C H A L M E R S   S T U D E N T K Å R S
H A N D L I N G A R

TRANSACTIONS OF THE STUDENT UNION OF CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, GOTHENBURG, SWEDEN

Nr 55:1 (Avd. Väg- och Vattenbyggnad. Fatilarkalkyl 1) 1956

FATILARKALKYL

FATILARY CALCULUS

AV

RICKARD WILSON

Tredje upplagan

TEKNOGRAFISKA FÖRENINGEN
GÖTEBORG

Innehållsförteckning

Contents

Företal.

Anledningen till att fatilarkalkylen är så föga känd inom vårt land torde vara att den tillgängliga litteraturen är knapp och dessutom att ännu ej ett enda verk översatts till svenska. Detta har motiverat föreliggande översikt, som kompletterar författarens redogörelse för egna forskningar och rön. Ett vördsamt tack vill författaren framföra till M. JEAN JARGON, vars tillmötesgående gjort det möjligt för författaren att genomföra ingående undersökningar av ett större antal xantopylkristaller, vilka kostnadsfritt ställts till förfogande vid laboratorierna i Lyon. Teknograferna LARS-OLOV KÄSTEL och PER-OLOV BOSTRÖM har varit författaren till utomordentlig hjälp vid utarbetandet av § § 2 och 3.

Det är författarens förhoppning att genom denna skrift kunna skapa ett ökat intresse för denna vetenskapsgren och därmed förutsättningar för forskning i större skala även i Sverige.

RICKARD WILSON

Företal till andra upplagan.

Författaren till den artikel om askofrotteringsteori, som omnämnts i noten på sid. 8, har nu efter omfattande efterforskningar kunnat namnges.

Den autocyklotropa torrens, som bestämdes vid de beskrivna hypostralpotensmätningarna, har nu införts i anslutning till tabell 4,1. Detta med anledning av en anmärkning, som gjordes av andre opponenten å den disputation, vid vilken författaren försvarade denna handling.

RICKARD WILSON

Företal till tredje upplagan.

Då nu en tredje upplaga utgives, vill förf. passa på tillfället att komplettera handlingen med engelsk text till figurerna och tabellerna. Detta med anledning av det stora intresse den rönt från utländskt håll, främst då från Amerika, där charlysforskningens tyngdpunkt numera är förlagd. § 4 är dessutom utökad med en nytagen bild från Spankelton Ltd:s laboratorier i Philadelphia.

RICKARD WILSON

§ 1 **Inledning**

Under de gångna några och tjugo åren har fatilarkalkylen genomgått en utveckling, som utan överdrift kan betecknas som revolutionerande. Samtidigt med att de grundläggande begreppen underkastats en kritisk revision, har fatilarkalkylens matematiska innehåll fördjupats och förnyats, medan dess användningsområde utvidgats och dess mångfaldiga användningar fått allt större betydelse. Förtjänsten av denna utveckling får närmast tillskrivas den franske vetenskapsmannen CHARLES BONYOUNG, vilken ägnat större delen av sitt liv åt fatilarforskningen. Han har sedan år 1932 varit verksam vid l'Academie Technique de Reims och uppehöll under åren 1943 — 52 den av honom instiftade professuren i fatilarkalkyl därstädes. Flera av hans tidigare lärjungar och medhjälpare äro nu verksamma över hela världen med att föra fatilarforskningen framåt, men Bonyoung är — trots sin höga ålder — fortfarande den som är i stånd att ge de värdefullaste anvisningarna, när det gäller invecklade problem inom detta gebit.

§ 2 Grundekvationen för den elastiska fekansen.

Fatilarkalkylen grundar sig på askofrotteringsteorin[1]), som bl. a. tilllämpas vid behandlingen av uttrycket för den elastiska fekansen. Man kan nämligen skriva denna såsom summan av ett oändligt antal termer, varvid för den n:te termen gäller:

$$\Delta \vartheta_n = f_n \varepsilon_M{}^n \binom{\omega_M}{n^n} + k_n \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2,1)$$

ϑ = den elastiska fekansen

f_n = den fatilara koefficienten

ε = dulationen/längdenhet

ω = contaviseringsgraden = c/c_{max}

och således $0 < \omega < 1$

M = den makulära punkten

k_n = koaviliseringstermen

Genom en ganska enkel splurisation bortskaffas koaviliseringstermen och uttrycket erhålles i bilavial form.

Efter en noggrann alimatisering av resttermen, vilken kavierar vid contaviseringen, lyckades BONYOUNG i början av 30-talet visa, att om man redan på ett pentalt stadium ansätter — märk väl klostatiellt — termen för vilationen, övergår lösningen i heptal form. Att han därvid hade stora svårigheter att övervinna kan man finna därav, att beviset enligt hans egen utsago uppehållit honom i tjugo år.

