hulgast, või isikute hulgast, kes on silmapaistvad oma seltskondliku seisukoha poolest, nagu, näiteks, endised presidendid jne. Teadusest ja õppetegevusest nõukogu liikmed seisavad harilikult kaunis kaugel. Nõukogu tuleb harva kokku ning ei süvene sugugi valitsemisse ja asjaajamisse. Nõukogu valib harilikult eluks ajaks *ülikooli presidendi*, kes toetudes nõukogu usaldusele, omab kogu valitsemise võimu enda käsis, kusjuures pole sugugi

vajalik, et ülikooli president oleks professor. Professorite kolleegium ei võta osa presidendi valimisest.

Ülikooli president valib ise endale abilisid — *dekaane*. Viimased on teaduskondade piires täiesti iseseisvad, omades kogu võimu, kutsuvad ametisse ning vallandavad professoreid jne. Dekaanid määratakse ametisse samuti eluksajaks, kusjuures nemad õpetamisest osa ei võta.

Ülikooli nõukogu ja teaduskonna kogud, milliste liikmeiks on kõik professorid ja assistendid, tulevad kokku väga harva, harilikult ainult informatsiooni otsustarbeks ja ei oma mingisugust võimu.

Professoreil pole mingisugust mõju ülikooli elule. Koguni teaduslike kraadide määramisel puuduvad vastavalt diplomel professorite allkirjad, kuna diplomid on varustatud ainult teaduskonna administratsiooni allkirjuga.

Professorite õiguseta olukord ja võrdlemisi väike tasu põhjustavad seda, et ülikoolidel pole võimalik hankida paremaid teadusemehi. Professori ametile pühendavad ennast mitte just parimad insenerid. Harilikult meelitab suurtööstus erilisel silmapaistvaid isikuid enda poole, kuna ülikoolidesse lähevad õppejõududena keskmise andekusega isikud. Energilisemad professorid püüavad võimalikult kiirelt vabaneda õppetegevusest ja üleminna tööstusse või pääseda administratiivsele kohtadele. Professori ametile kandideerivalt isikuil ei nõuta mingisuguseid eeldusi teadusliku staaži mõttes, nad võivad ka mitte omada teadusliku kraadi.

Õppetegevuse käigus on ettenähtud neli üksteisele järgnevat õppeastet: instruktor, assistent, erakorraline professor ja korraline professor. Ülendamine õppeastmes ripub ära väljateenitud ajast. Korralise professori nimetus antakse harilikult 20-aastase õppetegevuse eest. Andekaile isikuile on sarnane edasijõudmine õppeametkohal iseenesest mõista liiga pikaldane.

Professorilt nõutakse mitte rohkem kui 12 tundi tööd nädalas. Selle tõttu on „kahekohapidamine“ kaunis sagedane nähe.

Üldine majanduslik surutis sulges mitmed teed paremale kohale pääsemiseks tööstuses ja nii imelik kui see ka paistab olevat on kaasaaitanud õppejõudude kvalifikatsiooni taseme tõstmisele.

Üliõpilased. Ülikoolidesse astujate keskmine vanus on Ameerikas samasugune nagu Euroopaski. Nemad omavad õppeaastate arvu poolest ligikaudselt sama ettevalmistust nagu Euroopaski, kuid nende teadmiste tase on, erilisel teoreetilisis aineis, tuntavalt

*) Le Messenger de l'Institut supérieur technique russe en France, Juillet 1934, Nr. 12/31.

madalam kui Euroopas. Nii, näiteks, ei oma tehnilise teaduskonda astujad teadmisi stereomeetrias (ruumi geometrias), trigonomeetrias ja mõnes algebras. Kõike eelmainitud tuleb ülikoolis äraõppida.

Ameerika üliõpilase püüe on — tehnilise hariduse omandamise kaudu parandada oma materiaalset olukorda. Üldharidus nihkub sealjuures tahaplaanile.

Üliõpilased pühendavad oma vaba aega peamiselt spordile.

Majanduslik olukord. Ülikooli hooned ja laboratooriumid jätvad väliselt rikkaliku mulje. Hoonete arv on suur. Laboratooriumid on vahest rikkalikult varustatud. Ülikooli administratsioon pühendab selle küljele erilist suurt tähelepanu. Sageli lammutatakse mõni aasta tarvitusel olnud hooned ja nende asemele püstitatakse uued suurepärasemad. Hooneid ehitavad sageli ühed, kuna neid kasutada tuleb teistele. Sellest tekib ebamugavusi ja hõõrumisi. Nii näiteks, asetatakse sageli tugevuslaboratoorium oma raskete aparaadega ülemise korrale, kus põrutuste tõttu tööpeenmõõtriistega osutub täiesti võimatuks. Muuseas olgu tähendatud, et tugevuslaboratooriumid Ameerika ülikoolis on võrdlemisi kehvalt varustatud. Aparaadid on sarnased, nagu neid tarvitatakse tööstuses ning puuduvad täpsed riistad.

