EESTI TEHNIKA SELTSI AJAKIRI

ILMUB IGA KUU 1. ja 15. KAASANNETEKS: TEHNIKA KÄSIRAAMATUD

VÄLJAANDJA: EESTI TEHNIKA SELTS

PEATOIMETAJA: INSENER H. W. REIER

PEALADU: K. Ü. „RAHVAÜLIKOOL" TALLINNAS

1. mail 1921. a. **III. aastakäik. Nr. 2.**

Tallinna Algkoolide Õpetajate Keskraamatukogu

SISU: Vigade arvamine. — Kütteainete ökonoomia Briti suurtööstuses. — Piksilmade ja läätsade valmistamine. — Kuivatamine A. G. Krause aparaadiga. — Mõned näpunäited elektritriikraudade ehitajatele ja tarvitajatele. — Traadita telegraafi abil kirjalik teadete vastuvõtmine 12.000 km. kauguselt. — Segateated. — Hindade tabel.

Vigade arvamine.

(1. järg.)

§ 3. Keskmine liht-, absoluut- ja ruutviga.

Oletame, et oleme leidnud mõõtmiste resultaatidest keskmise aritmeetilise, mille ka otsekohe otsitava õige tähendusena võtame, kuigi ta tõepoolest niisuguseks ei ole.

Kuigi meie eeldasime, et resultaadid igasugustest muist vigadest, peale juhusliste, vabastud, sisaldavad siiski meie n.n. juhuslised, paratamatud vead väikeseid jaokesi teistsugustest vigadest. Tähendud põhjusel on kahest seeriast mõõtmistest ühedel vead rohkem puhasjuhuslised kui teistel, mille järeldusel ühed mõõtmised rohkem väärtuslisteks kui teised tulevad lugeda. Kumbagist seeriast on üks mõõtmine esimeste reast samuti väärtuslikum kui teisel.

Et teha otsust üksiku mõõtmise usaldusväärsusest selles või teises seerias, leiame eraldi keskmise vea selles ja teises mõõtmiste reas, milleks võtame arvulise (ilmutud arvulise) näituse.

Mõõdeti kahe punkti A ja B vaheline kaugus meetrites ja selle sajandosades kaheil isesugustel tingimistel, kumbagil kolm korda.

Esimene mõõtmiskogu.

$$\left.\begin{array}{l} a_1=200{,}04\text{ m.} \\ a_2=199{,}91\text{ m.} \\ a_3=200{,}08\text{ m.} \end{array}\right\} x_0=\frac{200{,}04+199{,}91+200{,}08}{3}=$$

$$=200+\frac{0{,}04-0{,}09+0{,}08.}{3}$$

$$x_0=200{,}01\text{ m.}$$

Tähendame vahe keskmise aritmeetilise ja üksiku resultaadi vahel (üksiku resultaadi kõrvalkaldumine — viga) tähega δ.

$$\delta_1=x_0-a_1=200{,}01-200{,}04=-0{,}03\text{ m.}$$
$$\delta_2=x_0-a_2=200{,}01-199{,}91=+0{,}10\text{ m.}$$
$$\delta_3=x_0-a_3=200{,}01-200{,}08=-0{,}07\text{ m.}$$

Teine mõõtmiskogu.

$$\left.\begin{array}{l} a_1'=200{,}02\text{ m.} \\ a_2'=200{,}01\text{ m.} \\ a_3'=199{,}99\text{ m.} \end{array}\right\} x_0'=\frac{200{,}02+200{,}01+199{,}99}{3}=$$

$$=200+\frac{0{,}02+0{,}01-0{,}01}{3}=200{,}01.$$

$$\delta_1'=200{,}01-200{,}02=-0{,}01\text{ m.}$$
$$\delta_2'=200{,}01-200{,}01=0{,}00\text{ m.}$$
$$\delta_3'=200{,}01-199{,}99=0{,}02\text{ m.}$$

Kumbagi mõõtmiskogu (seeria) juures on keskmine aritmeetiline, mida meie siin õige tähendusena võtame, juhtumisi üks ja sama; muidugi, teisel puhul oleks nad ka võinud olla lahknevad arvud.

Et otsustada üksiku resultaadi usaldusväärsuse üle esimeses, niisama ka teises mõõtmiskogus, katsume järgmist teed tarvitada.

Võtame algebraliselt keskmise aritmeetilise kõrvalkaldumistest kumbagil korral (kolme kümnendmärgiga):

$$\delta_0=\frac{-0{,}03+0{,}10-0{,}07}{3}=\frac{0}{3}=0{,}000=0$$

$$\delta_0'=\frac{-0{,}01+0{,}00+0{,}02}{3}=\frac{0{,}01}{3}=0{,}003$$

(Sajandosadeni võetult oleks mõlemad 0 annud).

KESKRAAMATUKOGU

Sarnasel teel leitud keskmist viga, keskmist kõrvalkaldumist nimetame liht- ehk algebraliseks keskmiseks veaks. Nagu näeme, ei anna liht- ehk algebraline viga mingit otsust selle kohta, kumb mõõtmine parem, sest juba mõõtmiste keskmise aritmeetilise sünnitusviisist paistab, et keskmine lihtviga üleüldiselt ikka null peab olema. Et see meil teisel korral null ei ole, oleneb lihtsalt sellest, et jagamist kümnendmurdude juures. lõpuni ei saa viia.

Saadud keskmised vead näitavad isegi, et esimene mõõtmiskogu oli parem, kuna aga juba pealiskaudsel vaatlemisel, pilku vigade absoluutsuuruste peale heitmisel, selgub, et teine mõõtmiskogu on parem.

Nii ei ole meil liht- ehk algebralise keskmise veaga midagi peale hakata. Meie ei võta edaspidises niisugust mitte vaatamisele.

Meie saame resultaatide väärtusest, keskmise aritmeetilisega võrreldes, selge pildi, kui võtame keskmise aritmeetilise vigade absoluutsuurustest. Sellega oleks vastmärkide (+ ja —) mõju kõrvaldud.

Absoluutsuurust tähendakse märgiga [ ], sellepärast saame:

$$[\delta]_0 = \frac{[\delta_1]+[\delta_2]+[\delta_3}{3} = \frac{0{,}03+0{,}10+0{,}07}{3} = 0{,}061 \text{ m.}$$

$$[\delta']_0 = \frac{[\delta_1']+[\delta_2']+[\delta_3']}{3} = \frac{0{,}01+0{,}00+0{,}02}{3} = 0{,}010 \text{ m.}$$

Praegu leitud viga nimetame keskmiseks absoluutveaks. Absoluutvea põhjal selgub kohe, et teine mõõtmine on parem, et teisel mõõtmisel ilmunud resultaat on usaldusväärilisem.

Kui meie alati resultaatide keskmist aritmeetilist ilma mingita tahaksime võtta täpipealseks, õigeks tähenduseks, siis oleks absoluutvea leidmisest küllalt ja mingi muu vea mõistet ei oleks tarvis. Kuid keskmine aritmeetiline ise sisaldab teatud viga, missugust meie praegustel mõõtmistel arvesse ei võtnud, sest n ei ole lõpmata suur. Selle vea hindamisel tuleb, nagu selgub, tegemist funktsiooni maksimum-minimum leidmisega. Niisugust ei võimalda esimese astme funktsioon, missugust pakub absoluutvigade summa, kui seal δ muutuvana võtta. Teiseks on algebraliste tehtede kordasaatmine muutuvate absoluutsuurustega väga tülikas ja osalt määramatu.

Et tähendud puudusi kõrvaldada, võetakse tarvitusele uus keskmise vea mõiste, mille juures ka oleks kõrvaldud vastmärkide (+ ja —) mõju. Niisuguseks oleks keskmine vigade paarisastmetest (δ^2, δ^4, δ^6 jne.), kus negatiivseid tähendusi ette ei tule.

Et aga ruutastmete summa küllalt võimaldab maksimum-minimumi leidmist ja väljaarvamine siin, teiste paarisastmetega võrreldes, kerge, siis võetakse tarvitusele ruutjuur vigade ruutastmete keskmisest aritmeetilisest ehk, lühemalt öeldes, ruutvigade keskmise aritmeetilise ruutjuur, missugust viga nimetame keskmiseks ruutveaks.

Arusaadav, et suuremale absoluutveale vastab absoluutselt suurem ruutviga, ja ümberpöördult.

Et ruutjuure ees on kahekordne märk $\pm$, siis on keskmisel ruutveal kaks tähendust „+“ ja „—“ märkide järele, missugused näitavad võimalust resultaadil kalduda nii sellele kui teisele poole külge.

Käsitatavas näituses on keskmine ruuutviga sellel ja teisel puhul:

$$\delta_1^2+\delta_2^2+\delta_3^2 = \frac{(-0{,}93)^2+(0{,}1)^2+(-0{,}07)^2}{3} =$$

$$= \frac{0{,}0009+0{,}0001+0{,}0049}{3} = \frac{0{,}0059}{3} = 0{,}0020;$$

$$\delta = \pm\sqrt{0{,}0020} = \pm 0{,}045 \text{ m};$$

$$\delta_1^2+\delta_2^2+\delta_3^3 = \frac{(0{,}01)^2+(0{,}00)^2+(0{,}02)^2}{3} =$$

$$= \frac{0{,}0001+0{,}0004}{3} = \frac{0{,}0005}{3} = 0{,}000{,}2;$$

$$\delta^1 = \pm\sqrt{0{,}0002} = \pm 0{,}014 \text{ m.}$$

Otsus on endine: teine mõõtmine on parem.

Eelpool tuleb tegemist ainult keskmise ruutveaga.

§ 4. Absoluutne (nimeline) ja relatiivne (suhteline) viga.

Eelmises §-is käsitud näituses leidsime, et ühel korral keskmine ruutviga oli $\pm 0{,}045$ m ja teisel — $\pm 0{,}014$ m.

