

ditoare. Intr'adevăr, calea nu e mai puțin bună și rupturile mai numeroase, însă diferența nu e notabilă.

Deși observațiunile mele personale nu concordă de tot cu acelea ale D-lui Lechien, totuși sunt ispitit a împărtăși părerea sa că fururile nu servesc la lucru mare.

Ast-fel după cum am mai observat și mai sus, o încercare nu are o semnificațiune reală de cât dacă a fost făcută în condițiunile curente ale exploatațiunii. O încercare științifică trebuie să dea rezultate absolut conchițătoare pentru ca, transportați în practică, dispozitivul încercat să și continue în parte bunele sale efecte.

Costul lucrării e evaluat, după D. Ast, la 50 franci pe kilometru pe an. Fururile Statului belgian revin la 3 centime fie-care, ceea ce ridică la 24 centime sporirea materialului rostului sau 53 fr. 8 c. pe kilometru, însă durata lor este cu mult mai lungă de cât un an.

În resumat, nu s'a probat că această cheltuială e bine justificată, și că rezultatele obținute sunt bine în raport cu ea. Întrebuințarea calelor, sistematice sau nu, ne pare, ca și D-lui Freund, o soluțiune foarte imperfectă.

O soluțiune mai puțin insuficientă a cestiunei e dată de înlocuirea ecliselor usate prin altele noi, cari trebuie să se aibă grije să se furnizeze mai înainte de cât cele vechi, ast-fel că ele com-

pensează în același timp usura deschiderilor de eclisagiu.

Acest rezultat din urmă ne putându-se obține prin întoarcerea pur și simplu a ecliselor, aceasta nu se poate întrebuința de cât în cas de lipsă absolută de material nou și cu riscul de a vedea eclisele supuse la eforturi inverse acelora ce au suportat mult timp, sfărîmându-se în mare număr. De altă parte, întrebuințarea ecliselor îngroșate implică diferite inconveniente: zona fiind inegal usată, eclisa nu se aplică peste tot, de cât cu condițiunea de a fi foarte flexibilă, sau de a fi fost lucrată la usină, ast-fel ca să nu atingă extremitățile sale.

În amândouă casurile, rostul e puțin solid și cestiunea nu e definitiv rezolvată.

În resumat, necesitatea de a face us de paleativele ce fură repede trecute în revistă, arată că rostul compus de eclise ordinare nu e constituit, cel puțin în mod general, ast-fel ca să reziste la acțiunile formidabile la cari e supus. Trebuie dar căutat, mai cu seamă în prezența repeziciunii tot crescînde a trenurilor, dispozițiuni mai bune, și cu aceasta se ocupă cu activitate cea mai mare parte din exploatațiuni. Până acum, trebuie s'o spunem, rezultatele obținute sunt puțin decisive și enumerațiunea ce va urma este mai curând o indicațiune a drumurilor explorate de cât descrițiunea scopului atins.

(Va urma).

## Metoda pentru analiza liniilor de influență experimentală

**Definițiune și teorem fundamental.** — Precum să numesce *linie de influență a unei încărcări concentrate* diagramul unei deformațiuni la trecerea acestei greutate, presupusă redusă la unitatea de greutate, vom numi *linie de influență a unei mașini* diagramul unei deformațiuni la trecerea acestei mașini, greutatele osiilor fiind presupuse reduse în raportul greutății totale la unitate. Vom presupune încă, că ordonata acestei linii corespunde, pentru fie-care pozițiune a mașinei, cu rezultanta R a tuturor greutăților.

Fie (fig. 1)  $gg'$  linia de influență a unei mașini  $P_1 P_2 P_3 P_4$  a cărei ordonată o vom însemna prin  $Yg$ . Fie  $uu'$  linia de influență a unei încărcări concentrate (pentru aceeași deformațiune); Obiectul acestei note este determinarea lui  $uu'$  prin ajutorul lui  $gg'$ .