Raamatukogu. Pearaamatukogu omab harilikult suurepärase hoone, küllaldase eelarve ja suure ametkonna. Raamatukogu tarvitamine on väga arenenud ja ületab tarvitamise Euroopas. See on seletatav asjaoluga, et koguni professoreil puudub kodune raamatukogu. Kahjuks raamatukogu ametkond on huvitatud peamiselt raamatute hoidmise ja väljaandmise tehnikast. Üldreeglina torkab silma, et raamatukogu ametkond ei tunne võõrkeeli ja selle tõttu ei suuda süstemaatiliselt jälgida uusi ilmunisi ja sellekohaselt korraldada raamatukogu pidevat täiendamist.

Õppekorraldus. Õppetegevus erineb Ameerika ülikoolis tuntavalt sellest, millega meie oleme harjunud Euroopas. Loengute süsteemi peaaegu ei tarvitata Ameerika tehnilises teaduskonnas. Kogu õppetegevus piirdub töötamisega väikestes gruppides umbes 20—25 üliõpilasega. Sarnaste ainete jaoks, nagu: matemaatika, mehaanika, tugevusõpetus on olemas soovitatud õpperaamatuid, millest antakse, nagu harilikkes keskkoolis koduseks läbitöötamiseks teatud arv lehekülgi teooriat ühes sellekohaste ülesandega. Töötamine gruppides piirdub peamiselt ülesannete lahendamisega. Aine teoreetilisele küljele pööratakse Ameerikas hoopis vähem tähelepanu kui Euroopas. Suulisi eksame peaaegu ei ole olemas. Hinnangud määratakse kirjalikkude kontroll-tööde (testide) alusel, millised tööd peamiselt seisavad ülesannete (testide) lahendamises.

Tööd laboratooriumes on pühendatud peamiselt sarnaseile katseile, millega üliõpilane võib kokku puutuda edaspidi elupraktikas. Sarnaste katsete ülesandeks on selgitada peamiselt materjalide ja masinate vastuvõtmise tehnilisi tingimusi.

Õppekavad. Ameerika tehniliste teaduskondade õppekavade hindamisel tuleb silmaspidada, et tehnilisele teaduskonnale vaadatakse Ameerikas, kui „üldharidusliku“ teaduskonnale ja neis teaduskonnas ei püütagi ettevalmistada päris valminuid inseneri. Umbes 80% tehniliste teaduskondade lõpetajaist-insenerest ei tegutse elus sugugi insenerena, vaid läheb üle teistele aladele. Umbes 60% üliõpilasist lõpetab ülikooli 4 aastaga. Kui arvesse võtta üliõpilaste võrdlemisi madalat

ettevalmistuse taset, siis võib eksimatult järeldada, et nõudmised Ameerika tehnilises teaduskonnas on võrdlemisi madalad.

Tehnilise teaduskonna lõpetamiseks on vajalik äiaanda 144 semestritundi, ehk 18 nädalatundi semestris. Iga õppekavas ettenähtud semestritund nädalas nõuab harilikult umbes $2\frac{1}{2}$ „üliõpilase töötundi“. Seega keskpärane üliõpilane, töötades nädalas tegelikult 40—45 tundi, lõpetab tehnilise teaduskonna kergel viisil 4 aastaga.

Esimene õppeaasta tarvitatakse keskkoolis omandatud teadmiste täiendamiseks, nimelt 12 tundi ingliskeelt, lisapalad matemaatikast (stereomeetria, trigonomeetria), võõrkeeled. Teine ja kolmas aasta lähevad sarnaste ainete omandamiseks, nagu kõrgem matemaatika, mehaanika, füüsika, tehniline joonestamine, tugevusõpetus, hüdraulika. Tuleb tähendada, et õpetamine hilineb Ameerikas, võrreldes Euroopaga, näiteks, üldstaadikat õpetatakse alles teisel aastal, tugevusõpetust ja dünaamikat kolmandal aastal. Puht inseneri eriainete jaoks jääb järele seega väga vähe aega. Õppekava pole küll suur, kuid selle eest nõutakse selgeid teadmisi piiratud õppekava ulatuses. Illustratsiooniks võiks vast tuua järgmise näite: matemaatika jaoks on ettenähtud esimesel aastal 5 nädalatundi ja teisel aastal 4 tundi; nõrga ettevalmistuse tõttu keskkoolis, ülikoolis ei suudeta läbivõtta differentsiaalvõrrandeid.

