

β.—Granulație aparentă.

γ —Granulație sensibilă.

δ.—Suprafață foarte încrețită.

O clasificare analoagă pentru celelalte metale ductile și în special pentru oțel nu s'a făcut.

Observațiuni făcute cu aparate de precisiune

Pentru examinarea spărsurilor comisiunea recomandă procedeul de metalografie microscopică.

Încercări de rezonanță

Defectele interioare pot fi determinate prin încercări de rezonanță, de aceea comisiunea recomandă continuarea lor.

Determinarea densității

a) Epruvete.

1. Eșantionul întrebuițat, va avea pe cât posibil o formă geometrică simplă: cub, paralelipiped, cilindru, etc. În ori ce caz se vor evita fețele întrânde.

2. El va avea o greutate minimă de 30 grame, maximum fiind limitat prin forța balanței idrostatice pe care o avem.

3. Fețele vor fi perfect determinate și netezite, fără pete de oxid sau de corpi grași.

4. Se va lăsa câte-va ore în sala balanței, eșantionul și apa.

5. Pentru cântărire se va suspenda corpul printr'un fir de aramă.

6. Se va ține socoteală de pierderea greutății firului în apă.

7. Nu e necesar a face corecțiunea datorită temperaturii, de cât dacă ea întrece 10° .

8. Se vor executa măsurile asupra unei eșantilioane, și se va lua media rezultatelor obținute.

b) Piese terminate.

1. Nu se va determina volumul piesei, operând asupra ei de cât dacă piesa nu prezintă o suprafață sgrunțuroasă sau sufluri aparente.

2. În cazul contrar se va întrebuița modelul ținând seamă de retragere, sau de o piesă de formă identică.

3. Se va întrebuița de preferință, pentru a suspenda corpul, un fir de fier sau de aramă destul de fin și întrând cât de puțin în apă pentru a nu fi nevoie de corecțiunea relativă.

4. Corecțiune relativ la temperatură nu se vor face de cât dacă ea e mai mare de 10° .

Experiențe de conductibilitate termică

Comisiunea recomandă urmarea încercărilor, întreprinse pentru a stabili relațiunea care poate să existe între structura metalelor și conductibilitatea termică pe care o prezintă în diferitele direcțiuni.

Determinarea conductibilității electrice

Comisiunea recomandă a observa decisiunile congresului internațional al electricianilor.

Determinarea temperaturilor critice prin recire

Comisiunea recomandă a determina temperaturile critice prin metoda recirei, căci această metodă constituie pentru unile metale, o încercare de mare interes susceptibilă de a primi aplicări importante în viitor.

Variațiunile conductibilității electrice

Încercările de conductibilitate electrică asupra unui metal la diferite temperaturi completează studiile făcute prin metoda recirei; ele servesc a preciza variațiunile în starea metalului și mai cu seamă pozițiunile punctelor critice.

Studiul călirei

1. Comisiunea crede că trebuiesc urmărite studiile întreprinse pentru a aprecia influența diferiților factori care intervin în operațiunea călirei, ținând seamă de nuanța de duritate a oțelurilor experimentate.

2. În cea ce privește oțelurile moi, barele destinate a fi supuse la încercări mecanice după călire, vor fi încălzite uniform pentru a fi aduse la roș-cireasă puțin închis (700° grade aproape); ele vor fi muiate într'un volum de apă la 28° , foarte mare în raport cu volumul barelor.

RESISTENTA MATERIALELOR

Experienți comparative asupra rezistenței bolțelor.

După inițiativa D-lui Brausewetter, președintele asociațiunii austriace de ingineri și arhitecți, o comisiune de 21 de membri s'a instituit în 1890, în scopul de a elabora un program complet de experiențe în vederea adunării de date precise asupra rezistenței diverselor sisteme de bolți, întrebuițate în clădiri și poduri.

Comisiunea a strâns peste 100.000 lei ajutoare pentru făcerea acestor experiențe.

Programul elaborat cuprindea următoarele puncte :

1) Încercări de rupere a bolțelor de mică deschidere așa cum se întrebuițează în clădiri.

Bolțele de încercare erau în număr de 17, și au fost construite în curtea institutului tehnic militar, la Viena; ele se deosebeau numai prin deschideri, cari erau $1^m.35$, $2^m.70$ și $4^m.05$, din șapte bolți de $1^m.35$, două erau de cărămidă ordinară, (una cu rosturile longitudinale, alta cu rosturi circulare) patru de cărămiți speciale (sistem Glukselig, Schneider, Schober și Hönel), și una de beton. Din bolțile de $2^m.70$, una era de beton bătut cu maiul,

două de ciment Monier, una de cărămizi ordinare, una de cărămizi Höncl, două de tolă ondulată.