Et meie mõlemil korral ühte ja sama pikkust mõõtsime, siis näitavad saadud arvud kohe, kumb mõõtmine parem oli.

On aga kumbagil korral mõõdetav pikkus, näit., isesugune, siis tohib suuremal pikkusel ka suurem viga olla ja ümberpöördult. Sellel puhul ei näita saadud vea nimeline suurus mitte otsekohe selle ning teise mõõtmise võrdlevat väärtust.

Sellepärast ei tarvitata tehnikas, näit., lõpulikus vastuses, mitte leitud vea nimelist suurust, missugust absoluutseks ehk nimeliseks veaks nimetame, vaid absoluutse (nimelise) vea ja mõõdetava suuruse õige tähenduse (või õigeks tähenduseks võetava tähenduse) vahekorda murdarvus või protsentides väljendult.

Viimasel viisil kujutatud viga nimetakse relatiivseks ehk suhteliseks veaks.

Eelmises näituses on relatiivne viga: esimeses mõõtmiskogus — $\frac{0{,}045}{200{,}01} = \frac{3}{13334}$, protsentides 0,022%, teises mõõtmiskogus — $\frac{0{,}014}{200{,}01} = \frac{14}{200010}$, protsentides 0,007%.

Relatiivse ruutvea tähenduse ees ei kirjutata mitte kahte märki (+ ja —), vaid arvatakse ilma selleta, et kõrvalkaldumine leitud % võrra üles ja alla poole võib olla.

Arusaadav on, et relatiivse vea leidmiseks enne tuleb üles leida nimeline või absoluutne viga (mitte ära segada eelmises §-is vaadatud absoluutvea mõistega), mispärast meie ikkagi oma edaspidistes harutustes tegemist teeme absoluutse vea leidmisega.

§ 5. Keskmise aritmeetilise omadused.

Keskmine aritmeetiline $a_0 = x_0 = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n}{n}$, kus on lõpulik arv.

I. omadus. Üksikute mõõtmiste resultaatide keskmisest aritmeetilisest kõrvalkaldumiste summa on null.

See omadus järgneb keskmise aritmeetilise leidmise viisist otsekohe, s. o. põhjeneb keskmise aritmeetilise mõiste peal. Meie toome siiski tema tõestuse, välja minnes avaldusest x_0 tarvis. Viimastest, s. o. avaldusest $x_0 = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n}{n}$ saame:

$$\underbrace{x_0 + x_0 + \ldots + x_0}_{n \text{ korda}} = a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n.$$

$$(x_0 - a_1) + (x_0 - a_2) + (x_0 - a_3) + \ldots = + (x_0 - a_n) = 0 \text{ ehk } \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \ldots = + \delta_n = 0.$$

II. omadus. Üksikute mõõtmiste resultaatide keskmisest aritmeetilisest kõrvalkaldumiste ruutastmete summa on väiksem, kui üksikute mõõtmiste resultaatide mõnest muust arvust kõrvalkaldumiste ruutastmete summa.

Üksikud mõõtmise resultaadid on $a_1, a_2, a_3, \ldots a_n$, keskmine aritmeetiline x_0 ja mõni muu arv, millest kõrvalkaldumiste ruutastmeid vaatame, x_k, missuguse täiesti vabalt võime valida.

Käesoleva omaduse järele peab summa $(x_0 - a_1)^2 + (x_0 - a_2)^2 + (x_0 - a_3) + \ldots + (x_0 - a_n)$ olema väiksem, kui summa $(x_k - a_1)^2 + (x_k - a_2)^2, + (x_k - a_3) + \ldots + (x_k - a_n)^2$, missuguse omaduse tõestamisele asume.

Tähendame kõrvalkaldumised keskmisest aritmeetilisest $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \ldots \delta_n$ ja kõrvalkaldumised arvust $x_k \ldots \tau_1, \tau_2, \tau_3, \ldots \tau_n$.

$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \ldots + \delta_n$ tähendame lühemalt $\Sigma\delta$, $\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \ldots + \tau_n = \Sigma\tau$, $\delta_1^2 + \delta_2^2 + \ldots + \delta_n^2 = \Sigma\delta^2$ ja $\tau_1^2 + \tau_2^2 + \ldots + \tau_n^2 = \Sigma\tau^2$.*)

Kirjutame:

$$\left.\begin{array}{l} x_n - a_1 = \delta_1 \\ x_0 - a_2 = \delta_3 \\ x_0 - a_3 = \delta_3 \\ \ldots\ldots \\ x_0 - a_n = \delta_n \end{array}\right| \begin{array}{c} \text{Tõstame} \\ \text{jaokaupa} \\ \text{ruutu ja} \\ \text{arvame} \\ \text{kokku.} \end{array} \left|\begin{array}{l} (x_0 - a_1)^2 = \delta^2 \\ (x_0 - a_2)^2 = \delta^2 \\ (x_0 - a_3)^2 = \delta^2_3 \\ \ldots\ldots \\ (x - a_n) = \delta^2_n \end{array}\right| +$$

$$\delta_1^2 + \delta_2^2 + \delta_3^2 + \ldots + \delta^2_n = (x_0 - a_1)^2 + (x_0 + a_2)^2 + (x_0 - a_3)^2 + \ldots + (x_0 - a_n)^2$$

ehk $E\delta^2 = x^2_0 - 2x_0 a_1 + a^2_1 + x^2_0 - 2x_0 a_2 + a^2_2 + \ldots + x^2_0 - 2x_0 a_n + a^2_n$.

Kui tähendada $a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n = Ea$ ja $a_1 + a_2 + a_3 + = + a^2_n = Ea^2$, siis $E\delta^2 = nx^2_0 - 2x_0 Ea + Ea^2$.

*) Greeka tähe Σ puudusel edaspidi tarvitusele võetud täht E.

$x_0 = \frac{a_1 + a_2 + . + a_n}{n} = \frac{Ea}{n}$. Asetame eelmisse võrdusesse: $E\delta^2 = n \cdot \frac{(Ea)^2}{n^2} - 2 \cdot \frac{Ea \cdot Ea}{n} + Ea^2$; $E\delta^2 = \frac{(Ea)^2}{n} - 2\frac{(Ea)^2}{n} + Ea^2$ ja lõpuks: $E\delta^2 = Ea^2 - \frac{(Ea)^2}{n}$ ning $Ea^2 = E\delta^2 + \frac{(Ea)^2}{n}$.

Nüüd kõrvaldumistega $\tau_1, \tau_2, .. \tau_n$ analoogiselt eelmisega talitades saame:

$$\left.\begin{array}{ll} x_k - a_1 = \tau_1 & (x_k - a_1)^2 = \tau^2_1 \\ x_k - a_2 = \tau_2 & (x_k - a_2)^2 = \tau^2_2 \\ x_k - a_3 = \tau_3 & (x_k - a_3)^2 = \tau^2_3 \\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot & \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot\ \cdot \\ x_k - a_n = \tau_n & (x_k - a_n)^2 = \tau_n \end{array}\right\} +$$

$$\tau^2_1 + \tau^2_2 + \tau^2_3 + .. + \tau^2_n = E\tau^2 = x^2_k - 2x_k a_1 + a^2_1 + x^2_k - 2x_k a_2 + a^2_2 + ... + x^2_k - 2x_k a_n + a^2_n;$$

$E\tau^2 = nx_k - 2x_k Ea + Ea^2$ ehk Ea^2 asemel võttes eelpool saadud tema avalduse:

$$E\tau^2 = E\delta^2 + \frac{(Ea)^2}{n} + nx^2_k - 2x_k Ea \text{ ehk}$$

$$E\tau^2 = E\delta^2 + n\left[\frac{(Ea)^2}{n} - \frac{2x_k Ea}{n} + x_k\right]$$

$$E\tau^2 = E\delta^2 + n\left[\frac{Ea}{n} - x_k\right]^2$$

Et n ja samuti $\left[\frac{Ea}{n} - x_k\right]$ on mõlemad > 0, siis on $n\left[\frac{Ea}{n} - x_k\right]^2 > 0$ ja järelikult $E\tau^2 - E\delta^2 > 0$. Siit järgneb, et $E\delta^2 < E\tau$. Teine omadus on sellega tõestud.

Et nüüd $E\delta^2 < E\tau$, siis on ka $\sqrt{\frac{E\delta^2}{n}} < \sqrt{\frac{E\tau}{n}}$. Järelikult selleks, et keskmine ruutviga oleks minimaalne, tuleb võtta muudetava suuruse õige tähendusena keskmine aritmeetiline.

(Järgneb.)

Kütteainete ökonoomia Briti suurtööstuses.

P. Kogermann.

(Järg).

II.

Alkoholi valmistamine koksiahjude gaasist.

Ühe näitusena kui kaugele on kõrvalsaaduste kasutamiseks mindud, võib alkoholi valmistamist koksiahjude gaasist ette tuua. Allpool järgnevad read on lühikene kokkuvõte protsessist, mida Bury ja Ollander etüleeni eraldamiseks bensoolvaba koksiahjude gaasist ja tema muutmiseks etüülalkoholiks tarvitusele võtsid.*)

Keskmiselt on olefiinide hulk Durhami kivisöest saadud bensoolvaba gaasis 2.0—2.5%. Sellest hulgast langeb suurem osa etüleeni peale, millele lisaks veel propüleeni ja etüleeni rea kõrgemaid esitajaid tuleb arvata.

Protsess on rajatud ammu tuntud fakti peale, et koondud väävlihape etüleeni absorbeerib (neelab), tekitades etüülvesiniksulfaat, imillest hüdrolüüsi läbi etüül-alkoholi (viinapiiritust) ja väävlihapet saab.