Avem prin definițiune:

$$Ry_g = P_1 y_1 + P_2 y_2 + P_3 y_3 + P_4 y_4 = \sum P y.$$

Punctul G al liniei  $gg'$  este deci centrul de gravitate al greutăților  $P_1, P_2, P_3, P_4$ , presupuse aplicate pe linia de influență  $uu'$ .

Să poată deci enunța teoremul următor :

*Când osiile unei mașini circulă pe linia de influență a unei greutăți concentrate, centrul lor de gravitate descrie linia de influență a mașinei.*

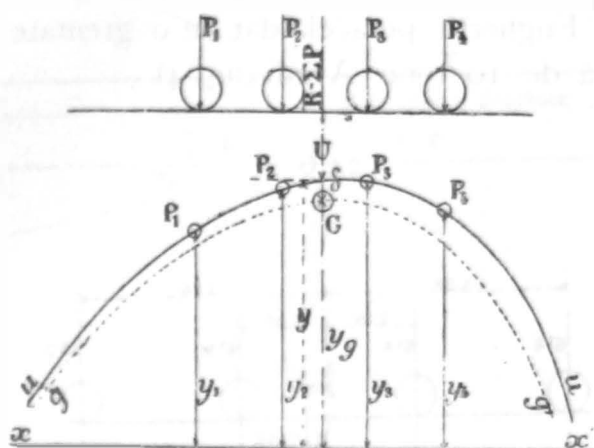


Fig. 1.

Dacă s'ar cunoaște distanța verticală  $UG = \delta$  corespunzătoare la fie care poziție a mașinei, s'ar putea trage linia de influență căutată, și problemul ar fi rezolvat. Dar această distanță depinde de greutatele  $P_1$ , de distanțele între osii, de forma liniei  $uu'$ , dacă linia  $uu'$  ar fi dreaptă, linia  $gg'$  ar coincide cu dânsa,  $\delta$  fiind mereu nul. Invers,  $\delta$  este maximum la trecerea unui punct ascuțit  $H$  al liniei  $uu'$  (fig. 2) cum există (în teorie cel puțin) lângă secțiunea  $S_1$  a cărei linie de influență este, sau lângă nodurile adiacente la grinzi cu zăbrele.

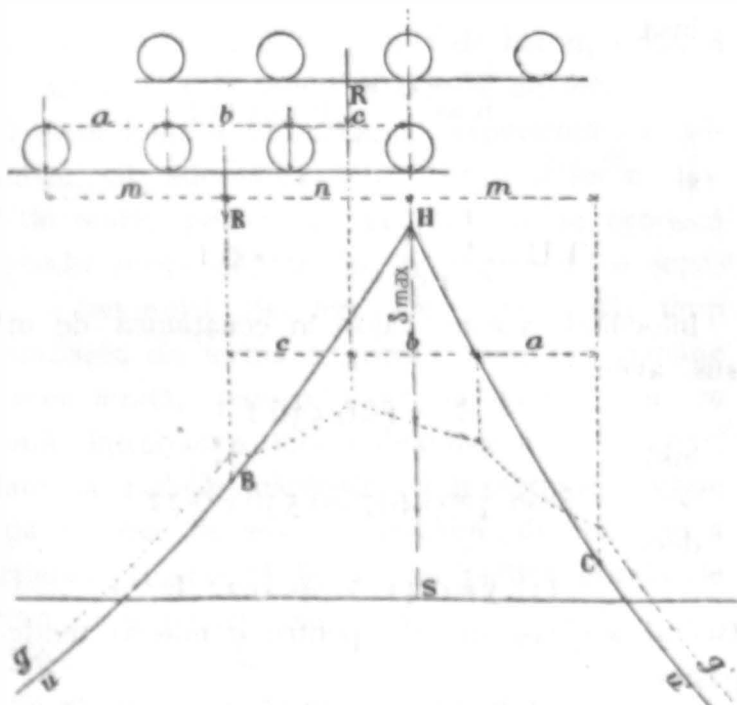


Fig. 2.