Cele trei bolți de 4^m05 au fost construite în ciment Monier, cărămizi ordinare și beton bătut cu maiul; rezemate pe picioare solide.

Experiențele de rupere au avut loc în 1891 și 1892. În 1893 experiențe analoage au avut loc la Brunn cu beton sistem Melan.

II) *Încercări de rupere asupra bolților de poduri cu picioare.*

A. Două bolți de 10^m deschidere și 1^m săgeată, au fost construite în gara de mărfuri de la Matzleindorf, una era de ciment Monier, alta de beton bătut cu maiul.

B) Cinci alte bolți de mari deschideri au fost construite în carierele de la Purkersdorf.

- a) O boltă de piatră de talie
- b) » » cărămizi ordinare
- c) » » beton bătut
- d) » » ciment Monier
- e) Pod în arc de fier.

Aceste bolți aveau 23^m deschidere, 4^m.60 săgeata și 2^m.00 lărgime.

Comisiunea își propusese a studia dimensiunile ce ar trebui date unor bolți de mari deschideri.

Pentru bolțile de piatră de talie, de cărămidă și de fier, comisiunea prescriesese că o greutate de 34^t.5 uniform distribuită între un picior și chee, ar trebui să fie suportată în toată siguranța; aceste condițiuni corespund unei greutăți de 3 tone pe m. curent sau 1^t.5 pe m. p.

Bolțile de beton și ciment Monier au fost stabilite în aceleași condițiuni.

III) Studiul deformării bolților înainte de ruperea lor.

IV) Determinarea coeficienților de rezistență și de elasticitate a materialelor întrebuițate în construcția bolțelor. Cimenturile fuseseră analizate și încercate înainte; să calculase de asemenea rezistența la compresiune a betonului, a pietrei de talie și a cărămidilor, modulele de elasticitate ale betonului la tracțiune și compresiune, rezistența și tensiunea a oțelului topit Martin.

V) Verificarea exactității unei teorii a bolțelor, bazată pe aceea a arcurilor elastice, analoage arcurilor metalice articulate.

VI) Determinarea punctului până la care teoria arcurilor elastice să poate aplica boltelor.

VII) Expunerea consecințelor ce să pot trage din experiențele de la Purkersdorf din punctul de vedere al construcțiunei boltelor.

VIII) Documente statistice și financiare relative la experiența.

I. *Bolți de deschideri mici.*

Prima serie de observațiuni s'a făcut asupra bolților de 1^m.35 deschidere, limitate la extremități cu fere I reunite între ele prin antretoase. Bolțile au fost construite pe aceeași linie una după alta; fearele I erau susținute câte două pe un același masiv de zidărie și aveau 2^m.6 lungime. Fearele I fuseseră calculate pentru o

rezistență de 4—5000 kgr. pe m. p de suprafața orizontală pe boltă, sau 10—12 kgr. pe m/m p. pentru metal.

Concluziunile experiențelor asupra acestor bălți sunt următoarele:

a) Două bolți de cărămidă fuseseră construite cu var gras: săgeata era de $\frac{1}{10}$; deformațiunile observate sub o greutate de 7000 kgr. pe m. p. sunt așa de mici în cât să poate admite că acest sistem prezintă toată siguranța pentru a fi întrebuițat în clădiri, cu condiție de a întrebuița materiale alese. Bolțile cu rosturile anulare au prezentat deformațiuni la chee mult mai mici de cât bolțile cu rosturile longitudinale.

b) Bolta de beton avea 75 m/m grosime; betonul era compus de o parte ciment de Portland și cinci părți nisip. Flexiunea la chee a fost aceeași ca și pentru bolțile de cărămidă; s'a recunoscut că o boltă de ciment de 75 m/m grosime avea aceeași soliditate ca o boltă de cărămidă de îndoită grosime. Bolțile de beton au și avantajul de a fi ușoare, ele se recomandă deci în localitățile unde nu să pot avea cărămidile bune cu un preț ețin.

c) Cele patru bolți de cărămizi speciale au dat rezultate excelente, ele pot aduce mari servicii în construcțiunile civile cu condiție de a întrebuița tiranți în de ajuns pentru a împiedica deformarea ferelor I.