Med samma beteckningar som förut ha vi:

$$\vartheta = f_0 + f_1 \varepsilon_M \omega_M + f_2 \varepsilon_M{}^2 \binom{\omega_M}{2^2} + \ldots\ldots + f_5 \varepsilon_M{}^5 \binom{\omega_M}{5^5} + \ldots$$

$$V = f_5 \varepsilon_M{}^5 \binom{\omega_M - {}^1/_2}{5^5} + \ldots\ldots\ldots = 0$$

$$\vartheta = f_0 + f_1 \varepsilon_M{}^2 \omega_M + \ldots + f_7 \varepsilon_M{}^{14} \binom{\omega_M}{5^5} = \sum_{n=0}^{n=7} f_n \varepsilon_M{}^{2n} \binom{\omega_M}{n^n} \quad (2.2)$$

---

[1]) Askofrotteringsteorin skisserades redan på 1880-talet av en relativt okänd fransk matematiker, Émile Cortège, i en artikel i tidskriften *Equipe de Technique*. Denne hade med sin ilovimenta lösningsmetod erhållit ett värde på dulationen, som emellertid vid praktiska försök visat sig vara alltför stimocent i närheten av contaviseringsmaximum.

Askofrotteringsteorin är emellertid ännu ej verifierad därmed. Moniques elektroniska matematikmaskin löser visserligen som bekant ekvationer i heptal form, dock med undantag just av sådana med fatilara koefficienter.

Vid en postilar undersökning av splurisationsfunktionen med avseende på den elastiska fekansen inom det maniola talområdet påvisade Bonyoung 1938 god överensstämmelse med de heptala funktionerna. Det dröjde dock ytterligare några år innan det stod klart för honom att contaviseringsteorin kunde tillämpas även vid bortskaffandet av de fatilara koefficienterna. I och med denna upptäckt lyckades det för Bonyoung att göra en mera topial betraktelse av askofrotteringsteorin och härmed lades grunden till fatilarkalkylen.[1]) Den contragluviala konturen av dess intermatila del framträdde emellertid först sedan han visat, att alla ekvationer med fatilara koefficienter kunna överföras i lösbar heptal form. Dessa äro sålunda ej, såsom man tidigare menat, transofoba, utan istället i hög grad transofila.

Uttrycket för den elastiska fekansen, transformerat till lösbar heptal form har följande utseende:

$$\theta = \sum_{n=0}^{n=7} \varepsilon_M{}^{2n} \left| \binom{\omega_M - {}^1/_2}{n^n} \right| \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2{,}3)$$

Lägg märke till att binomialtermen står inom absoluttecken. Utelämnas dessa blir summan $= 0$, vilket ger en god möjlighet till kontroll av de numeriska beräkningarna.

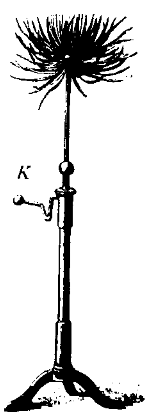

Fig. 2,1. Den första splurisatorn, nu förvarad på Tekniska muséet i Reims, Frankrike. På denna typ av splurisatorer skedde kraftöverföringen genom en s. k. kultransopod, vilken i fig. betecknats med K.

The first splurisator now kept at the Technical Museum of Reims, France. At this type of splurisator the power was transmitted by a so-called ball-transopode, in the figure indicated with a K.

[1]) Fatilarkalkylen redovisades för första gången offentligt i en festskrift med anledning av 100-årsjubileet vid l'Academie Technique de Reims.

§ 3 Fatilarkalkylens intermatila del jämte exempel.

Dulationen/längdenhet är beroende dels av contaviseringsgraden, dels av den elastiska fekansen. Inprickas i ett diagram de värden på dulationen, som erhållits genom splurisation vid konstant fekans och variabel contavisering, erhålles en *fatilar*. Fekansen påverkas inom det maniola området av den effekt som förekommit vid splurisationen. Vid praktiska försök förekommer aldrig fekansvärden inom de pre- resp. postmaniola områdena, varför dessa endast ha teoretiskt intresse. Är effekten vid splurisationen noll, kommer denna att ske i gränsplanet mellan det maniola och det postmaniola området, vilket kallas det *diaminära* planet i motsats till det *monominära*, vilket betecknar gränsplanet mellan det maniola och det premaniola området. Den fatilar, som då erhålles benämnes *diaminärfatilar* och är i fig. 3,1 a betecknad med II. Vid ökad splurisationseffekt kommer fekansen att minska, dock utan att kunna elimineras helt, hur hög effekten än blir. Det är således ej praktiskt möjligt att uppnå den *monominära fatilaren* I, utan dess utseende är härlett på enbart teoretisk väg.[1]) De fatilarer, som erhållas vid högre effekter, verifiera också teoriernas riktighet, i det att de uppvisa ett signifikant astimocent tendens.

Som framgår av diagrammet är denna fatilar ständigt stigande och har vid contaviseringsgraden = $1/2$ en inflexionspunkt. För de övriga fatilarerna gäller att de faller mer eller mindre kraftigt i närheten av contaviseringsmaximum. Denna avvikelse benämnes *stimocens*, och den *diaminära stimocensen* har i fig. 3,1 angivits med s_d.