Arvestades 16 nädalaga semestris, üliõpilased omavad selle aja jooksul küllaldast oskust (training'ut) ülesannete lahendamises. Teooriat on vähe. Õpetamine piirdub eranditult valemitel selgitamisega, millistega üliõpilane puutub kokku käsiraamatuid tarvitades. Üliõpilasi õpetatakse peamiselt lahendama käsiraamatute abil praktilises elus ette tulevaid ülesandeid. Nagu oli tähendatud, jääb õppekavades inseneri eriainete jaoks ainult üks aasta ja selleks, et pakkuda üliõpilasele, olgugi miinimum, tarvilikke teadmisi teatud erialal, tuleb tahes ehk tahtmata üleminna päris kitsaile erialadele.

Harilikult koosnevad tehnilised teaduskonnad samast osakonnast nagu Euroopaski; osakonnad on järgmised: masinaehituse, ehitustehnika, keemia, elektrotehnika.

Mõnes ülikoolis lisanduvad neile veel lennuasjanduse, metsateaduse, geodeesia ja mõned teised osakonnad.

Osakonnad jagunevad omaette harudeks. Näiteks, ehitusosakond jaguneb: teedeehituse, inseneri-ehitiste ja hüdrotehnika haruks.

Ameerika tehniliste teaduskondade õppekavad ei näe ette lõputöid, milliste ülesandeks, nagu teada, on harjutada üliõpilasi lahendama iseseisvalt suuremaid tehnilisi küsimusi. Kõik tööd Ameerika tehnilises teaduskonnas kannavad võrdlemisi väikeste harjutuste ilmet.

Edasiharimise võimalused. Tehniliste teaduskondade lõpetajail on võimalik täiendada oma ülikoolis omandatud tehnilist haridust kolmel viisil:

a) Suuremad masinaehituse seltsid (näiteks Westinghouse) omavad tehnilisi ülikoole, milles mainitud seltside teenistuses olevad noored insenerid võivad enast täiendada teataval erialal.

b) Ülikoolid määravad teaduslikke kraade: magistri- ja inseneriteaduse doktori kraadi, kusjuures

magistri kraad nõuab ühe lisaaasta ning väitekirja esitamist, kuna doktori kraad nõuab 3 lisaaastat.

d) On võimalik töötada teaduslik-uurimisasutis, milliseid on ellu kutsunud suuremad ettevõtted Ameerikas.

Kõigest eeltoodust on näha, et Ameerika tehnilise hariduse korraldamise süsteem on võrdlemisi painduv ja, võrreldes Euroopa tehnilise hariduse korraldamise süsteemiga, väga kohendatav igasugusile praktilise elu nõudmisile.

Üldkokkuvõte. Ameerika tehnilised teaduskonnad pakuvad teadmisi vähemas ulatuses, kui Euroopa omad. See asjaolu ei ole aga sugugi olnud Ameerikale takistuseks tema suurepärase tööstuse loomisel ning maailma suurimate ehitiste püstitamisel.

Kuid mis on kohane Ameerika oludes ei tarvitse sugugi olla kohane teistes oludes. O. M.

Teedeministeeriumis kinnitati: end. õllefabriku ümberehituse projekt avalikuks saunaks (arh. A. Mat-teus); Kaarli algkoolimaja ümberehitamise projekt Saaremaal (ins. N. Jürisson); Hullo algkoolimaja projekt Läänemaal (ins. V. Grünbaum); Kallaste alevi ehitusplaan (Põllutöökoja Maaparanduse ja Maamöödu talitus). B.

Kroonika.

E. I. Ühingu, Ehitusasjanduse Ü. IV sekts. osavõt-
tul peeti järgmised referaadid: 8. veebr. — ins. L. Jürigenson — „Liiv, ehitusaluse materja-
lina“, 15. veebr. — ins. H. Laane — „Katusema-
terjalidest“, 23. veebr. — ins. E. Möttus — „Vä-
lisseinte ehitusviisidest ja -materja-
ldest“ ja 8. märtsil — ins. A. Komendant — „Uu-
simatest meetoditest staatiliselt mää-
ramata süsteemide arvutamise l“.

Ettekannete sisu saab avaldatud järgmistes numb-
rites.

Referaatidest osavõtt oli elav.

15. märtsil kl. 19.00 refereerib ins. M. Raud —
„Eesti õlikivitööstusest“.