Mainitud reaktsioone võib järgmiselt üles tähendada:

(a) $C_2H_4 + H_2SO_4 = \begin{matrix} C_2H_4 \\ H \end{matrix}\!\!>SO_4$,

(b) $\begin{matrix} C_2H_4 \\ H \end{matrix}\!\!>SO_4 + H_2O = C_2H_5OH + H_2SO_4$

↓ etüülalkohol

Ülesanne, mida uurijatel lahendada tuli, ei seisnud mitte ainult nende tingimiste määramises, mille juures 2% etüleeni väävlihappe abil kiirelt absorbeerida võib, nii et etüül-vesinik-sulfaat tekiks, vaid ka metoodide uurimises, kuidas vähesel arvul gaasis leiduvaid kõrgemaid olefiine enne etüleeni absorbeerimist (ära) eraldada.

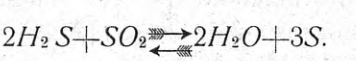
Katsed näitasid, et 1) etüleeni absorbeerimine väävlihappega hariliku temperatuuri juures liig aeglaselt läheb, kuid 60° ja 80° C vahel on 2½ min. happe kontaktist koksiahjude gaasiga küllalt, et 70% tervest etüleeni hulgast absorbeerida ja 2) ainukene produkt, mis mainitud tingimistes tekkib, on etüül-vesinik-sulfaat. Kui temperatuur üle 80° C kerkib, esineb dekompositsioon (lagunemine) etüül-eetri sünnitamisega.

Neeluprotsessi edukalt täideviimiseks tööstuslises ulatuses on vaja „toorest gaasi" tõrvast, ammoniaagist, naftaliinist ja bensooli süsivesinikkudest ettetoodud järjekorras puhastada.

Vaata: Third Report of Fuel Economy Committee ja Chem. News Vol, CXXI. № 3154.

Järgmine samm on bensoolvaba gaasi puhastamine väävelvesinikust ja kôrgematest olefiinidest kui etüleen, ühes veeaurude eraldamisega.

Koksiahjude gaas on vähe redutseeriva loomuga: kuuma väävlihappega (H_2SO_4) kokkupuutudes redutseerib ta ühe (ehk küll väikese) osa sellest väävlishappeks (H_2SO_3); viimasest eraldub auru môjul väävlidioksüüd (SO_2). Seda väävlidioksüüdi katsutakse väävlivesiniku kahjutaks tegemiseks ära kasutada, nagu järgmine ekvatsioon näitab:



$$2H_2S + SO_2 \rightleftarrows 2H_2O + 3S.$$

Vabaks saanud väävel on omakorda tulus kôrvalsaadus! Propüleeni ja muid kôrgemaid olefiine eraldakse gaasist 80%-se väävlihappe abil sellekohases skrubberis. Skrubberi jääb ka 97% kôigest vee aurust. Jahutud ja puhastud gaas juhitakse siis läbi „soendaja" („heat exchanger"), kus tema temperatuur 60°—80° C kerkib. Need soendajad ehitatakse koksiahjude lähedale, nii et ahjudest väljatuleva kuuma gaasi soojust ära kasutada, samuti soendakse 95% väävlihape, millega etüleeni absorbeeritakse, sama temperatuurini. Absorbeerimist teostakse vastu-voolu printsiibi järele. Hapet võib nii kaua tarvitada, kuni absorbeeritud etüleeni hulk 5%-ni happe raskusest on jôudnud. Etüleeni absorbeerimise tornidest juhitakse etüül-vesinik-sulfaati sisaldav kange hape destilleerimise kolonni, kus ta auruga kokku puutub; aur lahjendab happe 75%-ni ja laotab etüül-vesinik-sulfaadi alkoholiks ja väävlihappeks. Lahjendamise juures tekkivast soojusest on küllalt, et happe temperatuuri 90°—100° C-ni tôsta; selles kuumuses destilleerib end alkohol ja peale jahutamise ilmub lôpu produktina 95% alkohol. Lahjendud hape pumbatakse Gaillard'i kontsentratsiooni torni, kus teda kuni 95%-ise kanguseni koondakse ja uuesti etüleeni absorbeerimiseks tarvitakse. Arusaadav, et kôigi ettetoodud operatsioonide juures üks osa väävlihapet kaotsi läheb.

Etüleeni eraldamine ei môju tuntavalt gaasi küttevaärtuse peale, nagu Bury ja Ollanderi analüüsid tôendavad:

Koosseis.	Enne	Pärast
Süsinik dioksüüd (CO_2) . .	2,0	2,08
Süsinik monoksüüd (CO) . .	5,4	5,61
Etüleen j. t.	2.0	0.62
Metaan	25.0	25.96
Vesinik	50.0	51.91
Lämmastik, vee aur . . .	15.6	13.82
	100.0	100.0

Kalooriline väärtus Briti soojuse üksustes.

	Enne	Pärast
Gross	467.8	458.9
Nef	412.2	402.8

Üks Briti soojuse üksus (B. Th. U.) on 0,252 kilogramm-tsentikraad-üksust (K. C. U.)

Töötades tehnilises ulatuses, annab üks tonn Durhami kivisütt destilleerimisel 1,6 kalooni (7,2 liitrit) absoluut alkoholi. Arvesse võttes Briti uuematüübilistes koksiahjudes destilleeritavat kivisöe hulka, mis praegu aastas 15.000.000 tonni välja teeb, oleks võimalik iga aasta umbes 108 miljoni liitrit piiritust (absoluut alkoholina arvatud) valmistada.

Esialgsete kalkulatsioonide järele läheks sel teel valmistud piirituse liiter $5^1/_3$ Inglise penni maksma, kuna fermenteerimisel saadud piirituse liiter 2 penni valmistajale maksma läheb.*)

Nende ridade kirjutajal oli juhus Bury katsetehast Skinningrowe'is (Põhja-Inglismaal) näha. Peab tähendama, et ülemalpool kirjeldud absorbeerimise protsess tehniliselt veel sugugi väljakujunenud pole ja palju aega ja energiat selleks ära kulub kuni ta täiuseni jôuab.

Siiski palju on juba ses absorbeerimise protsessis ära tehtud ja teda kui uut katset vedelkütteainete kriisi lahendamises tuleb tôsiselt tervitada.

---

*) Vaata: A. P. H. Desborough: „Industrial Alcohol". J. S. Chem. Ind. Vol. 39, № 17 (15 sept. 1920).

Piksilmade ja läätsade valmistamine.

Pearaskus, millest piksilma valmistamise juures on juba üle saadud, seisab hea objektivi klaasi valmistamises. Kõige väiksem vormist kõrvale kaldumine, viga, mis selles seisab, et mõnes kohas objektivi klaasi paksus umbes $^1/_{10000}$ mm võrra õhemaks on lihvitud, on küllalt, et segast pilti saada. Ja see kõik oleneb juba optikeri osavusest, kes objektivi valmistab ja temale toorest materjalist lihvimise teel õige kuju annab. Kõik see on küll väga tähtis, kuid mitte üksi mõõduandev. Juba suure lihtsa klaasitahu valmistamine nõutava ühetaolsusega ja puhtusega sünnitab vähemalt niisama palju raskusi.

Juba väiksem puudus klaasi ühetaolsuses on pärastpoole niisama palju kahjulik ja segav kui rikutud pilt, mis halva objektivi läbi saadud. Mitteasjatundjate poolt korduvad ettepanekud, kes ülesande üksikute punktide raskustega tuttavad pole, neid raskusi kõrvaldada, objektivi väikestest üksikutest tükkidest valmistades. Seda ettepanekut, kui lihtne ta ka näib, on siiski täitsa võimata teostada, juba lihtsalt sel põhjusel, et võimata on kahte klaasitükki täpipealt ühe ja sellesama murdevõimega valmistada.

Saja aasta eest sünnitas see iseäralist raskust flintklaasist ühetaolsusega plaatisid valada. Nimetud sort klaasi sisaldas kaunis suure osa seatina, mis sulatamise protsessi juures alla langes ja seeläbi alumisele sulatismassile suurema murdevõime andis kui ülemisele. Sellepärast oli tol ajal 10 kuni 15 sm avausega piksilm juba üks suurematest. Ainult mineva aastasaja algul leidis helveetslane Guinand metoodi, kuda suurt ühetaolsusega flintklaasitahku valada. Tema moodustas seda iseäralise katsega, kusjuures tema saladus selles seisis, et vedelat klaasi sulamise ajal ümber segas. Pea samal ajal leidus ka optiker, kes läätsa lihvimises ja poleerimises niisama osav oli, kui Guinand tooresmaterjali valamises. Üks sarnastest kunstnikkudest oli lihtsa klaassepa poeg Münchenis, nimega Fraunhofer, kes õpilasena lihtsa klaasilihvija juures töötas ja oma anderikkuse tõttu kuulsaks optikeriks ja füüsikuks sai ning üht tähtsamat optika instituuti juhatas. Juba umbes 1824. a. läks korda Fraunhoferil 24 sm avausega piksilma valmistada ja tema järelkäija Merz seadis omas instituudis juba 36 sm piksilma üles. Mõlemad piksilmad olid tol ajal imeasjadeks. Ühe neist omandas Vene Pulkovo tähetorn ja teise Cambridge'i Harvard-Observatoorium, Põhja-Ameerikas. Mõlemad instrumendid on veel praegugi peaaegu sajaaastase vältuse järele tarvitusel. Veel suuremad objektivid on ainult 60. a. Inglismaal Cooke'i ja Ameerikas Alvan Clark poolt valmistud. Esialgu oli Clark P.-Ameerikas Cambridgeport'i linnas portreede joonistaja. Väikese eelhariduse peale vaatamata omas tema varsti kuulsuse objektivide valmistamises.