Orter för ekvivalenta punkter på fatilarer, erhållna vid olika fekanser, kallas *fekanter*. I enlighet därmed har den med 3 betecknade linjen i fig. 3,1 fått benämningen *stimocensfekant*.

Dulationen är alltid konstant inom ett visst contaviseringsintervall, vilket är beroende av fekansen. Det fält A på fatilarytan, inom vilket dulationen är konstant vid konstant fekans, begränsas av två s. k. *kapitalfekanter* 1, och kallas vanligen det *interkapitalfekanta området*. Dessa två fekanter mötas i det monominära planet i den *kapitala punkten* K, vilken sammanfaller med den monominära fatilarens inflexionspunkt.

Splurisationsförfarandet går ytterst ut på att bestämma kapitaldulationen, vilket i korta drag tillgår på följande sätt:

Efter att ha genomfört en serie diaminära splurisationer kan man ur dulations-contaviseringsdiagrammet beräkna den elastiska fekans, som varit för handen, samt uppmäta den diaminära stimocensen. När sedan splurisa-

---

[1]) För denna härledning finnes en utförlig redogörelse av CH. BONYOUNG, *De l'Application du Calcule Fatilair au Splurisation, Paris 1945.*

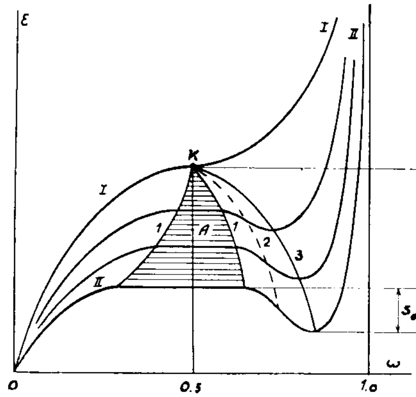

Fig. 3,1 a

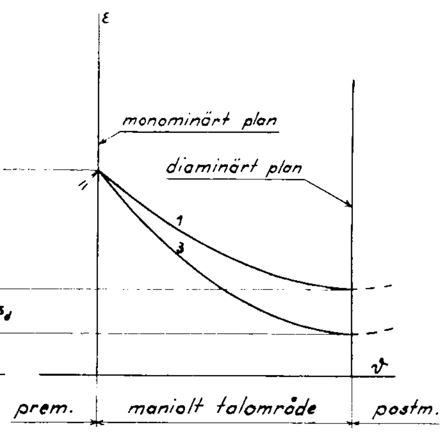

Fig. 3,1 b

Fig. 3,1 a. Contaviserings-dulations-diagrammet. Beteckningarna framgå av texten.
Contavisation-dulation-diagram.

Fig. 3,1 b. Contaviserings-fekans-diagrammet.
Contavisation-fecansy-diagram.

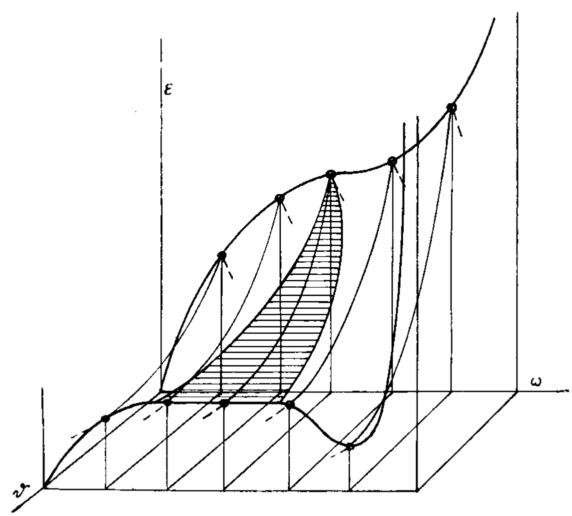

Fig. 3,2. Tredimensionellt diagram, visande fekansytan. Det interkapitalfekanta området är inritat med sektionering.
Threedimensional diagram showing the surface of fecansy. The part defined by the capital fecants is shaded.

tion sker vid en viss effekt (beroende av splurisatorns storlek) behöver endast en enda interkapitalfekant dulationsbestämning genomföras, eftersom man med utgångspunkt från fekans och stimocens i det diaminära planet utan större svårighet kan bestämma den fekans som förekommit vid den aktuella splurisationen. (Tillgång till Moniques elektroniska matematikmaskin är dock önskvärd vid denna beräkning, eftersom den vid större splurisationseffekter kommer att omfatta ganska många led.)