A doua serie de încercări s'a făcut asupra boltelor de 2^m.70 deschidere. Bolta de cărămizi ordinare s'a rupt sub o greutate de 4314 kgr. pe m. p.; la 2000 kgr. deformațiunile erau neînsemnate.

O boltă de cărămizi speciale sistem Höncl, cu o săgeată de $\frac{1}{20}$, s'a rupt sub o greutate de 2400 kgr. flexiunea la chee era foarte mare.

O boltă de beton de 85 m/m grosime s'a rupt sub o greutate de 5504 kgr. pe m. p.; la 3000 kgr. flexiunea bolței era foarte simțitoare.

Bolțile în ciment Monier au dat aproape aceleași rezultate ca bolțile de cărămidă, din punctul de vedere al flexiunei. O boltă de ciment Monier acoperită cu un strat de pământ și o pardosală s'a rupt sub o greutate de 5940 kgr. pe m. p.; o boltă de ciment Monier și beton s'a rupt sub o greutate de 6444 kgr. Rezultă deci că nu e de recomandat întrebuițarea sistemului mixt de ciment și beton. Rezistența la flexiune a boltelor de beton bătut cu maiul și ciment Monier este aproape aceeași, ele pot fi întrebuițate unile în locul altora după împrejurări. Una din cele două bolți de tolă ondulată (90×50×1 m/m) fusese întărită prin două corniere transversale de $\frac{60 \times 60}{6}$ nituite la fie-care extremitate. Bolta neîntărită s'a rupt sub o greutate de 4751 kgr. cea-l'ală sub o greutate de 5370 kgr. Flexiunea la chee era mai pronunțată pentru bolțile de tolă ondulată de cât pentru bolțile de beton sau ciment Monier.

Ar rezulta o economie înlocuind cimentul sau betonul prin tola ondulată, greutatea de rupere fiind aproape

aceiași pentru aceste materiale, necesitatea însă de a zugrăvi ferul îi mărește costul.

Încărcările de rupere pentru bolțile de 4^{m.05} deschidere construite pe picioare au fost de 3685 kgr. pe m. p. pentru bolțile de beton bătut și de 4360 kgr. pentru cele de ciment Monier. Primile crăpături s'au produs în amândouă cazurile către 3000 kgr., ele erau mai grave pentru cimentul Monier, de cât pentru betonul bătut.

O serie de încercări suplimentare s'au făcut la Brinn în Iulie 1892, asupra bolților de ciment armat sistem Melan, compuse din arcuri de fier *I* îngropate într'un strat de beton de 80 m/m. Bolta de încercare avea 4^{m.00} deschidere, 290 m/m de săgeată și 3^{m.00} de lărgime; arcurile metalice erau depărtate de 1 m, și consistau în ferec *I* de 80 m/m înălțime. Betonul era format de o parte ciment de Portland și 5 părți nisip și pietriș. Încărcând o jumătate a arcului, bolta s'a rupt sub o greutate de 16400 kgr., flexiuni și crăpături locale s'au observat de la 15200 kgr.

Rezultatele sunt excelente, acest sistem să poate deci recomanda în clădiri și construcțiuni de poduri de mici deschideri.

II. Bolți așezate pe fundațiuni.

În gara Matzleindorf s'au putut face experiențe asupra a două bolți de câte 10 m deschidere, stabilite ca niște adevărate poduri, și care suportau două linii de drum de fer.

Prima boltă era de ciment Monier, ea avea 10 m deschidere, 4 m lărgime, 1 m săgeată, 150 m/m grosime la chee și 200 m/m la naștere. Peste această boltă se așează calea cu distanța între șini de 1.45.

O mașină de încercare cântărind 54 de tone produse o săgeată de 2 m/m; săgeata permanentă a fost de 1 m/m.

În ziua încercărilor făcând să treacă o mașină cu trei osii apoi alta cu patru, nu s'a observat nici o deformare; încărcând jumătatea cea-altă a podului cu șini, prima crăpătură s'a produs când greutatea corespundea la 4500 kgr. pe m. p. când greutatea ajunsese la 5000 kgr. pe m. p. (100000 kgr. totală) zidurile frontale s'au crăpat și ele.

Aceleași încercări s'au făcut și cu o boltă de beton bătut și s'a putut constata, că flexiunea maximă a fost de 29^{mm}. la mijlocul jumătății arcului încărcat, de 28,5^{mm}. la chee și de 12,5^{mm}. la mijlocul jumătății arcului neîncărcat, după descărcare aceste flexiuni deveniseră 16,8, 15,9, și 7,7^{mm}.