Juba aastal 1862 ehitas tema ühe suurema refraktori Mississipi ülikooli jaoks, mis oma 46 sm objektiviga kõigist teistest tolleaegsetest piksilmadest üle käis. Selle objektivi proovimise juures tegi Clark'i poeg sellega väga huvitava ülesleiduse; nimelt leidis tema tähe Siiriuse juures väga lähedal ühe trabanti, mille olemist juba Bessel Siiriuse juures perioodiliselt ettetulevatest koha muudatustest oli järeldanud, kuna aga kellegi inimese silm seni teda polnud veel näinud.

Vahepeal olid Inglismaal Chance & Co. klaasitehases ja Pariisis, Feilini, Guinandi väimehe poolt ikka suuremad ja suuremad optilised klaasitahud valatud.

Nimetud tehaste materjalist valmistas Clark 66 sm refraktori Washingtoni tähetorni ja ühe teise niisamasuguse instrumendi Virginia ülikooli jaoks. Peale selle valmistas ta 76 sm Pulkovo, 91 sm Licki ja lõpuks kõige suurema Yerkes'i tähetornide refraktorid, kus viimase objektivi läbimõõt 102 sm ja seega tänapäev kõige suuremat refraktori esitab, mis teadusliseks otstarbeks tarvitakse.

Euroopa optikerite poolt on uuemal ajal järgmised suured objektiivid valmistud: Dubliinis, Grubbi poolt, Wieni tähetorni

(68 sm) ja Greenwichi (71 ja 66 sm) jaoks, Pariisis, Henry poolt, Meudoni (83 ja 62 sm) ja Nizza (77 sm) jaoks, Münchenis, Steinheili poolt, Potsdami (80 ja 50 sm) ja Bergedorfi (60 sm) jaoks ning Jeenas, Zeiss'i poolt, Babelsbergi (65 sm) jaoks. Yerkes'i refraktori klaasmass on Feili järelkäija Mantois poolt muretsetud, kuna aga Euroopa tähetornide uuemate piksilmade valmistamiseks enamasti Jeenas Schott ja Gen. klaasimaterjali on tarvitud.

Objektivi suurenemisega saab tulukas piksilmade, kui sarnaste hiiglainstrumentide ülesseadmine ikka raskemaks.

Ameerikas on mõlemad suured kui Licki nii ka Yerkes'i refraktorid Warner ja Swasey poolt üles seatud, kuna aga Euroopa suuremate instrumentide kokkuseadet vennaksed Respold Hamburis on toimetanud. Nende töökojas oli astronoomiliste tööriistade valmistamine üle maailma kuulsuses, nüüd aga pärast omaniku surma on töökoda tegevuse lõpetanud.

Uuema aja suured piksilmad oma pööratavate kuplitega, vaatlemistoolidega jne. on ajakohaste masinatega varustud, mille paigalepanemiseks ja sihtimiseks vaatleja jõud enam ei ulata. Nende liikumine sünnib sellepärast elektri abil, mille tegevust võib piksilma okulaari juures olles juhtida.

Dr. R. Schorni järele *J. K-g.*

Kuivatamine G. A. Krause aparaadiga.

Üleüldised tundemärgid. Kuivatamise sihiks on: esiteks loodus- ja tööstusainete kaalu ja kogu vähendamine, et nende alalhoidmist ja vedu odavamaks teha; teiseks — nende kindlustamine kahjulikkude mõjude vastu, mis iseäranis tähtis on taime- ja loomariigi ainete ja paljude keemialiste saaduste alalhoidmise juures. Loodussaadused ja paljud keemialised ained on oma liig suure vee sisalduse tõttu kahjulikkude mõjude vastu püsimatad. Nende mõjude hulka kuuluvad puhtkeemilised, füüsik-keemilised mõjud ja bakteeriate tegevus. Õhk, valgus ja bakteeriad võivad ainet nii palju muuta, et ta mõeldud otstarbeks kõlbmataks saab. Kõige paremaks nimetud ainete alalhoidmise abinõuks on kahtlemata nende põhjalik kuivatamine ehk veest eraldamine. Peaaegu kõik kuivatusviisid seisavad selles, et ained õhukese kihina kokku puutuda lastakse sooja õhuvooluga. Mida õhem aine kiht ja mida suurem ta pind, seda rutem kuivab ehk taheneb ta. Et pinda suuremaks teha ja selleläbi kuivamist kiirustada, peab aine võimalikult väikesteks osadeks jaotama. Rutuline kuivamine on sellejaoks tarvilik, et kuivataja õhu kõrgem temperatuur aine peale teda muutvalt mõjuda ei saaks. Orgaanilised ained, mis peaasjalikult kuivatuse alla tulevad, on kõrgemate temperatuuride vastu väga tundelikud. Iseäranis kergesti lähevad neis ettetulevad munavalge ained rikke. Nad hanguvad (murenevad) ära ja saavad uued omadused, mis esialgsetest palju lahku lähevad. Niisama kergesti muutuvad soojendusel ainete lõhn ja maitse. Asemele tekivad uued soovimata lõhna- ja maitseained. Siiamaani tuntud abinõudega ei olnud võimalik ideaalseid tagajärgi saavutada. Ei läinud korda kõige tähtsamaid aineid kuivatada, nagu piima, verd, puuvilja mahlasid ja parkaineid. Ettevaatuse abinõude peale vaatamata olid temperatuurid küllalt kõrged ja nende mõjumise aeg küllalt pikk et aineid rikkuda. Munavalgeained hangusid ära, millepärast produktid enam täielikult vees ei lahunud; osalt muutus ka värv; piimapulbril oli keedetud piima maitse. Et igasugust kahjulikku mõju kõrvaldada, oli tarvis kuivamise aega lühendada ja temperatuuri alandada. Uue Krause abinõu juures on korda läinud neid mõtteid imestamisväärt heade tagajärgedega teostada. Suure tsentrifugaaljõuga paisatakse aine peenikese uduna laiali, mille osad silmapilkselt, mõne sekundi osa jooksul, ära kuivavad. Rutuline kuivamine tarvitab lühikese aja jooksul palju soojust ära, millepärast kuivamine väga madala temperatuuri juures sünnib. Palju madalama temperatuuri juures kui keskmine kuivatusruumi temperatuur.

Sagedasti töötab Krause aparaat kuni

100° soendud õhuvooluga, kuid see õhuvool ei puutu mitte otsekohe niiskete aineosakestega kokku. Enne segab ta ennast kuivatusruumis külmema õhuga. Niikaua kui aineosakestes veel vett on, ei saa soojus nende peale muutvalt mõjuda, sest et vee auramine temperatuuri madalal hoiab. Alles siis kui nad kõik oma vee on ära annud, lähevad nad soojemaks, kuid kuivas olekus on kõrgema temperatuuri mõju aine peale hädaohuta.

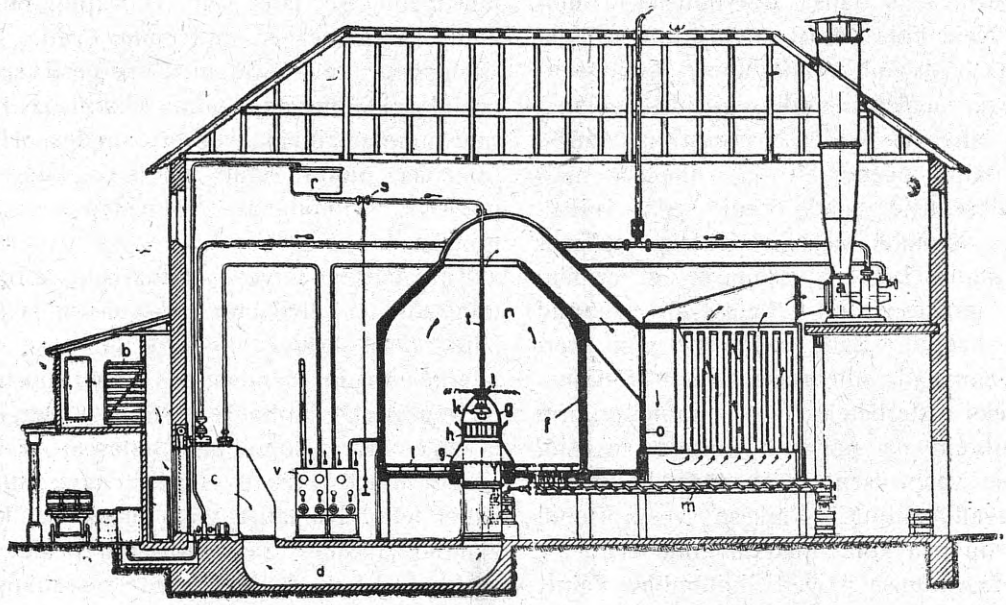
Kuiv õhuvool juhib veeaurud ära ja võimaldab uutele aineosakestele kokkupuutumist kuiva õhuga. Selle aparaadiga on lahendud probleem, kuidas silmapilkselt, madala temperatuuri juures kuivatada. Neid imestamisvääriliste tagajärgedega aparaatisid on, otstarbekohaselt, palju patentidega kaitstud konstruktsioone, üleüldistes joontes järgmisi:

Kuivatusruumis on auruturbiiniga ümberaetav metallseib — nii nimetud tolmutaja seib. Auruturbiin ja seib keerlevad väga kiirelt, 5 kuni 10.000 tiiru minutis. Kuivatusruumi kohal on anum kuivatatava vedelikuga, kust see alla seibi keskkohta jookseb. Tsentrifugaaljõud tõrjub teda äärte poole, kust ta suure kiirusega eemale paisatakse ja uduks langeb. Seibi ümbritseb uduring, mis, kuiva õhuga kokku puutudes, silmapilkselt kuivab. Veeauru kõrvaldamiseks juhitakse alt ehk kõrvalt soe ja kuiv õhuvool sisse. Iseäralise sisseseade tõttu aurab vesi madala temperatuuri juures. Osalt langevad kuivad osakesed kuivatusruumis maha, osalt viib neid õhuvool endaga ühes kuni filtrini, mis neid õhust eraldab ja kokku kogub. Peenikene pulber on valmis produkt, mis sisaldab 2—5% vett. Kõik aine omadused jäävad muutumatadeks, mis ennast pärast lahumist vee sees avaldub.