Linia  $gg'$  trebuie să aibă în această regiune atâtea puncte ascuțite, câte osii sunt în mașina dată, și aceste puncte, care corespund la trecerea fie-cărei osii deasupra unui vârf  $H$ , sunt dispuse cum se vede în fig. 2.

Cas particular în care una din liniile de influență este o parabolă de al doilea grad. — Să presupunem că linia de influență  $uu'$  a unei greutăți unice este o parabolă de al doilea grad cu axul vertical;

Să scie (fig. 3) că toate segmentele unei ast-

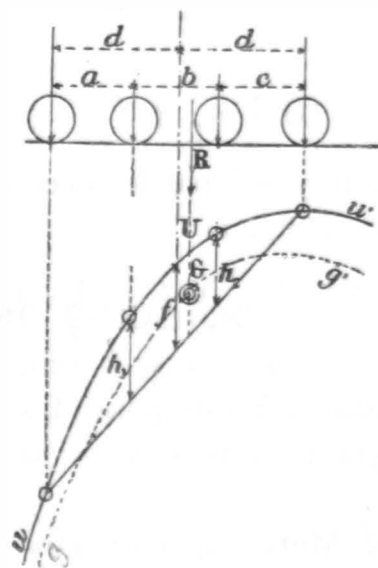


Fig. 3

fel de parabole, a cărei coarde să termină la verticale echidistante au aceeași săgeată  $f$ . Ordinatele  $h_1, h_2$ , care corespund roților intermediare, sunt de asemenea invariabile, or care ar fi pozițiunea mașinei. Centrul de gravitate este și el mereu la aceeași distanță de coardă și, prin urmare, la aceeași distanță de  $U$ .

Ast-fel distanța verticală  $UG = \delta$  este, în acest cas o constantă.

Să poată, prin urmare, pune următorul teorem :

*Când linia de influență a unei încărcări concentrate este o parabolă cu axul vertical, aceea a unei mașini este aceeași parabolă deplasată vertical de partea concavității.*

*Reciproc, când linia de influență a unei mașini este o parabolă cu ax vertical, aceea a unei încărcări concentrate este aceeași parabolă deplasată vertical de partea convexității.*

După cele ce preced.  $\delta$  variază, la trecerea unei mașini proporțional cu  $f$  și să poată pune :

$$\gamma = 8 f$$

$\gamma$  fiind un număr care atârână numai de mașină.

Săgeata  $f$ , care este relativă la linia căutată  $uu'$  s'ar putea măsura pe linia  $gg'$  pentru că, în cazul particular, care ne ocupă, aceste două curbe sunt aceleași. Dar este inutil de a trage  $gg'$ , și se va calcula  $\delta$  în funcțiune de săgeata  $F$  corespunzând diagramului deformațiunilor datorite mașinei însăși.

Acest diagram, ale cărui ordonate le vom însemna prin  $Y$ , este în realitate data problemei, și linia  $gg'$  este o reducere în raport de  $R$  către unitate. Avem deci :

$$Yg = \frac{1}{R} Y \text{ și } f = \frac{1}{R} F$$

De unde :

$$(1) \delta = \frac{1}{R} \gamma F$$

Insemnând prin  $y$  ordonatele liniei de influență căutate  $uu'$ , avem (fig. 1) :

$$(2) Y = Yg + \delta = \frac{1}{R} Y + \frac{1}{R} \gamma F = \alpha Y + \beta f$$

În această ecuațiune,  $\alpha$  și  $\beta$  sunt constantele mașinei, și constanta  $\beta$  este pozitivă sau negativă, după cum diagramul este convex sau concav în raport cu  $XX'$ .

**Caz general. Metod aproximativ.** — Afară de punctele ascuțite semnalate mai sus în apropiere de secțiunea  $G$  (fig. 2) linia de influență teoretică a unei mașini mai prezintă și altele în apropiere de reazeme. Aceste corespund la trecerea roților peste aceste reazeme; ele sunt cu mult mai puțin aparente de cât cele d'ântâiu, și nu e nevoie de a să preocupa de dânsese, chiar în epurele teoretice.