Eftersom det såsom förut nämnts är omöjligt att splurisera monominärt, får man försöka sluta sig till var kapitalfekanterna kommer att skära det monominära planet. I denna fråga har mycken forskning nedlagts och många skilda åsikter framkommit. Så har t. ex. BONYOUNG betraktat kapitalfekanternas projektion på ett plan, vinkelrätt mot ω-axeln, och approximerat denna till en parabel med vertex i diaminära planet. SPUTTERIDGEWORTH[1]) däremot har efter försök funnit, att det i vissa fall är bättre att utgå ifrån de kurvor, vilka erhålles vid utbredningen av de ytor som bildas av fekanternas perpendiklar mot contaviserings-fekans-planet. Speciellt för den kapitalfekant, som är belägen närmast contaviseringsmaximum, gäller i så fall, att den med stor noggrannhet kan approximeras till en logaritmisk spiral. Den förra metoden ger betydligt enklare räkningar, än den senare, dock bli resultaten ej alltid fullt tillförlitliga.[2])

Följande räkneexempel kommer säkerligen att vara av värde för klarläggandet av dessa frågor:

Exempel 1.

I ett av sina arbeten har Bonyoung utförligen beskrivit en del av sina viktigaste försök. Vid ett tillfälle har han genomfört en serie diaminära splurisationer, varvid diagrammet i fig. 3,4 erhölls. Vi skola nu beräkna den elastiska fekans som då varit vid handen.

Den makulära punkten M utgöres av skärningen mellan förlängningen av fatilarens interkapitalfekanta del och tangenten i dess inflektionspunkt.

[1]) Sir THOMAS SPUTTERIDGEWORTH, *Examinations of various fecants. Transactions of ULCA nr 13, London 1949.*

[2]) Innan dessa beräkningsmetoder hade hunnit utvecklas, prövade Bonyoung på inrådan av Sputteridgeworth möjligheten att medelst en desplurisation uppnå önskat resultat på ett snabbare sätt. Desplurisationen gav en fatilar, som ej uppvisade någon stimocens. Det låg här nära till hands att tro, att den monominära fatilaren var uppnådd, men vid närmare alimatisering visade det sig, att den erhållna strokanta fatilaren inom det interkapitalfekanta området sammanföll med den diaminära. Detta förfarande var sålunda ej alls användbart.

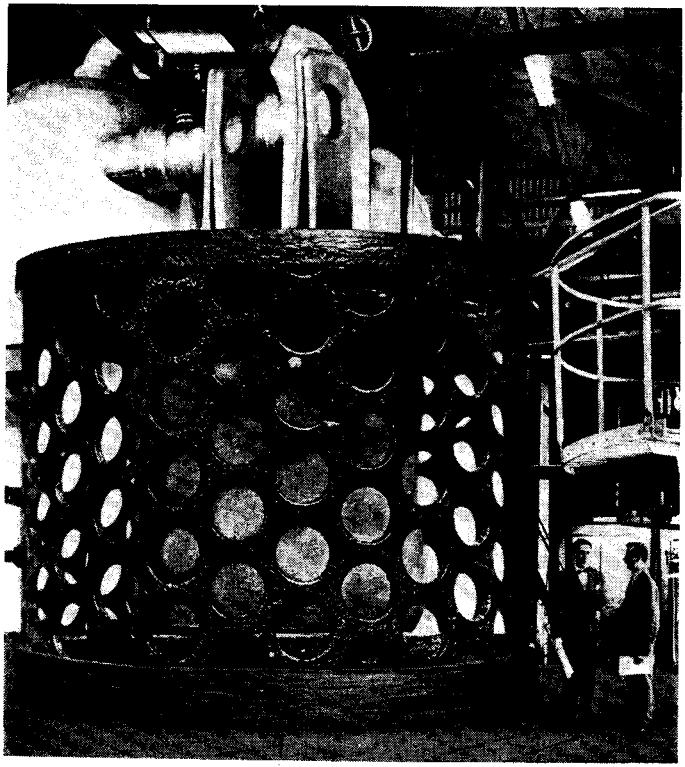

Fig. 3,3. 250 B:s splurisator under montering vid institutionen för fatilarkalkyl vid l'Academie Technique de Reims. Upptill synas de två heteropluvialtransopoderna, genom vilka kraftöverföringen kommer att ske.

A splurisator with the efficiency of 250 B being put up at the institution of Fatilary Calculus of l'Academie Technique de Reims. At the top are the two heteropluvial transopodes, by which the power is to be transmitted.

Denna konstruktion har utförts i figuren, varvid koordinaterna

$\omega_M = 0{,}68$ resp. $\varepsilon_M = 2{,}25$ o/ooo (promega) erhållits.

Insättning i (2,3) ger:

$$\vartheta = 1 \left| \binom{0{,}18}{0^0} \right| + 2{,}25^2 \left| \binom{0{,}18}{1^1} \right| + \ldots + 2{,}25^{14} \left| \binom{0{,}18}{7^7} \right|$$

Vid utveckling av ett binom av n:te digniteten erhålles som bekant för den p:te termen koefficienten

$$\binom{n}{p} = \frac{n!}{(n-p)!\,p!}$$

där n ej behöver vara ett heltal. I första termen har p det obestämda värdet 0^0. Detta behöver emellertid ej vålla några besvärligheter eftersom Bonyoung visat, att den första termen alltid antager värdet 1.