Joon. 1 kujutab sisseseadet, mis tunnis 10.000 ltr. kooritud piima võib ümber töötada. Kuivatamiseks tarvilikku õhku imeb ventilaator *a* läbi terve süsteemi. Õhk läheb läbi õhufiltri *b*, mis mõnel juhtumisel ära võib jääda, ja sealt läbi auruga köetava õhukuumendaja *c*. Soendud õhk voolab toru *d* kaudu kuivatusruumis seisvasse torni *g*, kust ta iseäralise sisseseade *h* kaudu kuivatusruumi juhitakse. Torni otsas on tolmutaja seib *i*, mis allseisva turbiini *k* abil keerlema pannakse. Kuivamine sünnib seibi ümbritsevas õhukeses horisontaalses udukorras. Osa kuiva produkti langeb kuivatusruumis maha. Koguja *l* kogub teda ärasaate avausse, kust ta transportvindi abil edasi toimetakse. Teise osa peenikest pulbrit kannab õhuvool läbi *u* endaga kaasa. Selle materjali osa eraldajaks õhust ja kogujaks on imeja torufilter *o*. Kuivatud aine osad ei pääse püstiseisvatest torudest läbi ja jäävad sinna peatama. Sellekohase mehaanilise sisseseade abil raputakse aine torude küljest maha. Transportvint toimetab seda niisama edasi kui kuivatusruumis mahalangenud osa. Filtrist läbikäinud õhk läheb ventilaatori *a* kaudu välja. Kuivatatav vedelik jookseb, kuivatusruumi kohal seisvast anumast r läbi reguleerija orgaani *s* ja püsttoru *t* kaudu puistajaseibi *i* peale. Tööstusesisseseadet juhitakse jaotustahvli pealt, kus kõik tarvilikud instrumendid, peaasjalikult temperatuuri ja õhuvoolu korraldamiseks, on üles seatud.

Kõiksugused kuivatusabinõud tarvitavad vee äraaurutamiseks teatava hulga soojust. Kütteauru kalliduse tõttu on tähtis: palju ta seda ära tarvitab. Praktiline soojusetarvitus peab võimalikult samasuur olema, kui teoreetiline, füüsiliselt tarvilik soojusetarvitus. Sellekohaseks arvustuseks olgu järgmine juhtnöör: Kui auruga köetavas nõus vett ära aurutada, peab äratarvitud kütteauru hulk sama suur olema kui saadud auru hulk. Praktiliselt on aga kütteauru tarvitus 30—50% teoreetilisest suurem. Sellepärast et tegelikult võimata on soojuse kadumaminekut ära hoida. Krause abinõu juures annab kütteaur kuuma õhu abil oma soojuse ainele edasi. Teoreetiliselt ei muutuks sellejuures midagi, kui õhk vee auramisel oma endisele temperatuurile alaneks. Tegelikult on see aga kättesaamata, sest see auramine oleks madala temperatuuri juures väga väike. Kiire kuivamise tarvis peab äratarvitud õhu küllastusprotsenti madalal hoidma. Viimane on ka tarvilik et aparaadile suuremaid võimisi anda. Soojuse kahjulikku mõju ära hoides, võib kuni 130°

soendud ôhuvooluga töötada. Kuivatatava aine kohaselt vôib kuivamisel ôhu temperatuuri 60° vôrra alaneda lasta. Nende andmete järel otsustades, tarvitab 1 kg vee äraaurutamine 2 kg kütteauru. Tegelik tarvitus on aga $2^1/_2$ kg. Väike vahe tuleb soojusejuhtivusest ja väljakiirgamisest. Siit näeme, et kütteauru tarvitus suurem on kui trommel-kuivatusaparaatide juures, kus soojus ainele otsekohe edasi antakse. Vahe tasutakse aga saaduse headuse kaudu täielikult. Nimetada tuleb veel mehaanilist energia tarvitust ventilaatoris, tolmutajaturbiinis ja sulatud ained. Kuivatusel saadakse peenikene pulber valmissaadusena. Sellega jäävad ära peenendamine ja jahvatamine, mis teiste abinôude juures tarvilikud. Teiste abinôudega kuivatades tarduvad ained, iseäranis kolloid lahud ja suspensioonid, kôvaks sarvesarnaseks massiks kokku, mida pärast väga raske on tarviliselt peenikeseks pulbriks jahvatada. Krause uue abinôuga kuivatades vôib neid kergesti peenikese pulbri näol saada. Krause protsess tunneb ainult kaks astet: algmaterjal ja valmissaadus. Igasugused vaheastmed jäävad ära,



Joon. 1.

mujal, mis auruga käivad. Nendes äratarvitud aur kasutakse ära ôhusoenduseks.

Keemilis-tehnilised omadused. Krause abinôu paremused ei seisa mitte selles, et lihtsamaid abinôusid kôrvale tôrjuda seal, kus nad oma ülesannet rahuldavalt täita suudavad, vaid tema väärtus on tema iseäralistes vôimistes igakülgselt häid saadusi anda, neil juhustel, kus seda teised abinôud mitte täita ei suuda.

Praktilisi tagajärgi vôib järgmiselt kokku vôtta: Kui tolmutusabinôu vôib teda kôigi ainete jaoks tarvitada, mis ennast ühesuguseks seguks lasevad teha. S. o. liht lahud, kolloid lahud, peenikesed suspensioonid, peenikesed ühesugused pudrud ja mis tööstust raskendada vôiksid. Üheltpoolt jookseb tooresmaterjal aparaati ja tuleb teiseltpoolt valmispulbrina välja. Tööstust vôib igal ajal katkestada, jatkata ja kui tahes kaua käia lasta. Saadus saab selle peale vaatamata ühetaoliselt hea. Madala temperatuuri juures ruttu kuivades, ei lähe ained rikki, vaid nende omadused jäävad neile muutumatalt alale. Saadud pulbrid lahuvad vees ja annavad lahudes loomulikkudele ainetele kôigis omadustes sarnased lahud. Kolloid-lahud ja munavalge ollused ei näi sellejuures mitte rikutud olema. Fermendid ja sellesarnased ained hoiduvad tegelikult oma täies môjus alal. Krause abinôu head omadused lubavad kahte sihti

saavutada: Esiteks võib tundelikka aineid kuivatada, mis siiamaani heade tagajärgedega mitte korda ei läinud, ja saada neid alalhoitavas kujus. Nende ainete hulka kuuluvad paljud toiduained. Näit.: veri, piim, munad, tee ja kohvi leotised. Teiseks võib Krause aparaatidega kuivatades, tööstust katkestamata suurtööstuse näol sisse seada, mis teatavatel juhustel teistest abinõudest kasulikum võib olla, sest et ta saadusi ilma vaheastmeteta pulbri näol valmistab. Need ained on: soolad, seep, liim ja parkekstraktid. Segude kuivatamiseks on Krause abinõul suur tegelik tähtsus. Segud kuivavad täitsa ühesugusteks pulbriteks. Neid pole pärast enam tarvis segada. Niisama hästi võib mitmesugusid homogeenlahude ja suspensioonide segusid kuivatada. Ainete lahusid segades ja pärast kuivatades, võib palju peenemalt ja ühetasasemalt segatud segusid saada, kui seda kuivalt segades võimalik oleks. Kuivatakse suspensioon mõnes lahus, siis leitakse, et suspensiooni terakesed on ühetasaselt lahunud ainega kaetud. Selle abinõuga võib kergesti valmistada ühetasaseid segusid mitmesugusteks otstarbeteks, näit.: ammonpulbrit, supipulbreid ja palju sarnaseid segusid. Saaduse veeprotsenti võib tööstuse juures soovitavalt muuta. Väikese veeprotsendi juures on pea kõik ained alalhoitavad, peale mõne rasvaolluse ja vett ligitõmbava aine. Kui saadustes niisuguseid aineid ei ole, võib neid piiramata kaua alal hoida.

Rõõsa piima alalhoidmise küsimus ei ole uue abinõuga mitte paremalt lahendud, kui siiamaani tuntud abinõudega. Rõõsa piima kuivatised lähevad kergesti rikki. Piimale omased kerged rasvahapped lagunevad osalt ära, millejuures esterid eralduvad, mis piimale halvaks läinud või maitse annab. Saadused lähevad pikema aja järele rasvaseks, küllastumata rasvahapete hapendumise tagajärjel. Katsed nende halbtuste kõrvaldamiseks on käsil, ja loota võib, et nendest raskustest ka üle jõutakse, ja edaspidi koorimata piima pulbrit kauemat aega alal hoida suudetakse, ilma et rikkiminemist karta oleks. Kooritud piima kuivatamise võimalust võib keemiliselt ja tehniliselt koorimata piimast käsitada. Kooritud piimast saab lumivalge, peenike, heamaitseline pulber, mis ilma järeljäägita vees sulab. Pulbri lahu ei lähe loomulikust kooritud piimast millegi poolest lahku, mida on sajad katsed tõendanud. Pulbrit võib kuitahes kaua muutmatalt alal hoida, kui piim on enne põhjalikult koorest lahutud. Sisaldab ta rohkem rasva kui lubatav, siis tulevad ka kooritud piima juures soovimata rasvade lagunemise nähtused ilmsile. Piima pulbrit võib alal hoida lihtsates papist ehk teistes nõudes.

Kuivatada võib magepiima vett, mis juustutegemisel järel jääb, ja haput, piimahapu käärimisel saadud piima vett. Nad sisaldavad, kui toiduained, kergesti seeditavaid laktalbumiini, piimasuhkrut ja tähtsaid mineraalaineid—vosvoriühendusi. Hapu piimavee pulbrit võib tarvitada küpsetuspulbriks, limonaadi valmistamiseks ja toiduks.