În afară de aceste puncte singulare, arcul diagramului situat sub mașină, poate mai tot-d'a-una să fie asimilat cu un arc de parabolă. I se va putea deci aplica formula (2), măsurând valorile lui  $Y$  și  $F$ , corespunzând la fie-care pozițiune a trenului, *ceea ce să face ușor cu ajutorul unei hârtii transparente pe care s'au tras verticalele care trec prin roțile extreme, mijlocul și centrul de gravitate al mașinei.*

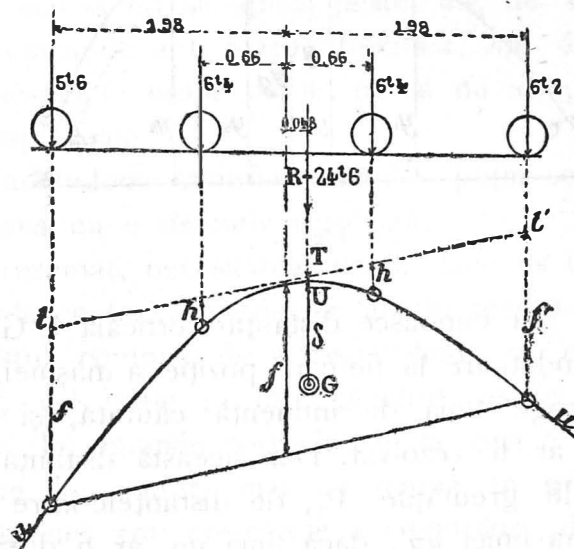
S'ar obține foarte exact de asemenea punctele  $B$  și  $C$  ale liniei de influență căutate  $uu'$  (fig. 2) presupunând că depărtările  $\delta$  în aceste puncte sunt aceleași ca cele găsite pentru pozițiunile limite vecine.

Dar, în practică, diagramele date de aparatele înregistratoare nu prezintă nici o dată adevărate puncte unghiulare, pentru că greutatețile presupuse

concentrate să repartizează pe lungimi mai mari, Aplicațiunea metodei aproximative nu va întâlni deci de cât puține cazuri unde să nu fie aplicabilă.

**Aplicațiune numerică la mașinile rețelei de Est.** — Fie a deduce din diagramul obținut cu o mașină Engherth pe acela dat de o greutate concentrată de 10 tone. Avem (fig. 4).

$$\alpha = \frac{10}{24.6} = 0.407$$



(Fig. 4)

Pentru a determina pe  $\delta$ , să luăm momentele în raport cu tangenta  $H'$  :

$$24.6 (\delta + TU) = (5.6 + 6.2) f + 2 \times 6.4 h = 11.8 f + 12.8 h$$

însă :

$$h = \frac{0.66^2}{1.98^2} f = 0.111 f$$

și

$$TU = \frac{0.048^2}{1.98^2} f = 0.006 f$$

Înlocuind aceste valori în ecuațiunea de mai sus, avem :

$$\delta = \gamma f = 0.536 f$$

însă :

$$\beta = \alpha \gamma = 0.407 \times 0.536 = 0.22$$

deci :

$$(3) y = 0.41 Y + 0.22 F$$

făcând aceleași calcule pentru o mașină tender, găsim :

$$(4) y = 0.33 Y + 0.18 F$$

Dacă ar fi de determinat diagramul deformațiunilor

nilor datorite unei mașini Engherth, așezând a doua

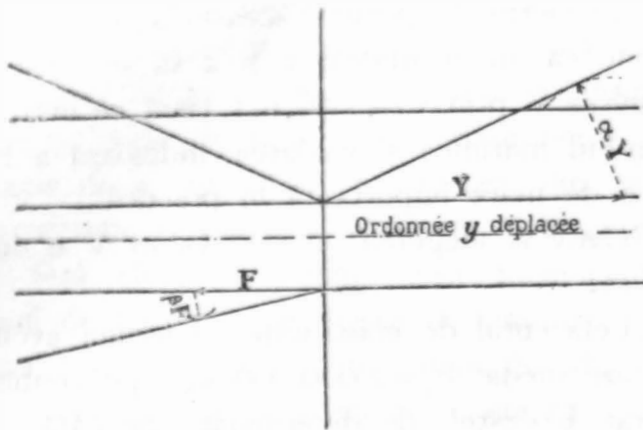


Fig. 5.