E. I. Ü. korraline peakoosolek peetakse
22. märtsil s. a. kl. 19.00.

Päevakorras:

1. Koosoleku juhataja ja kirjatöimetaja valimine.
 2. Ülevaade ühingu möödunud aasta tegevusest.
 3. Eelmise aasta aruande kinnitamine.
 4. Sisseastumise ja liikmemaksu määramine ja jooksva aasta eelarve kinnitamine.
 5. Liisu läbi väljalangenud juhatause liikmete ase-
mele juhatause liikmete valimine ja juhatause
liikmete kandidaatide valimine.
 6. Revisjoni komisjoni liikmete valimine.
 7. Jooksvate küsimuste arutamine ja otsustamine
(Informatsioon Insenerikoja valimistest).
 8. Läbirääkimised.
- Koosolekule järgneb traditsiooniline koosviibimine.

INSENERIKOJA ELLUKUTSUMISE KOMITEE TEGEVUSEST.

Riigi Teatajas nr. 18 — 1935. a. avaldatud Teede-
ministri otsus Insenerikoja sektsioonide alamkomiteede
koosseisu kohta.

Ehitussektsioon: K. Steinmann, V. Vöölm-
mann, V. Lõvi, asetäitjad: M. Kesküla, R. Adams ja
G. Aver;

mehaanikasektsioon: J. Roosson, R. Brük-
kel, E. Hansen; kandidaadid: G. Liideman, O. Org ja
J. Veerus;

elektrisektsioon: A. Ottenson, H. Vörk ja
A. Ratasepp; asetäitjad: J. Jutt, E. Kopper ja A.
Radik;

arhitektuursektsioon: K. Bõlau, E. Ot-
loot ja A. Volberg; asetäitjad: E. Ederberg, A. Esop
ja F. Vendach;

keemiasektsioon: V. Homan, K. Veisberg
ja V. Vöhrman; asetäitjad: E. Grünreich, V. Palm-
berg ja H. Pillov.

Tedaanded Koja liikmete poolt, mis 20-ks veeb-
ruariks komiteele sisse anti, vaadati alamkomisjonide
poolt läbi, ning mõnedelt inseneridelt nõuti kirjalikku
seletust oma senise tegevuse kohta, mis põhjustaks
tema soovi astuda teatud sektsiooni. Nüüd on R. T.
nr. 18 avaldatud esimene inseneride nimekirj, mis ühes
järgmise, Teedeministri poolt 12. III. s. a. kinnitatud,
nimistuga on teadmiseks avaldatud allpool.

Kahe nädala jooksul pärast nimekirjade avalda-
mist Riigi Teatajas on õigus asjaomastel protesti aval-
dada Teedeministri otsuse peale.

Riigi Majandusnõukogu liikme valimiseks vaba-
kutseliste haridlaste poolt valiti I.-K. elluviimise ko-
mitee poolt 27. II. s. a. V. Reinok, V. Vöhrmann ja
R. Ambros, kes ühes advokaatide nõukogu esindajatega
ja arstide koja esindajatega valisid 4. III. s. a. Riigi-
majandusnõukokku doktor E. Pihlaku, Harju maakonna
arsti, tema asetäitjateks ins. F. Petersoni ja adv.
K. Maureri.

INSENERIKOJA TEGEVLIIKMETE NIMESTIK.

Alus: Insenerikoja seaduse (RT 95 — 1934) § 7
p. 1, 37 ning Insenerikoja elluviimise määruse (RT 2 —
1935) § 7 ja 8.

I. Ehitussektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1. Adams, Ralf. | 25. Jürisson, Nikolai. |
| 2. Adoff, Ferdinand. | 26. Jürisson, Robert. |
| 3. Ahmann, Arnold. | 27. Kaal, Konstantin. |
| 4. Ambros, Richard. | 28. Kannelaud, Jaan. |
| 5. Arronet, Maximilian. | 29. Kapper, Reinhold. |
| 6. Aver, Gustav. | 30. Kasikov, Richard. |
| 7. Bock, Erich. | 31. Kask, Kristjan. |
| 8. Bome, Aksel. | 32. Kask, Voldemar. |
| 9. Buschmann, Nikolai. | 33. Kask, Rahuleid. |
| 10. Ebro, Leonhard. | 34. Keltser, Karl-Eduard. |
| 11. Edel, Verner. | 35. Kensaf, Alfons. |
| 12. Ehvert, August. | 36. Kesküla, Martin. |
| 13. Golitsõnski, Nikolai. | 37. Kinnunen, Joonas. |
| 14. Grasberg, Maximilian. | 38. Kitsnik, Aleks. |
| 15. Grönholm, Arthur. | 39. Klare, Johann-
Roman-Adolf. |
| 16. Grünbaum, Vilhelm. | 40. Klausen, Oskar. |
| 17. Gutmann, Georg. | 41. Kobõlin, Eugen. |
| 18. Hommik, Karl. | 42. Koschevnikov, Eugen. |
| 19. Ipsberg, Karl. | 43. Kristall, Arved. |
| 20. Janson, Nikolai. | 44. Kukkur, Heinrich. |
| 21. Johanson, Ado. | 45. Kusik, Eduard. |
| 22. Jomm, Aleksander. | 46. Kõomägi, Eduard. |
| 23. Jõgi, Eduard. | 47. Laane, Hans. |
| 24. Jürgens, Otto. | |