Kuivatakse tervet munasisu korraga, ning sora ja pilve eraldi. Munasisu ja sora läheb otsekoheseks inimeste tarvituseks ja taignakaupade valmistuseks. Suurtööstuses on munavalge mitmeks otstarbeks tungivalt tarvilik aine. Loomuliku munasisu ja kuivatise lahu vahel ei saada enam mingit vahet teha. Kuivatist võib piiramata kaua alal hoida, suure rasvaprotsendi peale vaatamata, sest et ta lenduvaid rasvahappeid ei sisalda, mis kerged on rikki minema.

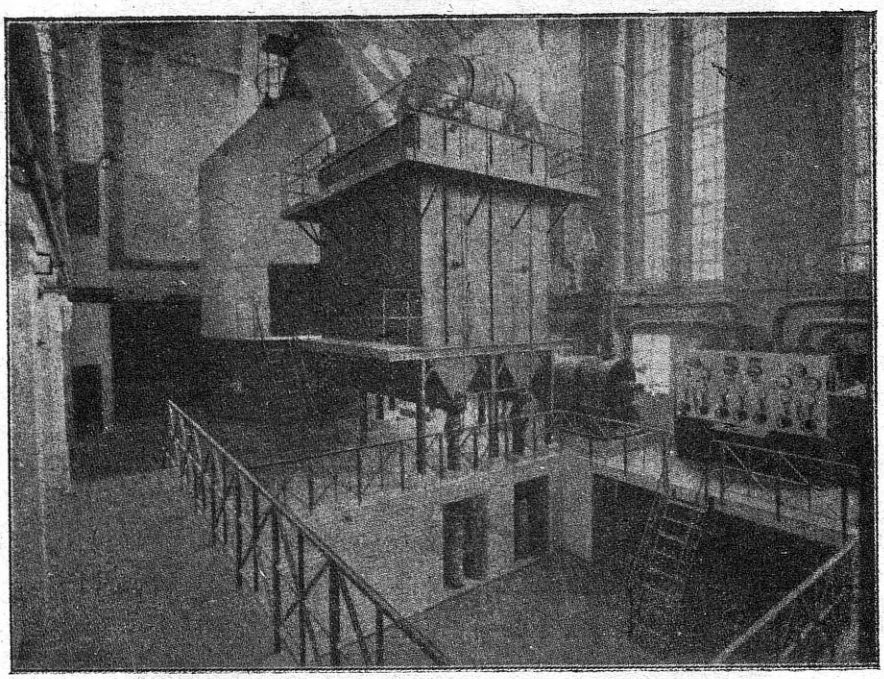
Vere kuivatis lahub vees kolloid-lahuks ja ei kaota oma punast verevärvi. Ta on inimese tarvituseks igal kujul kõlbulik. Lihtsates tingimistes võib teda piiramata kaua alal hoida. Krause abinõu on ainuke, mille abil verd, ilma fibriinist lahutamata, võib kuivatada. Fibriini eraldamine läheb kalliks ja ei ole mitte igas tapamajas läbiviidav. Tarretanud fibriin purustakse iseäraliste lõikemasinate abil peeneks, mille tükikesed, pärast kuivamist, esinevad vaevalt silmaga nähtavates kübemetes. Nimetada tuleb veel vere seerumi kuivatamist, mida tarvitakse muna aseainena ning farmatsöitilises ning fotograafilises tehnikas.

Õllepärmi ja mineraalpärmi võib kergesti kuivatada. Peenikesed pulbrid on piiramata

kaua alalhoitavad. Jagu rakkusid jäävad kuivatamisel ellu. Kauemat aega seistes surevad nad aegamööda ära. Aiavilja pudrust, valmis supist ja kartulipudrust saab kergesti peenikesi pulbreid, mis vees hästi lahuvad. Gelatiini ja liimi võib peenikese pulbri näol saada.

Kõiki puuvilja mahlasid ja pudrusid võib pulbriks kuivatada, milles vähese suhkrusprotsendi juures mitte liig palju hapet ei ole. Mida suurem happe ja mida vähem suhkru protsent, seda kergemalt jäävad saadused kompaktseteks massideks kokku, mis kese, tolmusarnase pulbri näol, mis on täielikult alalhoitav. Plastiliste masside harilikku omadust: vett ligi tõmmata, ei ole neil saadustel enam mitte. Enam-vähem kuivas kohas jäävad nad aastate kaupa pulbrinäolisteks. Õllevürtsist võib õlut valmistada. Melasse on tähtis toiduaine. Ta on väärtuslikum, kui teda segada teiste toiduainetega, nagu liimiga, ja üheskoos kuivatada.

Kõiki siiamaani järelproovitud parkaineid võib kuivatada peenikesteks, piiramata kaua alalhoitavateks pulbriteks.



Joon 2.

aga arooma täielikult alal hoiavad ja vees kergesti lahuvad. Et need pulbrid hästi vastupidavad oleksid, on soovitav segule enne kuivatamist suhkrut juure lisada.

Tee ja kohvi leotisi võib suhkru ja piima lisandusega ja ilma nendeta kuivatada. Pulber on kerge lahuma ja piiramata kaua alalhoitav. Aroomaained jäävad muutumata alale.

Suhkrurikkaid taimemahlasid, nagu linnakseekstrakti, õllevürtsi, lakritsa leent ja isegi siirupit ja melassi, mida millegi teise abinõuga pulbriks ei saa kuivatada, võib saada Krause abinõuga peeni-

Teatavate bakteeriate äratundmiseks on korda läinud kokkupandud differentsiaaltoidulavasid saada praktiliselt kõlbulikkude pulbrite näol.

Mitmesuguseid värviaineid kolloid-lahus on ainult Krause abinõuga võimalik muutumalt peenikese pulbri näol kuivatada.

Seebipulbri kuivatamine on suurtööstuses mõne aasta eest Saksamaal läbi viidud. See sünnib katkestamata tööstuse näol ja nõuab, endiste töötamise viisidega võrreldes, väga vähe tööjõudu, kus seep enne kõvaks lasti hanguda ja pärast peenikeseks jahvatati. Teisi pesemise-abinõusid, nagu perbo-

raati ja veeklaasi võib niisama hästi pulbriteks kuivatada.

Anorgaanilisi värviaineid, nagu blanc fix, mis peenikeses suspensioonis sadestakse, võib pulbriks kuivatada.

Tundelikka soolasid, mis teiste abinõudega kuivatades kergesti ära lagunevad, nagu rauachloriidi, rauasaccharaati, võib Krause abinõuga muutumatalt pulbriteks kuivatada.

Taimeekstraktisid tervislise tähtsusega, mis teiste abinõudega kuivatades muutuvad, nagu oopiumiekstrakt, võib muutumatalt peenikeseks pulbriks kuivatada.

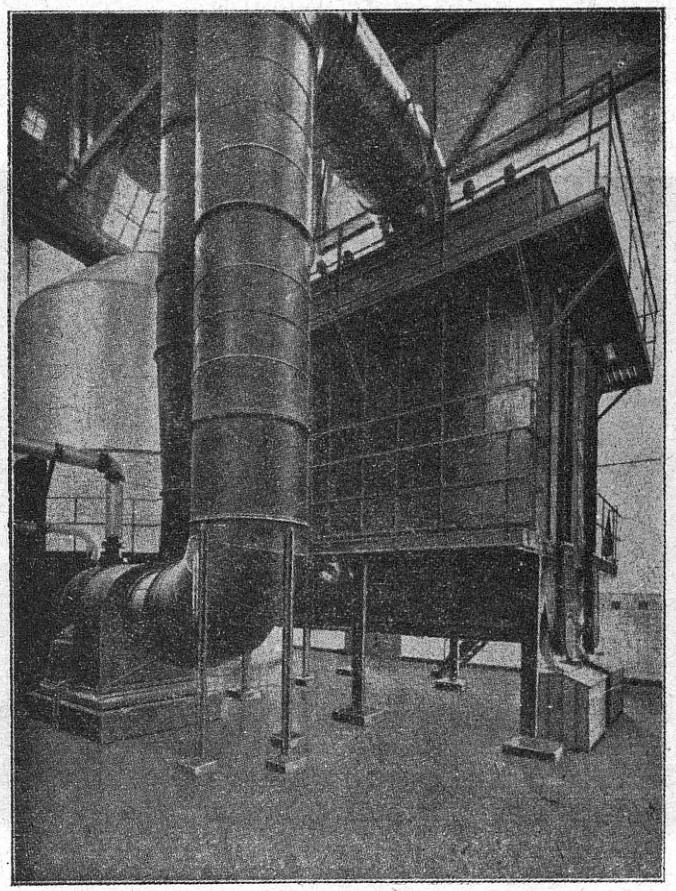
Toimetuse järelmärkus.

Krause kuivatusviisil oleks meie maal õige suur tähtsus, kui meil tõesti midagi ekspordi jaoks ümbertöötada oleks, kuid sõjad, revolutsioonid ja igasuguste sotsiaalsete katsete tegemised on meid nii kaugele viinud, et meil, näit., piimast, mille saadusi varemalt suurel mõõdul välja vedasime, eneste toitmisekski ei jatku.

Krause kuivatuse sisseseade tasub ennast aga ainult siis ära, kui tal alati tööd leidub, sest sisseseade on võrdlemisi õige kallis ja ta töövõime määratu suur.

Näituseks toome siin kahe piimakuivatuse sisseseadest päevapiltlised ülesvõtted, mille töövõime — 10.000 ltr. piima tunnis on, s. t. ühe 8-tunnilise tööpäeva jooksul võiks sarnases vabrikus 80.000 ltr. piima pulbriks kuivatada, ehk ööpäeva töö juures, mis kõige kasulikum, 240.000 ltr.