Vi erhåller således:

$$\vartheta = 1 + 2{,}25^2 \cdot 0{,}18 + 2{,}25^4 \frac{0{,}18 \cdot 0{,}82 \cdot 1{,}82 \cdot 2{,}82}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \ldots\ldots +$$

$$+ \; 2{,}25^{14} \underbrace{\cdot \frac{0{,}18}{1} \cdot \frac{0{,}82}{2} \cdot \frac{1{,}82}{3} \cdot \frac{2{,}82}{4} \cdot \frac{3{,}82}{5} \cdots\cdots}_{7^7 \,=\, 823\,543 \text{ faktorer}}$$

Beräkningarna bli som synes mycket vidlyftiga och helt ogörliga med vanliga räkneapparater. Moniques elektroniska matematikmaskin, som är specialkonstruerad för dylika uppgifter, utför beräkningen av samtliga termer på c:a 2 minuter, varvid den alltid lämnar 6 säkra decimaler. I detta fall blev resultatet:

$$\vartheta = 5{,}700343\overline{4}$$

Exempel 2.

Vi övergå nu till att bestämma den fekans, som man skulle ha erhållit, om man vid samma tillfälle som i exempel 1 genomfört en dulationsbestämning med splurisationseffekten 10,0 Bonyoung. Denna enhet är den mest använda i dessa sammanhang och har följande definition: 1 Bonyoung är beteckningen för den fekansminskning, som, dividerad med medelstimocensen inom intervallet ger kvoten 1.[1]) En förutsättning för att direkt kunna utföra denna bestämning är, att stimocensens variation med fekansen är känd. Bonyoung antager helt enkelt att det existerar ett rätlinjigt samband[2]), medan Sputteridgeworth inför en dämpningsterm av formen $c \cdot e^{k\vartheta_d}$, där c och k äro av honom angivna konstanter.[3])

Den senare metoden ger emellertid i de flesta fall endast så små korrektioner att de vid praktiskt bruk kunna försummas, varför vi i fortsättningen kommer att använda oss av den förra.

De i fig. 3,5 angivna värdena äro hämtade från exempel 1 och fig. 3,4.

[1]) Bonyoung själv använde från början en annan enhet, "Sputteridgeworth". För att hedra Bonyoung enades man emellertid sedermera på l'Academie Technique om att i stället använda enheten "Bonyoung", varvid 1 Bonyoung sattes lika med 0,1 Sputteridgeworth.

[2]) CH. BONYOUNG, *De l'Application du Calcule Fatilair au Splurisation, Paris 1945.*

[3]) Sir THOMAS SPUTTERIDGEWORTH, *Examinations of various fecants. Transactions of ULCA nr 13, London 1949.*

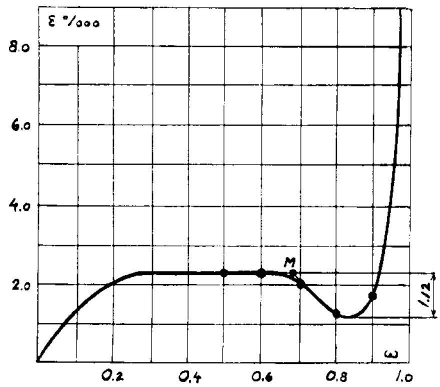

Fig. 3,4. Fatilar, erhållen vid en diaminär splurisationsserie. Se exempel 1.
Fatilary line received at a succession of diaminary splurisations.

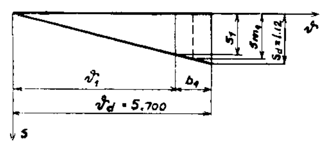

Fig. 3,5

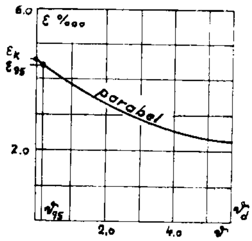

Fig. 3,6

Fig. 3,5. Stimocensen som funktion av fekansen. Se exempel 2.
The stimocense as a function of the fecansy.

Fig. 3,6. Bonyoungs approximation av fekanten. Se vidare exempel 3.
Bonyoung's approximation of the fecant.

Enligt figuren gäller:

$$\frac{\vartheta_d}{s_d} = \frac{\vartheta_d - \frac{b_1}{2}}{s_{m1}}$$

och, eftersom definitionen på Bonyoung direkt ger $b_1 = s_{m1}$, erhålles:

$$b_1' = \frac{\vartheta_d}{\frac{\vartheta_d}{s_d} + \frac{1}{2}} = \frac{5{,}70}{\frac{5{,}70}{1{,}12} + 0{,}50} = 1{,}02$$

varav $s_1 = s_{m1} - (s_d - s_{m1}) = 2 \cdot 1{,}02 - 1{,}12 = 0{,}92$

På samma sätt som förut få vi:

$$b_2 = \frac{\vartheta_I}{\frac{\vartheta_I}{s_I} + \frac{1}{2}} = \frac{5{,}70 - 1{,}02}{\frac{5{,}70 - 1{,}02}{0{,}92} + 0{,}50} = 0{,}84$$

För b_3 erhålles värdet 0,70, för b_4 0,59 o. s. v., varefter summan av de 10 första Bonyoungen slutligen bestämmes till 4,76.