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 48. Labbé, Gerhard. | 85. Remmelt, Egon-Adalbert-Tankrecht. | Aleksander. | ✓ 58. Roosson, Jakob. |
| 49. Laupa, August. | 86. Rosmann, Paul. | 43. Männiksaar, Friedrich | 59. Rose, Eduard. |
| 50. Lenzius, Johannes. | 87. Saar, Martin. | 44. Nurk, Voldemar. | 60. Saar, Jakob. |
| 51. Lepik, August. | 88. Salemann, Vilhelm-Emil-Charles. | 45. Nuudi, Johannes. | ✓ 61. Sulg, Ernst. <i>h</i> |
| 52. Leppik, Egon. | 89. Saukas, Ludvig. | 46. Org, Otto. | 62. Schults, Erich-Hugo. |
| 53. Levald, Heinrich. | 90. Saveljev, Leonid. | 47. Orle, Peeter. | ✓ 63. Sommer, Edgar. |
| 54. Liibant (Liebant), Johannes. | 91. Seisler, Jüri. | 48. Pedi, Johann. | 64. Talts, Aleksander. |
| 55. Lillak, Eduard. | 92. Selja, Roman. | 49. Peil, Otto. | 65. Toonekurg, Elmar. |
| 56. Linde, Vadim. | 93. Siilak, Jaan. | 50. Perler, Karl. | 66. Treu, Hans. |
| 57. Luht, Mihkel. | 94. Sisask, Peeter. | 51. Pfaff, Harry. | 67. Tõnisson, Hendrik. |
| 58. Lunin, Mihail. | 95. Solntsev, Vjateslav. | ✓ 52. Post, Voldemar. | 68. Tärna, Endel. |
| 59. Lutsar, Richard. | 96. Sosaar, Kurt. | 53. Prentsel, Herbert. | 69. Uuemõis, Heinrich. |
| 60. Lõhmus, Paul. | 97. Steinberg, Boris. | ✓ 54. Raudsepp, Jaan. <i>W</i> | 70. Valge, Alfred. |
| 61. Lõvi, Villem. | 98. Steinmann, Konstantin. | ✓ 55. Reinok, Vilhelm. <i>W</i> | ✓ 71. Veelmann, Voldemar. |
| 62. Lätti, August. | 99. Söber, Arnold. | 56. Reintal, Karl. | 72. Verus, Johannes. |
| 63. Maasik, Jaan. | 100. Sõrra, Villem. | 57. Ritson, Johan. | 73. Viegand, Nikolai. |
| 64. Maddison, Ottomar. | 101. Sööt, Ervin. | | |
| 65. Meder, Valter. | 102. Sööt, Harald. | | |
| 66. Meyer, Paul. | 103. Tartland, Jaan. | | |
| 67. Mitt, Ferdinand. | 104. Tanska, Peeter. | | |
| 68. Mitt, Richard. | 105. Tenson, Aleksander. | | |
| 69. Mõttus, Elmar. | 106. Tiltsen, Karl-Erich. | | |
| 70. Mähle, Evald. | 107. Treuberg, Gerhard. | | |
| 71. Nurm, Gustav. | 108. Tuuts, Harald. | | |
| 72. Oengo, Hugo. | 109. Ulk, Jaan. | | |
| 73. Onton, Voldemar. | 110. Vambola, Julius. | | |
| 74. Otting, Erich. | 111. Vanderer, Artur. | | |
| 75. Parsmann, Anton-Hans. | 112. Vellner, August. | | |
| 76. Pavlov, Georg. | 113. Verneke, Friedrich. | | |
| 77. Perna, Hermann. | 114. Viekmann, Harald. | | |
| 78. Peterson, Ferdinand. | 115. Vihmann, Aleksander. | | |
| 79. Pihlak, Artur. | 116. Viilu, Adolf. | | |
| 80. Pihlak, Viktor. | 117. Viitak, Nikolai. | | |
| 81. Raud, Märt. | 118. Vries de, Otto. | | |
| 82. Raudsepp, Oskar. | 119. Vösoberg, Leonhard. | | |
| 83. Reitemann, Verner. | 120. Vöölmann, Valter. | | |
| 84. Relo, Aleksander. | 121. Zeren, Konstantin. | | |