Joon. 2 peal näeme paremat kätt jaotuslauda, külge monteeritud kontrollaparaatidega ja reguleerimise sisseseadetega; jaotuslaua kõrval on õhupump näha, mille abil niiske aur kuivatustornist välja imetakse. Pildi keskel seisab filter, kus niiske õhuga kaasa imetud aine välja eraldakse ja alumisel korral otse kottidesse langeb. Filteri taga silmame kuivatustorni.



Joon. 3.

Joon. 3 kujutab eelmise sarnast sisseseadet. Siin näeme kaht jämedat toru, millest üks läbi filteri niisket õhku pumba abil tornist välja imeb ja väljaimetud õhu teist püsttoru kaudu välja juhib. Selle sisseseade juures on filteri otsa all kaks kasti näha, millesse kuiv aine langeb.

Nagu neist kahest kujutusest näha, nõuab sisseseade kaunis suurt eriti ehitatud ruumi, peale selle muidugi eraldi katlamaja ja tarvilisi laduruumisid.

On veel mõeldav vähem sisseseade, mis vaheldusega, kord üht, kord teist ainet kuivatab, näituseks võiks sügiseti marjade, puuvilja jne. pudrusid ehk mahlasid kuivatada, ehk siis, kui ta suurema tapamaja läheduses asuks, verd kuivatada jne.

Keda kirjeldud Krause kuivatusviis huvitab, pööraku otseteed Saksamaale: Frank-

furt a/M. Metallbau & Metallurgische Gesellsch. A/G., Bockenheimer Anlage 45. Abt. Krause-Verfahren.

Mõned näpunäited elektritriikraua ehitajale ja tarvitajale.

Umbes 1½ aastat tagasi algas Saksamaal aeg, kus küttematerjali puudus end väga valusalt tunda andis. Nõudmine elektrikütte- ja keedunõude, iseäranis aga elektritriikraudade järele kasvas selle tõttu iga päevaga. Algas suurearvuline riistade valmistamine, turud ujutati üle, tihti väga kahtlaste riistadega. Mitte üksinda vabrikud, mis siiamaani sõjamaterjali valmistanud, ei seadnud ennast elektri keedu- ja kütteriistade valmistamiseks sisse, vaid tekkisid üsna uued „spetsiaal-vabrikud". Et sarnastel vabrikutel elektrotehnika kui ka soojustehnika teadmised ja vilumus puudusid, siis hakati lihtsalt kopeerima olevaid mudelisi. Heameelega valiti selleks vanad mudelid, mille valmistamisest soliid firmad juba ammu loobunud, sest nende konstruktsioon on lihtsam. Peaasi oli, et kaupa üleüldse saada on, riista väärtus oli kõrvaline asi. Need saadused olid odavamad kui soliid firmade omad ja neid osteti sellepärast kaupmeeste ja tarvitajate poolt palju, ka saadeti neid rohkesti väljamaale, mis Saksamaa ekspordi peale tulevikus sellel erialal halvasti mõjuda võib. Saksamaal on veel suured ladud neid kahtlasi riistu, neid pakutakse alla oma hinda heameelega väljamaa turgudele, mis muidugi väga halvasti mõjub soliid-saaduste müümise peale. Nõudmisi, millele vastama peab hea triikraud, ei tunne harilikult ei kaupmees ega tarvitaja, ja niikaua kui tarvitaja rõhku paneb ainult ilusa, läikiva väliskuju ja odava hinna peale, toetab ta alaväärtusliste aparaatide valmistamist — ja petab iseennast. Sellepärast olgu siin näidatud tarvitajale, kuidas võib ära tunda head triikrauda halvast ja mis peale peab triikraudade konstruktöör panema iseäralist tähelpanemist.

Mitte kaua aega tagasi konstrueeriti veel

Eesti Tarvitajateühisuste Keskühisus

Tarvitajate- ja majandusühisuste suurkaubandusline ühisäri.

1919. a. kauba läbimüük **38.418.451.64**

1919. a. äri läbikäik **204.712.993.29**

OSAKONNAD:

SEKRETARIAAT — korraldab ühisuste organiseerimist ja nõuandmist. — Telefon 9-94.

OSTUOSAKOND — toimetab kodu- ja väljamaa kaupade sisseostu. — Telefon 10-68.

MÜÜGIOSAKOND — müüb ja saadab ühisustele toidu- ja tarbeaineid, riide- ja pudukaupe, põllutööriistu ja kunstväetisaineid. — Telefon 5-87.

VÄLJAVEOOSAKOND — toimetab väljaveo ja transiitkaupade ostu-müüki Telefon 10-68.

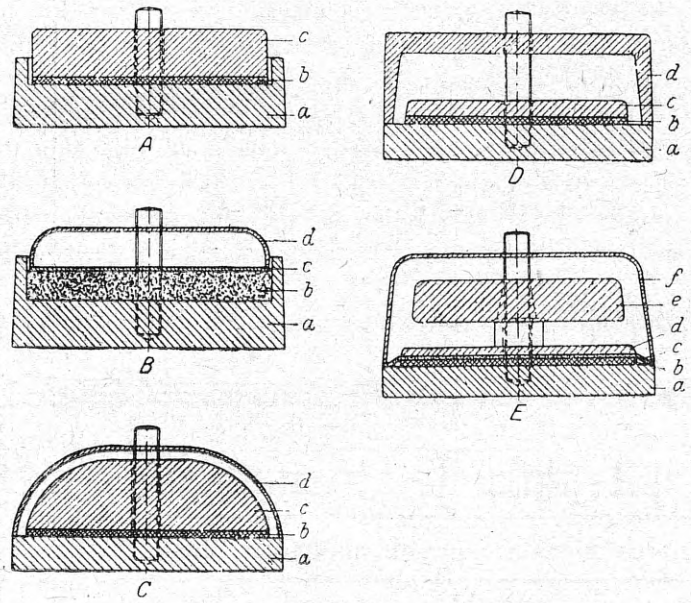
Oma TÖÖSTUSOSAKOND — korraldab mitmesuguste kodumaalsete saaduste ümbertöötamist. — Telefon 9-93.

KONTROLLOSAKOND — kontroleerib tellimiste korralikku täitmist ja kaupade korrashoidu. — Telefon 9-93.

PEAKONTOR TALLINNAS VIRUVÄRAVA PUIESTEE, 15.

Telegrammide aadress: ESTOKO—TALLINN.

lihtsa seaduse põhjal, mille järele paksu ja märja riide triikimiseks raske ja suure voolu tarvidusega triikrauda tarvitati ja õhukese ja kuiva riide triikimiseks kerge ja väiksema voolu tarvidusega triikraud tehti. Sugugi ei pandud aga rõhku soojuse ärajaotamise peale. Selge on ju, et ainult see soojus, mis triikraua alumisele osale edasi antakse, ära kasutakse triikimise protsessil. Soojus aga, mis triikraua kaanele ja servadele edasi antakse, kiirgab õhku ja jääb kasutamata triikimise protsessil. See soojuse kaotus võib õige suur olla ja oleneb peaasjalikult triikraua konstruktsioonist. Mida



Joon. 1.

paremini triikraua ehitajal korda läheb raua põhja teistest osadest soojuse mõttes eraldada ja elektrisoojust sünnitavat mähet nii paigutada, et kõik soojus ainult triikraua põhja peale üle minna võib, seda vähemad on soojuse kiirgamise kaotused. Triikraua ülemiste osade soendamist ei saa küll täielikult kõrvaldada, kuid peab püüdma, et nad vähem ja aegamööda soojaks läheksid. Mida suurem on raua põhja ja pealmise osa temperatuuride vahe, seda parem on raua kasulikkuse tegur.

Seda silmas pidades, võib nüüd harilik tarvitaja head triikrauda halvast ära tunda. Kaks isesugust, kuid võimalikult ühekaalulist ja ühesuguse võimega triikrauda ühendakse korraga võrguga, mõlemate raudade temperatuuri tõusmist proovitakse käega. Mõlemist raudadest on see parem, mille põhi rutem tuliseks läheb ja mille pealmine osa kauem külmaks jääb.

Konstruktsiooni mõttes võib triikraudu 5 klassi jagada, mille põiklõiked joon. 1 shemaatiliselt kujutud on.

Elektritriikraud tüüp A (joon. 1) seisab koos kahest raudplaadist a ja c, mille vahel kütteaparat asetud. Siin annab kütteaparat soojust edasi ühetaoliselt ülemisele ja alumisele plaadile. Soojuse edasiandmist ülemisele plaadile võiks pealmise plaadi ja kütteaparadi vahele pandud asbestlehega natuke vähendada.

Tüübil B (joon. 1) on triikraua põhjal kastitaoline kuju, mille sisse asetud on küttetakistus b. Küttetakistuse peal on õhuke plekk c ja selle peal võlvitud kaan d. Paks ja raske raua põhi ja isoleermassi sisse õhukindlalt asetud küttetakistus nõuavad soendamiseks võrdlemisi palju aega. Kõrge raua serva tõttu on soojuse kiirgamise kaotused kaunis suured. Tüüp C on kui tüüp A ka kahe plaadiga triikraud. Ka siin on küttetakistus b asetud põhja a ja kaaluplaadi c vahele. Viimase ja kaane ehk tanu d vahel on õhukiht. Tüüp D (joon. 1) nimetakse tanutriikrauaks. Küttetakistus b litsutakse siin õhukese plaadi c abil põhja a külge. Selle peale pannakse malmist tanu d, mille kaal umbes pool triikraua kaalust. Tanu suure massi tõttu kogub tema palju soojust oma sisse, mis triikimise protsessil muidugi kaduma läheb.

Tüüp E (joon. 1) näitab uuemat patenteeritud „Graetzor"-triikrauda. Ka siin litsutakse küttetakistus b õhukese plaadi d abil põhja a külge. Kaaluplaat e on nii üles seatud, et tema ja plaadi d vahel suurem õhukiht olemas on. Tanu f ja plaadid d ja e on asbestplaadi c abil põhjast isoleeritud.