Sub greutatea de 10.322 kgr. bolta n'a suferit de cât deformări neînsemnate. Bolta de ciment Monier s'a lăsat pe ciutrul său sub 9.510 kgr. trebuie observat însă că această boltă era adusă în condițiuni de inferioritate prin lăptul prăbușirii unui picior.

III. Bolta de 23^m. deschidere; experiențele de la Pukersdorf.

Două bolți de încercare de 2^m. lărgime erau construite

paralel la o distanță de 8^{m.30} din axă în axă, fundațiunile erau scoborate la 2^{m.90}—3^{m.20}.

Sub fie-care boltă de încercare se construise cinci picioare de 1^m pe 2^{m.30} destinate a susține cintrurile și schelele de siguranță.

Printr'o dispoziție specială, îndată după ce bolta s'ar fi rupt, șinile care formau încărcarea erau susținute, în cât bolta se găsea descărcată imediat

Cele cinci bolți de 23^m deschidere erau de materiale diferite: piatră de talie, cărămiți, ciment Monier, beton bătut și fier.

Greutatea de încercare se obținea prin șini cu care se încărca o jumătate de boltă.

Încercările au fost începute în Octombrie 1890 și au fost terminate la finitul lui Decembrie 1892.

Bolta de piatră de talie.

Bolta construită de gres semi-dur avea 23^m deschidere, 2^m lărgime și 4^{m.60} sub chee. Grosimea sa era de 0^{m.60} la chee și 1^{m.10} la naștere:

Bolta de cărămidă avea aceleași dimensiuni.

Centrurile lor au fost menținute câte-va săptămâni.

Amândouă bolțile fură încărcate succesiv pe jumătatea lor. Bolta de piatră s'a rupt sub o greutate de 6640 kgr. pe m. curent, ear cea de cărămidă sub 5870 kgr.

Bolta de piatră nu prezenta alte crăpături de cât la puntele de rupere; s'a putut observa că rosturile care resistaseră mai bine erau acele ale bolțarilor a căror suprafețe de contact rămăseseră brute.

Bolta de cărămidă era foarte crăpată la nașteri și la puntele de rupere, rosturile s'au comportat rău, s'a observat că la rosturile unde erau crăpături, rosturile erau slărâmate fără ca cărămițele să fi suferit.

Bolta de beton avea o grosime uniformă de 700^{mm}, cele-lalte dimensiuni erau aceleași ca și pentru cele-lalte bolți.

Compoziția betonului varia după eforturile ce erau suportate de fie-care parte a bolței.

Bolta n'a fost descintrată de cât după două luni și încercările au avut loc trei săptămâni după descintrare. Bolta s'a rupt sub 7240 kgr. pe m. curent.

Bolta de ciment Monier, era o boltă parabolică având asemenea 23^m deschidere 4^{m.66} săgeata și 2^m lărgime; grosimea sa era de 0^{m.60} la naștere și 0^{m.35} la chee. Bolta a fost descintrată după două luni, ea s'a rupt sub o greutate de 12.700 kgr. pe metru curent. Săgeata arcului crescuse cu 55^{mm} după descărcare. Betonul avea pe toată grosimea o foarte mare tărie și nu putea fi atacat de cât cu instrumente speciale.

Scheletul de fier superior era îndoit la partea superioară dar resistase la rupere; betonul s'a separat în două părți aderând puternic de barele de fier ale scheletului. Barele de fier ale scheletului inferior erau îndoite nu se rupseseră încă cu toată greutatea de încărcare.

Pod de oțel de 23^m deschidere.

Podul era format din două arcuri de oțel moale Martin articulat la nasceri.

Arcurile aveau forma poligonală cu vârfurile așezate pe o parabolă, erau distanțe de 1^m.80 solid antretoasate.

Grinzile erau pline de 320^{mm}. înălțime; tola avea 10^{mm} grosime, cornierele erau de $\frac{80 \times 80}{10}$ și scemelele 200×8.

În minutul când încărcarea atinsese 158.000 kgr. s'a produs o flexiune considerabilă, dar nu s'a constatat nici deformațiuni locale nici urme de crepături.

Ajunghând la încărcarea de 175.500 s'a produs o prăbușire considerabilă, dar arcurile nu s'au rupt și nici un nit.

Concluziuni.

Pentru bolți de mari deschideri, calculele se pot face cu destulă aproximație bazându-se pe teoria arcului elastic, chiar în cazul încărcărilor celor mai defavorabile.