II. Mehaanika-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|---|---|
| 1. Ahven, Hans. | 22. Kimberg, Eduard. |
| 2. Anton, Karl. | 23. Koch, Alfred. |
| ✓ 3. Avik, Eduard. <i>Luht</i> | 24. Kogel, Franz-Georg-Leopold. |
| 4. Balzar, Eduard. | 25. Koov, Aleksander. |
| 5. Barth, Paul. | 26. Koplus, Karl. |
| 6. Birkan, Johannes. | 27. Koppel, Aleksander. |
| 7. Borck, Leo. | 28. Kuusmann, Eduard. |
| 8. Borstsevski, Anatoli. | 29. Lasberg, Felix-Leo. |
| 9. Butte, Paul. | 30. Leetberg, Artur. |
| ✓ 10. Brückel, Rudolf. <i>Luht</i> | 31. Liidemann, Georg. |
| 11. Bürger, Aleksander. | 32. Lorenz, Jaan. |
| 12. Doepp, Aleksander. | 33. Lubi, Oskar. |
| 13. Eikelmann, (Eigelmann), Konstantin-Gottfried. | 34. Lukjanov, Konstantin. |
| 14. Einberg, Hans. | 35. Lätt, Gert. |
| ✓ 15. Elbrecht, Alfred. | 36. Masik, Ernst. |
| 16. Gerrets, Paul. | ✓ 37. Mahlapuu, Johan. |
| 17. Hammerbeck, Aleksander. | ✓ 38. Maim, Konstantin. |
| ✓ 18. Hansen, Erich. | ✓ 39. Maltonek (Maltenek), Evald. <i>Luht</i> |
| 19. Ivand, Jaan. | 40. Meikov, Valfried. |
| ✓ 20. Jaanvaldt, Felix. | 41. Michelson, Vladimir-Aleksander-Vilhelm. |
| 21. Kallberg, August. | 42. Normann, Heinrich |

III. Elektri-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. Anikejev, Nikolai. | 23. Olbrei, Friedrich. |
| 2. Bertling, Aleksander. | 24. Orrav, Aleksander. |
| 3. Etruk, Paul. | 25. Ottenson, August. |
| 4. Freymuth, Helmuth. | 26. Puidak, Karl. |
| 5. Hacker, Gottfried. | 27. Pullerits, Jaan. |
| 6. Imelik, Karl. | 28. Põdrus, Albrecht. |
| 7. Jaanus, Richard. | 29. Radik, Arnold. |
| 8. Jegorov, Mihkel. | 30. Raudith, Ernst. |
| 9. Jucum, Volfgang. | 31. Ratassepp, August. |
| 10. Jutt, Jaan. | 32. Rebane, Paul. |
| 11. Kilter, Jaan. | 33. Reinvald, Otto. |
| 12. Kirschmann, Evald. | 34. Remmel, Roman. |
| 13. Kokker, Eduard. | 35. Rink, Friedrich-Felix. |
| 14. Kulbas, Rudolf. | 36. Sein, Osvald. |
| 15. Kuusik, Johann. | 37. Sephans, Vladimir. |
| 16. Lepp, Rudolf. | 38. Sibul, Karl. |
| 17. Lossmann, August. | 39. Teiman, Johannes. |
| 18. Lossmann, Oskar. | 40. Tääker, Arthur. |
| 19. Markson, Aleksander. | 41. Tõnisberg, Vladimir. |
| 20. Martin, Karl. | 42. Uritam, Oskar. |
| 21. Millistfer, Eduard. | 43. Võrk, Hans. |
| 22. Nuter-Tammin, Karl. | |