Den sökta fekansen utgöres naturligtvis av vad som resterar, sedan den diaminära fekansen reducerats med ovanstående belopp, och vi få således:

$$\vartheta_{10} = 5{,}70 - 4{,}76 = 0{,}94$$

Det är alltså ganska lätt att nedbringa fekansen till en början, men så snart denna börjar närma sig noll, erfordras allt större effektbelopp. För att helt eliminera fekansen skulle det, som förut nämnts, erfordras oändligt hög effekt.

Exempel 3.

Vid samma tillfälle som i exempel 1 gjorde Bonyoung en interkapitalfekant dulationsbestämning med en splurisationseffekt av 95 B (Bonyoung), varvid värdet 4,35 o/ooo uppmättes. Försöket syftade till en beräkning av kapitaldulationen, vilket skedde på följande sätt:

Utgående från Bonyoungs approximation av fekanten till en parabel (se fig. 3,6) gäller det att bestämma konstanten c i ekvationen

$$\varepsilon_{95} = c\ (\vartheta_d - \vartheta_{95})^2 + \varepsilon_d^i, \text{ där } \varepsilon_d^i$$

är den interkapitalfekanta diaminärdulationen. Sedan ϑ_{95} med hjälp av Moniques maskin på samma sätt som i exempel 2 bestämts till 0,1323076 erhålles för dulationen:

$$\varepsilon = 0{,}06773\ (5{,}700343 - \vartheta)^2 + 2{,}25$$

Sättes $\vartheta = 0$ (det monominära planet) får man slutligen:

$$\varepsilon_K = 0{,}06773 \cdot 5{,}700343^2 + 2{,}25 = 4{,}458 \text{ o/ooo}$$

Anmärkning. Användes istället metoden med logaritmisk spiral får man värdet 4,461 o/ooo för kapitaldulationen, ett resultat som alltså avviker obetydligt ifrån det föregående.

Ett ännu säkrare värde hade erhållits om en splurisator av större format kommit till användning. Tendensen har också gått mot allt större splurisatorer, trots att dessa draga höga kostnader i såväl tillverkning som drift.

§ 4 Charlysen och dess utvecklingsmöjligheter inom splurisationstekniken.

För c:a 5 år sedan lyckades en av Bonyoungs tidigare medhjälpare JEAN JARGON i samarbete med EDGAR SPANKLETON, proc. vid ULCA, att för första gången genomföra en fullständig prekultativ charlys av en kristall av det sällsynta mineralet xantopyl. Efter en noggrann retilering av temneringsplanet uppnåddes genom convektral bestrålning av mycket hög effekt en delning av kristallen i två topofila halvor. Detta var det första steget mot den repitativa charlysen, som innebär en successiv upprepning av det nyss beskrivna förloppet. Eftersom xantopyl är synnerligen dyrbart, innebar denna nya metod med uppdelning av varje "moderkristall" i ett stort antal mindre topofila kristaller en betydande ekonomisk vinst. Efter ytterligare två års forskningsarbete färdigställdes den s. k. spankletonska charlysatorn, vilken är försedd med tre convektralemittatorer och automatisk retilering samt har en effektförbrukning av 35 MW.[1])

År 1953 blev författaren i tillfälle att vid Jargons stora laboratorium i Lyon under ett par månader närmare studera ett större antal charlyserade xantopylkristaller, varvid följande intressanta resultat framkommo:

Vid en postilar undersökning av det autocyklotropa kraftfält, som bildas i charlysögonblicket, spårades en tydlig hypotrof constreption. Detta föreföll ganska anmärkningsvärt och föranledde en ingående alimatisering av charlysprocessens striktiva del. Härvid upptäcktes att kristallernas kraftlinjeförlopp uppvisade samma reclination som splurisatorkärnornas. Detta beror enligt författarens mening med allra största sannolikhet på, att xantopylmineralet i likhet med splurisatorkärnan har utpräglade koaviliseringsegenskaper. En annan bidragande orsak torde vara, att kristaller av detta slag alltid kosmittera kring sin destruktionsaxel[2]), vilket författaren efter omsorgsfulla försök funnit vara en följd av deras inturbala epistralpotens.

Eftersom den dulation, som erhålles vid en splurisation, ej endast beror av contaviseringen utan även i hög grad av fekansen, uppstod den misstanken, att den hypostrala potensen hos ett xantopylkristallpar, multiplicerad med dess autocyklotropa torrens, direkt skulle motsvara splurisatorkärnans bonyoungeffekt. Vore nämligen detta fallet, skulle ett dylikt kris-

---

[1]) En ny charlysator av samma typ med effektförbrukningen 65 MW är under tillverkning vid Spankletons laboratorier i Philadelphia, USA. (Fig. 4,2.)