Pentru a asigura buna repartițiune a sarcinilor, e bine de a acoperi extradosul cu un strat de balast cât de gros, care pentru podurile de drum de fer trebuie să fie de cel puțin un metru.

Pentru bolțile bine construite, în care raportul între înălțimea sub chea și deschidere, variază de la $\frac{1}{2}$ la $\frac{1}{5}$, se va admite pentru grosimea de la chea a podurilor de șosele și de drum de fer dimensiunile care sunt date de un tablou grafic.

Pentru bolțile semicirculare, grosimea la naștere va trebui să fie egală cu 1,7 d, pentru alte forme de bolți 1,5 d.

Lărgimea minimă e dată de un tablou grafic.

Materialele întrebuințate se vor face să lucreze la tracțiune de la 1—2 kgr. pe cm. pătrat, pentru rezistența la strivire se va admite un coeficient cuprins între $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{4}$. Se remarcă însă că nu sunt baze sigure pentru a calcula rezistența la compresiune a bolțarilor.

Pentru bolțile de piatră de talie, cărămizi, beton bătut se va întrebuința un mortar făcut cu o parte de ciment și 3,5 nisip. Să obține ast-fel o rezistență la compresiune de 200 kgr. pe cm. pătrat. Forța de aderență a mortărului se poate socoti de 7 kgr. pe cm. pătrat.

Pentru boltele cu mică săgeată, se va adopta un coeficient de siguranță foarte ridicat și bolțari mari de piatră foarte dură.

Pentru bolți de peste 40^m deschidere, e bine ca bolțarii să fie tăiați în blocuri având cel puțin 0^m.37. Piatra de talie e recomandată în localitățile unde ea este rară sau prea scumpă să poată întrebuința cărămida dură sau betonul, cu o rezistență de 200 kgr. pe cm. pătrat la sfărmară și 7 kgr. la tracțiune, mortarul va fi compus dintr'o parte ciment și 3,5 nisip; blocurile de beton vor fi compuse dintr'un amestec de o parte ciment din 6 părți nisip, de balast, de piatră sfărmată, sau de pietriș. Pentru a mări rezistența, se va putea îngropa în beton bare de fier. Comisiunea recomandă a îmbrăca zidurile expuse intemperiei cu zidărie de parament.

În general o lucrare de piatră costă mai puțin de cât un pod de fier până pe la 120 m deschidere de aci înainte lucrările de fier costă mai efte din cauza lărgimii mari ce o reclamă podurile de zidărie.

CESTIUNI ECONOMICE

COMERCIUL RUS DE CEREALE PE VOLGA

Comerțul rus cu cereale, de la data acestui articol și până astăzi, a făcut însemnate progrese, în urma aplicării sistemului american, îl dăm totuși, de oare ce el conține date, care pot servi ca argumente în discuție asupra cestiunilor de natura aceasta.

De la 1883 — 1886 exportul de cereale a mers de crescând. În 1883 s'a exportat 39740584 cetverste ¹⁾, în 1886 el nu era de cât 29112806. În 1887 comerțul de export luă un nou avânt mulțumită bunei recolte scăderii schimbului și ridicării. prevădute, a drepturilor de intrare în Germania.

Înainte de a cunoaște rezultatele defavorabile ale exportului pe anul 1886, ministeriile de finanțe și de domenii s'a grăbisă a lua măsuri pentru ușurarea exportului și delegase un funcționar în părțile Volgei pentru a studia acolo comerțul cu grânele.

Delegatul D-l Klapow a publicat fragmentele de ob-

servațiunile făcute în cursul călătoriei sale din primăvara anului 1886

Raportul său complet a fost publicat în 1887 la St. Petresburg în urmă el a fost tradus în limba germană de către Max von Biebnitz.

D-l Klapow a vizitat localitățile din regiunile Volgăi cuprinsă între Szimbirsk și Zarizyn, care produce mai cu seamă grâu. Celelalte districte sunt descrise după raporturile oficiale. Transporturile către porturi se fac cu căruțe, puține pe apă sau cu drumul de fer. D-l Klapow estimează cerealele transportate cu drumul de fer spre Volga la 8% din cantitatea totală minimă a cumpărărilor de cereale, restul cerealelor e adus cu căruțele proprietarilor sau cu chirigii.

D-l Klapow nu dă detalii asupra chipului cum se fac aceste transporturi precum și gradul lor de importanță. Ele depind de o sumă de împrejurări locale cu abundența recoltei, starea drumurilor, etc.

¹⁾ Cetvert = 200, hectolitri.