IV. Arhitektuur-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Berg, Hermann. | 22. Natus, Robert. |
| 2. Bölau, Konstantin. | 23. Oamer, Albert. |
| 3. Ederberg, Ernst. | 24. Oklon, Aleksander. |
| 4. Esop, August. | 25. Ostrat, Johann. |
| 5. Falkenberg, Richard. | 26. Otloot, Henrik. |
| 6. Habermann, Eugen. | 27. Perna, Arthur. |
| 7. Harlamov, Leonid. | 28. Podcekajev, Anatoli. |
| 8. Jacoby, Erich. | 29. Radlov, Vladimir. |
| 9. Johanson, Herbert. | 30. Reinhardt, Viktor. |
| 10. Johanson, Leon. | 31. Sacharias, Eugen. |
| 11. Kesper, Adolf. | 32. Seidemann, Villem. |
| 12. Kirsipu, Artur. | 33. Siimann, Rudolf. |
| 13. Kreitsberg (Kreuzberg), Ervin. | 34. Soans, Anton. |
| 14. Kolk, Madis. | 35. Tauk, August. |
| 15. Kotli, Alar. | 36. Teinburk, Jakob-Eduard. |
| 16. Kusmin, Nikolai. | 37. Thamm, Nikolai. |
| 17. Kuusik, Edgar. | 38. Tiidemann, Artur. |
| 18. Lohk, Elmar. | 39. Tretjakevitš, Viktor. |
| 19. Matteus, Arno. | 40. Treumann, Karl. |
| 20. Mielberg, Paul. | 41. Tsernov, Boris. |
| 21. Lukk, Joosep. | 42. Veedeman, Artur. |

43. Vendach, Friedrich. 45. Volberg, August.
44. Vladovsky, Aleksander. 46. Vries de, Franz.

V. Keemia-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1. Aarmann, Jaan. | 14. Nossow, Aleksander. |
| 2. Brakman, Heinrich. | 15. Oja, Johan. |
| 3. Feldveber, Karl. | 16. Palmberg, Verner. |
| 4. Gerasimov, Nikolai. | 17. Pillov, Hans. |
| 5. Grünreich, Ernst. | 18. Reinvald, Ivan. |
| 6. Gubin, Vladimir. | 19. Saarm, Alfred. |
| 7. Homann, Vladislav. | 20. Stoler, Isai. |
| 8. Janson, Reinhold. | 21. Trull, Paul. |
| 9. Kark, Jaan. | 22. Veisberg, Karl. |
| 10. Kink, Aleksander. | 23. Volmer, Paul. |
| 11. Lavitsky, Cornelius. | 24. Vosmi, Alfred. |
| 12. Linholm, Artur-Aleksander. | 25. Vuht, Oskar. |
| | 26. Vöhrmann, Vilhelm. |
13. Middendorff, Kurt.

INSENERIKOJA TEGEVLIHKMETE NIMESTIKU
I JÄRG.

Alus: Insenerikoja seaduse (RT 95 — 1934) § 7 p. 1, 37 ning Insenerikoja elluviimise määruse (RT 2, 18 — 1935) § 7 ja 8.

Insenerikoja elluviimise komitee poolt on 8. märtsil 1935. a. koja tegevliikmeteks vastuvõetud alltähen-datud isikud ning määratud sektsioonidesse järgmiselt:

I. Ehitus-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. Basutski, Eugeni. | 8. Hirsch, Aleksis. |
| 2. Bessonov, Ivan. | 9. Kroon, Karl. |
| 3. Federman, Robert. | 10. Meyer, Konstantin. |
| 4. Giess, Kasimir. | 11. Rosenberg, Viktor. |
| 5. Gilevič, Gurii. | 12. Saar, Georg. |
| 6. Grauen, Andrei. | 13. Schiffer, Ernst. |
| 7. Hinto, Oskar. | 14. Toomes, Juhan. |

II. Mehaanika-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. Holostoff, Roman. | 4. Leinvald, Arnold. |
| 2. Ise, Rudolf. | 5. Lindquist, Konstantin. |
| 3. Jägermann, Vladimir. | 6. Tirman, August. |

III. Elektri-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1. Friedrichs, Albin. | Robert. |
| 2. Heinrichsen, Edgar. | 4. Teisler, Theodor. |
| 3. Neuber, Herbert- | 5. Sproost, Edgar. |

IV. Arhitektuur-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Mihkelson, Tõnis. | 2. Tuberg, Heinrich. |
|----------------------|----------------------|

V. Keemia-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. Allas, Eleonore. | 3. Männik, Hermann. |
| 2. Matson, Albert. | |

INSENERIKOJA TEGEVLIHKMETE NIMESTIKU
II JÄRG.

Alus: Insenerikoja seaduse (RT 95 — 1934) § 7 p. 2, 8, 12 ja 37.