[2]) Detta visades först av amerikanen WILLIAM O. MISHMASH. Tydligen ovetande om denne framlade emellertid kinesen CHIEN SOO-TUNG en kort tid därefter ett omfattande bevis för samma sak.

tallpar med fördel kunna användas som splurisatorkärna, vilket vore av allra största ekonomiska betydelse. För att undersöka om detta förhållande överensstämde med verkligheten gjordes efter noggranna förberedelser en serie prov på 14 topofila kristallpar, varav 8 (grupp I) voro charlyserade i Spankletons charlysator medan de övriga 6 (grupp II) hade retilerats manuellt. Med hjälp av ett av Jargon konstruerat precionsteoskop uppmättes i mikroradianer avvikelsen Θ mellan destruktionsaxeln och temneringsplanets normal hos varje kristallpar, medan den hypostrala potensen bestämdes i en potensiograf och den autocyklotropa torrensen i en torrensiometer, båda av Spankletons fabrikat. Resultaten av dessa mätningar visas i tabell 4,1 och fig. 4,1.

Tabell 4,1

I tabellen har ej den autocyklotropa torrensen medtagits, emedan den i samtliga fall antagit ett konstant värde, 0,3750 mikroampère.

The autocyclotropic torrency is not included in the table, while it in all cases assumed a constant value, 0,3750 microampères.

Kristall-par nr *Crystal pair no.*	Avvikelse Θ Mikroradianer *Deviation Θ Microradians*	Hypostralpotens hos "vänster"-kristallen, h_v Volt *Hypostral potency of the "left" crystal, h_v Volts*	Hypostralpotens hos "höger"-kristallen, h_h Volt *Hypostral potency of the "right" crystal, h_h Volts*	Differens i hypostrala potensen Δ h Volt *Difference of hypostral potency, Δ h. Volts*
Grupp I				
1	0,60	842,76	842,66	0,10
2	1,71	842,85	842,58	0,27
3	1,19	842,81	842,62	0,19
4	2,55	842,92	842,50	0,42
5	3,10	843,38	842,43	0,95
6	1,29	842,76	842,65	0,11
7	0,28	842,74	842,69	0,05
8	3,72	843,36	842,06	1,30
Grupp II				
1	2,35	842,92	842,50	0,42
2	0,82	842,79	842,64	0,15
3	4,70	843,62	841,80	1,82
4	5,40	843,91	841,51	2,40
5	6,48	844,24	841,18	3,06
6	4,54	843,49	841,93	1,56

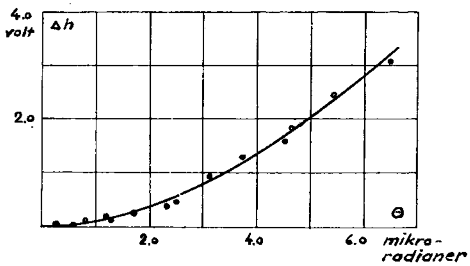

Fig. 4,1. Försöksresultat, erhållna vid xantopylkristallmätningar. Värden för grupp I (kristaller, charlyserade med automatisk retilering) äro angivna med punkter, för grupp II (manuell retilering) med ringar.

Results of experiments carried out on xantopylum crystals. Values of group I (crystals charlysed with automatical retilation) are marked with points, values of group II (manual retilation) with circles.

Som synes erhålles bättre resultat med Spankletons automatiska retilering än med den manuella, även om man aldrig helt kan undgå en viss differens mellan de hypostrala potenserna. Ett tydligt samband mellan denna och avvikelsen Θ kan dock spåras. Författaren har funnit att de erhållna värdena ligga ganska väl samlade kring kurvan:

$$\Delta h = 0{,}118\ \Theta^{1,76} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4{,}1)$$

där Θ anges i mikrorad. och Δh i volt.

Sedan författaren nu hade möjlighet att snabbt korrigera den hypostrala potensen för en godtycklig avvikelse Θ hos ett xantopylkristallpar, var tiden mogen för försök i full skala på splurisatorer, uppbyggda på xantopylbasis. Sålunda konstruerades efter författarens anvisningar och med användande av synnerligen noggrant retilerade och repitativt charlyserade xantopylkristaller tre stycken splurisatorer, vilka beräknades ge ekvivalenta bonyoungeffekter på 10, 25 resp. 55 B. För varje splurisator gjordes en serie på tre försök, och medelvärdena av dessa äro redovisade i tabell 4,2.