Selle konstruktsiooni abil soenevad kaaluplaat ja tanu võrdlemisi vähe ja sünnitud soojus läheb suuremalt jaolt raua põhja üle.

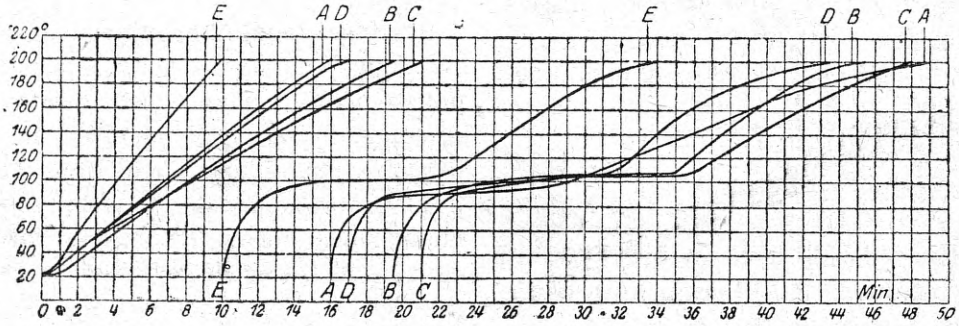
Kõigist nendest tüüpidest võeti üks triikraud ja prooviti järgmisel viisil. Triikraud köeti triikimise temperatuurini, s. o. 170—220°. Raua põhja ja tanu temperatuurid mõõdeti termoelementidega. Tabel I näitab proovimise andmeid. Tähendud olgu siin veel, et wattarvitus tüübil A 50 watti, tüübil B 20 watti ja tüüpidel C ja D 30 watti võrra suurem oli triikraudade peale trükitud andmetest.

Nagu tabelist näha, on kütmise ajal kuni 200° raua põhja ja tanu temperatuuride vahe üsna isesugused. Triikrauad A kuni D tarvitavad kuni 200° kütmiseks keskmiselt 65% rohkem kilowattundisid, kui tüüp E. Tanu ja põhja temperatuuride vahe on tüübil E kõige suurem, tema põhja temperatuur tõuseb kõige rutemini triikimise temperatuurini.

Tabel I.

Triikraud tüüp	Triikraua kaal kg	Watt-tarvitus	Kütmine kestis min.	Temperatuur Triikr. põhja °C	Temperatuur Triikr. tanu °C	Üleüldine voolutarvitus kwh	Voolutarv. iga kg triikr. kaalu pealt kwh
A	3,03	500	13	200	180	0,108	0,036
B	3,09	470	15	200	140	0,116	0,037
C	2,76	450	13	200	142	0,097	0,035
D	2,85	430	14	200	120	0,100	0,035
E	3,03	400	10	200	65	0,067	0,022

Nüüd võiks ju öelda, et suur soojusetagavara, mis raudadel A kuni D olemas, triikimise protsessil väga kasulik ja isegi tarvilik on, märja pesu triikimisel läheks raud muidu ruttu külmaks. See soojuse tagavara on küll väga tarvilik triikraual, mille raud ahjus või gaasitule peal soendakse, sugugi aga mitte nõuetav elektritriikraual, kus edasiantud soojus ühtlugu raua põhjale asemele antakse elektrienergia kujul. Elektritriikraual tuleb ainult selle peale rõhku panna, et raua põhja mass ehk selle soojusemahtuvus ja raua põhjale edasi antud energia õiges vahekorras seisavad. Kahest ühesuguse voolutarvitusega elektritriikraudadest põletaks õhukese põhjaga raud pesu lihtsalt ära, kuna teine raud, mille põhi liig paks, pikendaks triikimise protsessi, sest soojuse läbiminemine kuni triikimise pinnani võtaks rohkem aega, ka oleksid selle raua soojuse kiirgamise kaotused suuremad. Et selgitada, kui palju tüüpide A—D soojuse tagavarast triikimisel ära kasutakse, tehti järgmine katse.



Joon. 2.

Kõik viis triikrauda lülitati võrguga ja köeti kuni 200° põhja temperatuurini. Oli temperatuur 200° kraadini tõusnud, siis asetati triikrauad, lülitult võrguga, kahe teine teise peale pandud ja märjaks tehtud asbestplaadi peale ja peeti seal niikaua, kuni asbestplaatide temperatuur 200° tõusnud oli. Temperatuuri tõusmist mõõdeti plaatide vahele pandud termoelemendi abil iga minuti järele. Et kõik 5 triikrauda kaalu ja wattarvituse poolest isesugused on (tab. I), siis tehti iga raua koormatus pinge reguleerimise abil 132 w/kg, s. o. ühesuguseks. Joon. 2 näitab raua põhja ja asbestplaatide temperatuuri tõusmist ja selleks tarvisminevat aega. Kaared pahemal

pool näitavad raua põhja temperatuuri tõusu, paremal pool aga asbestplaatide temperatuuri kasvamist. Kaartest on näha, et ühesugusel koormatusel raud E palju ennem 200° jõuab kui teised. Asbestplaatide temperatuurikaartest näeb selgesti, et seda voolu, mis rauad A kuni D kütmisel kuni 200°-ni rohkem tarvitavad asbestplaatide soendamisel, neile mitte lisasoojusena edasi ei anta. Kaared näitavad, et raud E asbestplaate palju rutemini soendab, kui raud A kuni D. Asbesti soendamiseks kuni 200° tarvitab raud E kokku 34 minutit, kuna rauad A kuni D selleks kuni 44% rohkem aega tarvitavad.

Edasi prooviti veel, mitu watti tarvitaks raud E, kui tema soojusevõime oleks raua A-ga ühesugune. Soojuse kaared (E ja A omad) langesid ühte, kui raud E endise 132 asemel kõigest 100 watti/kg tarvitas. See tähendab, 300 wattarvitusega E raua töö on niisama suur kui 400 wattarvitusega A raua töö, raud E töötab 25% odavam kui raud A. (E. T. Z. 1921 No. 3).

G. H.

Traadita telegrafi abil kirjalik teadete vastuvõtmine 12.000 km. kauguselt.

Traadita telegrafi vallas on sädetelegrafi seltsil korda läinud ülitähtsa tagajärgedega uusi hiiglajaamasid praktiliseks otstarbeks ehitada. Vastuvõtmise kohas Geltow'i linnas on sädetelegrafi tähed ja kahes hiiglajaamas Hollandi Indias, nimelt Tjililin'i ja Malabar'i jaamades Morse tähed tarvitusel. Tjililin'i jaama antenn Jaava saarel tõuseb 150 m. kõrgusele ja tarvitab energiat 80 k. W. ümber, mida kõrge põnevusega elektrimasinatega saavutakse. Malabar'i jaam selle vastu töötab looklambi süsteemi järele niisama suure antenni energiaga, aga 2—3 korda kõrgemate antennidega. Geltow'i jaam, mis õieti nagu Nauen'i hiigla vastuvõtte jaam välja näeb, moodustub 80 m. laiuses Brauni raamantennides.

Siiamaani toimetati sädetelegrafi teadete vastuvõtmist telefoni abil, mis tähed muusikahelina kuuldavale tõi. Kõige paremal korral võis neid enne fonograafisse lasta, kust siis igal ajal kuulda võis, kuna aga nüüd on võimalik telegrammi sisu Morse aparadi lindil üles kirjutada, nagu see harilikult traadiga telegrafi juures sünnib.

F. Poske järele J. K—g.

SEGATEATED.

Toore maaõli (petroleumi) auramiskaotused. Ühisriikide mäeasjanduse büroo teatab, et nende mône päeva jooksul, mis toores õli puurkaevude juures seisab enne torude-süsteemi pumpamist, üks osa gasoliini ära aurab. Gasoliini hulk, mis auramisel kaotsi läheb, ulatab Ameerika sisemaal (mid-continental) õliväljadel kuni 122.100.000 kaloonini aastas. See teeb umbes 3% Ühisriikide üleüldisest gasoliini toodangust.

Piirituse denatureerimine. Inglismaal ja ka mujal tarvitati kuni viimase ajani puhastamata puupiiritust viinapiirituse denatureerimiseks. Nüüd kus nõudmine tööstuses puupiirituse järele (formaldehüüdi j. m. valmistamiseks) kasvab, soovitakse muid aineid denatureerimiseks tarvitusele võtta. Uute aseainetena nimetakse bensooli, nitrobensooli ja auruga destilleerimisel saadud männi-õli.

P. K.

Hindade tabel.

(6. aprillil 1921.)

Raud:

Malm, Saksamaal, I. sort 1660 M/tonn.
Inglismaal, Shoti malm I. sort (30. III) n/Str. 8/10 Ingl. tonni eest.
Lattraud, Saksamaal 2440 M/t. Siemens-Martin teras 50 M/t kallim.
Inglismaal (Manchester) n/Str. 16 kuni 18 Ingl. tonni eest.
Katlaplekk, Saksamaal 3090 M/t.
Õhuke plekk, alla 1 mm 3525 M/t.
Seatina, Saksamaal (Hamburg) 25.000 M/t.
Inglismaal (London) n/Str. 20,20 Ingl. tonni eest.
Punane vask (elektrolüütiline), Hamburg 17.630 M/t.
London n/Str. 72,50 Ingl. tonni eest.
Tsink (toores), Hamburg 40.000 M/t.
London n/Str. 24,75 Ingl. tonn.
Ingl. tina, Hamburg 40.250 M/t.
London n/Str. 154,75 Ingl. tonn.
Antimoon, Hamburg 6380 M/t.
London n/Str. 40,00 Ingl. tonn.

Vastutav toimetaja H. W. Reier.

Trükitud Riigi V. V. O. trükikojas, Tallinnas.