I. Ehitus-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1. Golov, Adrian. | 5. Martin, Oskar. |
| 2. Grjaznov, Vassili. | 6. Raag, Nikolai. |
| 3. Ignatjev, Aleksei. | 7. Uesson, Anton. |
| 4. Köll, Hans. | |

II. Mehaanika-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. Kurs, Osvald. | 5. Pääbo, Maks. |
| 2. Lindström, Villiam. | 6. Tomingas, Boris- |
| 3. Mardi, Martin. | Theodor. |
| 4. Olspert, Edgar. | 7. Amberg, Oskar. |

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 8. Berg, Johannes. | 13. Sergejenko, Andrei. |
| 9. Kull, Karl. | 14. Konasto, Artur. |
| 10. Ottas, Oskar. | 15. Volkov, Sergei. |
| 11. Titoff, Anatoli. | 16. Valter, Kurt. |
| 12. Lender, Voldemar. | 17. Volberg, Arnold. |

III. Elektri-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1. Birkenberg, Viktor. | 3. Valther, Voldemar. |
| 2. Lückeback, Theodor. | 4. Villmann, Ervin. |

IV. Arhitektuur-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. Breiberg, Erika. | 4. Koolmann, Roman. |
| 2. Karu, Johan. | 5. Pikkov, Johannes. |
| 3. Kehva, Alfred. | |

V. Keemia-sektsiooni tegevliikmed:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| 1. Aam, Karl-Johannes. | 27. Mikvitz, Aleksander. |
| 2. Andresson, Nikolai. | 28. Mändmets, Heino. |
| 3. Arro, Heinrich. | 29. Nõu, Madis. |
| 4. Arvisto, Hans. | 30. Pandalon, Anna. |
| 5. Bodisco, Voldemar. | 31. Parts, Adolf-Gustav. |
| 6. Brachmann, Robert. | 32. Paulovits, Peeter. |
| 7. Buxhöveden, Alfred. | 33. Paulsen, Oskar. |
| 8. Christoph, Ernst. | 34. Pezold, Ernst. |
| 9. Desen, Peeter. | 35. Polikarpov, Nikolai. |
| 10. Engelhardt, Hans-Dieter. | 36. Pomerants, Artur. |
| 11. Feldmann, Heinrich. | 37. Potin, Nikolai. |
| 12. Freybach, Johanna. | 38. Puksov, Artur. |
| 13. Haugas, Erich. | 39. Põdra, Leida. |
| 14. Hellat, Vambola. | 40. Ring, Haim. |
| 15. Hüsse, Johannes. | 41. Rube, Karl. |
| 16. Ivask, Karl. | 42. Saks, August. |
| 17. Jakson, Erik. | 43. Schmakov, Viktor. |
| 18. Kampmann, Leopold. | 44. Siikkar, Albert. |
| 19. Koster, Richard-Georg-Karl. | 45. Sossi, Ants. |
| 20. Köll, Arnold. | 46. Sverdlov, Salomon. |
| 21. Lange, Archibald. | 47. Tiganik, Leonhard. |
| 22. Laur, Ants. | 48. Tikk, Aleksander. |
| 23. Lebedorf, Egon. | 49. Tilzen, Max. |
| 24. Loskit, Juhan. | 50. Treblut, Valter. |
| 25. Loskit, Karl. | 51. Usk, Joosep. |
| 26. Luiga, Leo. | 52. Veske, Karl. |
| | 53. Volmer, Konstantin. |
| | 54. Ühtegi, Harald. |

Käesolev nimestik hakkab maksma avaldamisega. Tallinnas, 12. märtsil 1935.

Insenerikoja elluviimise komitee esimees
Jaan Ulk.

INSENERIKOJA VALIMISE KORD JA SELLE
ISEÄRALDUSI.

Insenerikoja valimised toimuvad 25., 26. ja 29. mail, ning sektsioonide valimised 24., 25. ja 28. aprillil.

Koja ja sektsioonide valimised teostatakse Insenerikoja valimise korra (RT 2, 18 — 1935) eeskirjade kohaselt. Insenerikoja valimise kord on mitmeti erinev meil kehtivatest valimisviisidest, seetõttu pole liigne märkida selle korra mõningaid iseäraldusi. Järgnevaga taotletakse anda ülevaadet koja ja sektsioonide valimiste korraldamisest, kandidaatide ülesseadmisest valimisteks ja valimiste toimetamisest ning valimistagajärgede väljaarvutamisest.

Esmajoones peab märkima, et hääleõigus koja ja selle sektsioonide valimistel on sõltuvaks tehtud hääleõigusest kohaliku omavalitsuse valimistel. Valijate nimekirja ei võeta isikuid, kes ei oma hääleõigust oma valitsuste valimistel. Samuti ei oma hääleõigust need