roată d'asupra fie-cărei diviziuni a traveei, acest diagram s'ar găsi deplasat cu  $0.66 + 0.048 = 0.708$  către stânga. Ar fi deci loc a ține seamă deplasând fie-care ordonată  $y$  cu aceeași cantitate spre dreapta.

Fig. 5 dă, în această ipoteză, schema de stabilitate pe hârtia transparentă. Ea corespunde formulei (3) relativă la o mașină Engherth.

La această scară, care e de 0.005 pe metru, verticalele trecând prin mijlocul și centrul de gravitate al mașinei, să confundă.

## Calculul construcțiilor de fer și beton

de Prof. I. MELAN

Deși s'au dat de diferiți autori teorii și formule, parte aproximative, parte numai pentru anumite cazuri, pentru calcularea așa numitelor construcții masive, flexibile, compuse de fer și beton, totuși lipsesce o teorie generală, însă destul de simplă, rezultat din ipoteze plauzibile.

O asemenea lucrare s'a încercat a se da în ceea ce urmează.

Presupunem că într'o grindă de beton, dreaptă sau curbă, s'ar fi așezat o grindă de fer.

Facem ipoteza dovedită de experiență ca admisibilă, că adesiunea între beton și fer e destul de mare, pentru a nu lăsa să se producă deplasări reciproce, ce ar fi legate de o separare a betonului de fer. De aceea, cât timp schimbarea de formă a grinzii compuse rămâne în acea limită, pentru care se poate mai cu seamă întrebuința teoria flexiunii a lui Navier, relativ la ambele materiale aci în cestiune, trebuie după ipoteza de sus, ca unghiul de torsiune a secțiunii propuse să fie același pentru grinda de beton ca și pentru cea de fer.

Fie:

$E^1$  Coeficientul de elasticitate al betonului,

$E^2$  acela al ferului,

$F^1$  și  $F^2$  suprafața secțiunii transversale a grinzii de beton și a celei de fer,

$J^1$  și  $J^2$  momentele lor de inerție, raportate la centrele de gravitate respective.

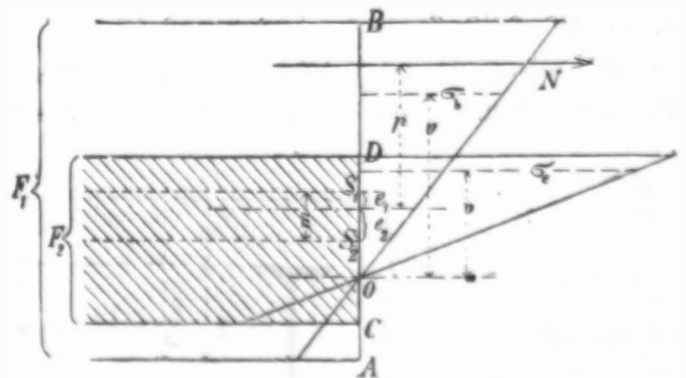


Fig. 1.

Pe o secțiune a grinzii luată după voie, lucrează, în planul axei principale o forță îndreptată după axa  $N$  (Fig. 1). Va rezulta o axă neutră  $O$ , și tensiunile  $\sigma_b$  și  $\sigma_c$  în beton și fer vor crește proporțional cu distanțele  $v$  de la axa neutră și din cauza egalității unghiului de torsiune  $\Delta d\varphi$ , se vor exprima prin:

$$\sigma_1 = -E_1 \frac{\Delta d\varphi}{dx} v \text{ și } \sigma_2 = -E_2 \frac{\Delta d\varphi}{dx} v.$$