e capabilă să menție o curbură oare-care, dar o dată curbarea începută, se va continuà până ce săgeata capătă o valoare depinzând de F. Suplementul de rezistență ce se produce prin această curbare este dat de formula (3) întru cât F diferă puțin de F_0.

Daca această diferență e ceva mai mare formulele nu mai sunt aplicabile, iar practica arată că noile condițiuni, în care este pusă piesa, pot fi de așa natură în cát să producă ruperea ei.

Când teoria va putea aborda și această chestiune a pieselor primitiv drepte curbate apreciabil și supuse la compresiune problema va fi rezolvată complect. Până atunci valoarea F_0 rămâne o limită peste care ne așteaptă necunoscutul din punct de ve°ere teoretic, și condițiuni foarte desavantajoase din punct de vedere practic.

N. C.

Calculul încărcării ce poate suportà o grindă metalică așezată pe două reazeme simple

In unele chestiuni se cere a se determinà maximul încărcării mobile uniform distribuite ce poate suportà o grindă de o secțiune dată astfel ìn cât rezistența să nu întreacă limitele prescrise de anumite circulări. In particular când se are în vedere circulara elvețiană, calculele necesare devin lungi dacă nu sunt conduse bine, iar rezultatele obținute însoțite de erori. Imi propun a indicà acì un metod de calcul care conduce ușor la rezultat.

Fie W modulul de rezistență al grinzii date, g greutatea proprie pe unitatea de lungime. p sarcina mobilă pe unitate de lungime, l deschiderea grinzii. Vom luà ca unități klgr. și cm. După circulara elvețiană rezistența admisibilă pentru flexiune este 0,9 din cea admisibilă pentru tensiune, iar aceasta este $800 + 250 \frac{E\,min}{E\,max}$ pentru oțel, și $700+200\,\frac{E\,min}{E\,max}$ pentru fier. Vom indicà calculul pentru piese de oțel și vom da apoi rezultatele și pentru cele de fier. Formula $M = R.W$ ne dă în cazul de față:

$$\frac{1}{8}\,(g+p)\,l^2 = 0{,}9\left(800+250\,\frac{g}{p+g}\right)W,$$

căci raportul $E\,min/E\,max$ este egal cu raportul încărcărilor care le produce. Deducem de aci:

$$(p+g)^2\,l^2 = 8\times 0{,}9\times 800\,W\,(p+g)+8\times 0{,}9\times 250\,g\,W.$$

$$\therefore\quad (p+g)^2\,l^2 = 5760\,W\,(p+g)+1800\,g\,W,$$

și divizând cu $(p+g)\,l^2$:

$$(p+g) = \frac{5760\,W}{l^2}+\frac{1800\,g\,W}{l^2\,(p+g)}.$$

$$\therefore\quad (p+g) = \frac{5760\,W}{l^2}+\frac{g}{p+g}\cdot\frac{1800\,W}{l^2}.$$

Observăm însă că $5760/1800 = 3{,}2$. Deci putem scri ecuațiunea în modul următor:

$$p+g = \frac{5760\,W}{l^2}+\frac{g}{3{,}2}\cdot\frac{5760\,W}{l^2}\cdot\frac{1}{p+g}.$$

Observăm că dacă facem $g = 0$ găsim:

$$p' = \frac{5760\,W}{l^2},$$

p' fiind încărcarea mobilă admisibilă în această ipoteză. Inlocuind avem:

$$p+g = p'+\frac{g}{3{,}2}\cdot\frac{p'}{p+g}.$$

Se vede de acì că $p+g > p'$ și că prin urmare $p'/(p+g) < 1$. Așa dar maximum lui $p+g$ ar putea fi $p'+g/3{,}2$ adică $p'+0{,}3125\,g$. Să vedem ce eroare se poate face luând pentru $p+g$ această valoare maximă. Eroarea este:

$$\varepsilon = p'+0{,}3125\,g-(p+g) = p'+0{,}3125\,g-p'-0{,}3125\,g\,.\frac{p'}{p+g}$$

$$\varepsilon = 0{,}3125\, g \frac{p+g-p'}{p+g} = (0{,}3125\, g)^2 . \frac{p'}{(p+g)^2}.$$

Dar p' este cel mult egal cu $p+g$. Deci:

$$\varepsilon < (0{,}3125)^2 . \left(\frac{g}{p+g}\right)^2 (p+g)$$

$$\varepsilon < 0{,}0976 \ldots \left(\frac{g}{p+g}\right)^2 (p+g)$$

$$\varepsilon < 0{,}1 \left(\frac{g}{p+g}\right)^2 (p+g)$$

$$\varepsilon < 0{,}1 \frac{g^2}{p+g}.$$

$$\varepsilon < 0{,}1 \left(\frac{g}{p+g}\right) g.$$

Insă o grindă nu este bine utilisată dacă nu poate suportà o încărcare de cel puțin 10 ori greutatea proprie.

Prin urmare putem considerà ca un maxim al lui $g/(p+g)$ valoarea 1/10 și prin urmare putem scrie:

$$\varepsilon < 0{,}01\, g,$$

eroarea admisibilă în practică. Așa dar putem lua:

$$p+g = p' + 0{,}3125\, g.$$
$$p = p' - 0{,}6875\, g,$$

in care p' este egal cu $5760\, W/l^2$. Unitățile sunt după cum am spus klgr. și cm.

Exemplu. Ce sarcină mobilă poate suportà o grindă având greutatea proprie de 100 klgr./m liniar iar modulul de rezistență 8000 cm³? Deschiderea liberă este de 10 metri? Avem:

$$p' = \frac{5760 \times 8000}{1000^2} = 46{,}08 \text{ klgr./cm.}$$

$$p = 46{,}08 - 0{,}6875 \times 1 = 45{,}39 \text{ klgr./cm.}$$

Deci sarcina este $4^t{,}539$ pe m. sau 4539 klgr./m.

Dacă în loc de oțel am fi considerat că grinda e grinda de fer găsim în mod analog:

$$p = p' - 0{,}7143\, g$$

în care: $$p' = \frac{5040\ \mathrm{W}}{l^2}.$$

I. Ionescu
Inginer
Profesor la Şcoala de Poduri şi Şosele

Comparaţie

întru

diferitele circulări relative la podurile de C. F. din punctul de vedere al supraîncărcărilor şi travaliului admisibil

(urmare)

Puteri tăetoare date de diferitele supraîncărcări. In tablourile cari urmează, sînt date pentru puterile tăetoare la extremităţile grinzilor cantităţi analoage cu cele date mai înainte pentru momentele încovoetoare, luând ca bază tot circulara austriacă din 1887.

Aceste cifre pot servi şi pentru compararea puterilor tăetoare în diferitele puncte ale unei grinzi, luând pentru găsirea rapoartelor $\frac{P_n}{P}$, în loc de deschidere, lungimea încărcată. Numai pentru circulara franceză din 1877 aceasta n'ar fi exact şi de aceia am mai calculat, pentru această circulară şi puterile tăetoare la mijlocul deschiderii precum şi raportul ei către puterea tăetoare la mijlocul deschiderii, calculată după circulara austriacă.