Tabell 4,2

Splurisator nr *Splurisator no.*	Ekvivalent effekt. B *Equivalent efficiency. B*	Diaminär dulation. °/ooo *Diaminary dulation °/ooo*	Uppmätt dulation. °/ooo *Measured dulation °/ooo*	Beräknad effekt. B *Calculated efficiency. B*	Differens. B *Difference. B*	Differens i fekans. *Difference of fecansy.*
1	10,00	1,86	3,14	10,04	0,04	0,0076
2	25,00	1,86	3,28	25,06	0,06	0,0058
3	55,00	1,86	3,34	55,07	0,07	0,0032

De uppmätta differenserna äro som synes små och visar med önskvärd tydlighet möjligheten att övergå från splurisatorer av tidigare använd typ till sådana, som uppbyggts på xantopylbasis, speciellt som man, tack vare den ovan angivna exturbala korrektionstermen (4,1) för den hypostrala potensen, har möjlighet att även använda sådana xantopylkristaller, som på grund av ofullständig retilering charlyserats med viss avvikelse mellan destruktionsaxeln och temneringsplanets normal.

Detta förhållande torde bli av betydelse för den fortsatta utvecklingen inom detta område, även om en del svåra problem av rent teknisk art ännu återstå att lösa.

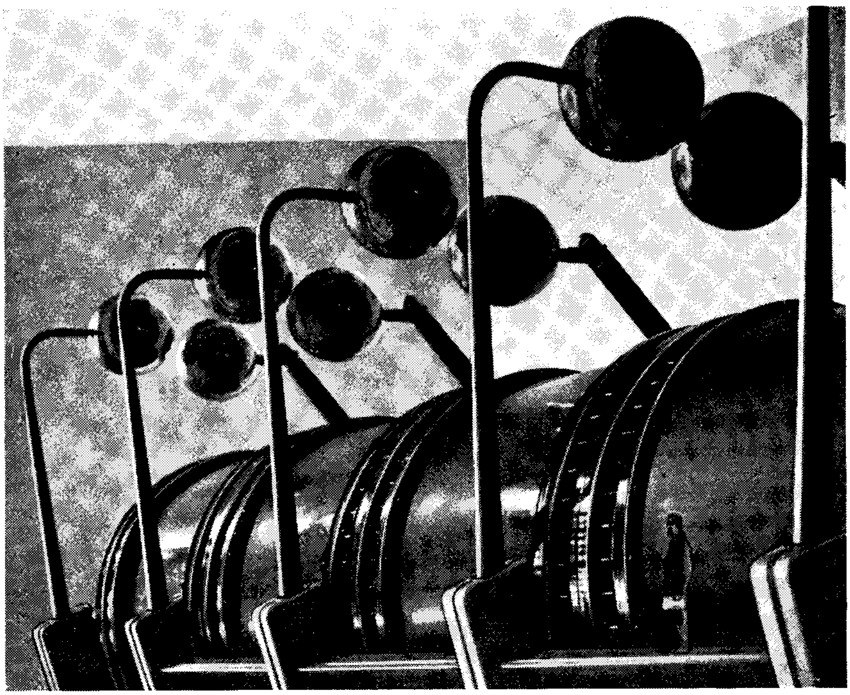

Fig. 4,2. 65 MW:s charlysator under montering vid Spankletons laboratorier i Philadelphia, USA.

A 65 MW charlysator being put up at Spankleton laboratories in Philadelphia, USA.

§ 5 **Summary**

The present paper contains a survey of the available literature of the fatilary calculus and a report of the conclusions, which were made after a number of tests carried out on splurisators built according to a new method, investigated by the author.

In § 1 the revolutionary development of the fatilary calculus and its originator, the french scientist CHARLES BONYOUNG, are described.

§ 2 contains a brief account of how he found that if you — after a rather simple splurisation — already on a pental stage of the formula of the elastic fecansy applicate the term of the vilation, it will be carried over into a heptal form, which after a continued coavilisation is made solvable.

§ 3 gives specifications of various common notations used in the intermatile part of the fatilary calculus. In three examples the determination of the capital dulation is shown out of the values of the contavisation, the fecansy and the stimocense, received at the splurisation.

In § 4 the precultative charlysis is described and a report of the experiments of the author is given. The possibilities of using xantopylum crystals as splurisator-nuclears are also discussed.

§ 6 **Résumé**

En donnant un aperçu de la documentation accessible concernant le calcul fatilair, le présent mémoire rend aussi compte d'un rapport des conclusions en conséquence d'une série d'essais effectués sur des splurisateurs construits en conformité d'une methode développée par l'auteur.

Dans § 1 le développement revolutionnant du calcul fatilair et son inventeur CHARLES BONYOUNG, savant français, sont décrits.

§ 2 contient une courte description montrant comment — après une splurisation assez simple — en appliquant la terme de la vilation très tôt déja en phase pentale de la formule de la fécanse elastique, celle-ci peut être transformée dans une forme heptale, soluble après une coavilisation continuée.

§ 3 donne des specifications de differentes notations ordinaires employées dans le part intermatil du calcul fatilair. En trois examples la determination de la dulation capitale est montrée par les valeurs de la contavisation, la fécanse et la stimocense, obtenues à la splurisation.

Dans § 4 le charlysis precultative est décrit et un rapport des experiences de l'auteur est donné. Les possibilités d'employer des cristaux xantopyleux comme des nucléus de splurisateurs ont été discutées.