

wowej jest tu zacięniowane. W środku linii wpływowej rzędna równa się zeru, gdyż ciężar $P = 1$ nad środkową podporą B nie wywiera wpływu na reakcję podpory A .

Linję wpływową dla siły w przęcie ab pasa górnego otrzymamy ze wzoru:

$$G_{ab} = \frac{M_c}{h}$$

gdzie M_c oznacza moment zginający w punkcie c belki kratowej a h wysokość tej belki. Dotyczy ona jazdy dolnej.

Moment M_c otrzymamy ze wzoru:

$$M_c = M_c^0 - \frac{X}{2} \cdot x_c$$

gdzie M_c^0 oznacza moment zginający w punkcie c , obliczony dla belki swobodnie podpartej AC .

Linja wpływowa dla siły G_{ab} przedstawiona jest na rys. 379d.

Linję wpływową dla krzyżulca bc wyznaczamy ze wzoru:

$$K_{bc} = \frac{T}{\sin \varphi}$$

gdzie φ jest to kąt nachylenia krzyżulca względem poziomu a T siła poprzeczna w belce kratowej na lewo od przekroju pionowego przeprowadzonego między węzłami c i b . Siła ta równa się:

$$T = T^0 - \frac{X}{2}$$

gdzie T^0 oznacza siłę poprzeczną, obliczoną dla belki AC i dla siły $P = 1$.

Linja K_{bc} przedstawiona jest na rys. 379e.

8. Sposoby obciążenia kratownic. ¹⁾

Obciążenie dźwigarów kratowych, tak samo, jak obciążenie innych konstrukcyj budowlanych, składa się z wagi własnej dźwigara i z zaczepionych do niego ciężarów ruchomych lub nieruchomych.

Ciężar własny konstrukcji może być wyznaczony na podstawie ciężaru jednostkowego danego materiału i na podstawie wymiarów konstrukcji, do

¹⁾ Vid. Przepisy Min. Komunikacji lub Min. Rob. Publ., cytowane wyżej (str. 200).

wyznaczenia jednak tych ostatnich potrzebna jest znowu znajomość obciążenia, a więc i wagi własnej.

W układach pełnych zadaniu możemy sprostać bez większych trudności zapomocą kolejnych przybliżeń, gdyż w takich konstrukcjach, jak belki, płyty, sklepienia i t.p. obliczanie objętości a więc i wagi własnej jest stosunkowo proste.

Inaczej rzecz ma się, gdy chodzi o dźwigary kratowe, dla których obliczenie objętości jest rzeczą zmusną a więc i kolejne przybliżenia kłopotliwe. W tych wypadkach uciekamy się w obliczeniu ciężaru własnego do wzorów opartych na doświadczeniu budowli wykonanych.

Podajemy tu ważniejsze z takich wzorów. Wzory te mają jednak wartość tylko o tyle, o ile inne ciężary, poza wagą własną, dla konstrukcji obliczanej są mniej więcej te same, co dla konstrukcyj, na podstawie których wzory empiryczne zostały ustalone. Dla tego też podajemy tu pewne przeciętne wartości obciążeń ruchomych i stałych, odpowiadające mniej więcej przytoczonym wzorom dla ciężaru własnego.

Konstrukcje dachowe obliczane są na siły następujące:

- 1° na ciężar własny dachu i wiązań oraz ciężar stropu,
- 2° na obciążenie dachu śniegiem,
- 3° na parcie wiatru.

Ciężar własny samego dachu wynosi na 1 m² powierzchni dachu, w zależności od rodzaju tego ostatniego:

dla dachówek ceglanych	100 k. na 1 m ²
„ dachu z papy	35 „ „
„ „ żelaznego	40 „ „
„ „ szklanego	25 „ „
„ „ gontowego	40 „ „

Ciężar własny wiązań dachowych żelaznych (t.j. dźwigarów i ich połączeń) daje się wyznaczyć ze wzoru:

$$q = (1,5l + 2,5) \text{ k/m}^2$$

gdzie q oznacza ciężar, przypadający na 1 m² rzutu poziomego dachu, a l rozpiętość dźwigarów pokrycia w metrach.

Ciężar własny pokryć żelaznych o kształcie kopuł kratowych (vid. rozdz. XXI) wyraża się w k. na 1 m² rzutu powierzchni pokrycia zapomocą wzoru:

$$q = 0,25d + 19,5$$

gdzie d jest to średnica rzutu poziomego kopuły.

Ciężar własny drewnianych wiązań dachowych wynosi na 1m^2 rzutu:

dla wiązań najprostszego typu	20 k
„ „ wieszarowych	30 „
„ „ dużych rozpiętości (około 35 m)	40 „

Obciążenie śniegiem przyjmujemy za równe 60 — 100 k na 1m^2 rzutu poziomego pokrycia.

Wiatr uważamy za siłę działającą poziomo lub pod kątem 10° względem poziomu. Jeżeli parcie wiatru na powierzchnię prostopadłą do jego kierunku wynosi p k/ m^2 , to na powierzchnię dachu przyjmujemy (z pewnym zapasem):

$$p = p \sin(\omega + 10^\circ) \quad \text{lub} \quad p = p \sin \omega$$

gdzie ω jest to kąt nachylenia dachu względem poziomu a $p = 50 - 180$.

Przyjęto obliczać pokrycia dachowe w trzech następujących założeniach, wyznaczając wymiary każdej części według założenia, dla tej części najmniej korzystnego:

- 1) parcie wiatru np. 180 k/ m^2 działa na dach jednostronnie, przyczem śniegu niema na dachu,
- 2) śnieg o ciężarze np. 100 k/ m^2 leży na całym dachu, przyczem działania wiatru niema.
- 3) na pokrycie działa jednocześnie obustronne ciśnienie śniegu 75 k/ m^2 i jednostronne wiatru 120 k/ m^2 (t.j. $\frac{3}{4}$ i $\frac{2}{3}$ poprzednich).

Obciążenia wiatrowe i śniegowe uważamy za zaczepione do górnych węzłów dźwigarów, a ciężar własny dźwigarów i wiatrownic (połączeń) za rozłożony na wszystkie węzły.

Obciążenie konstrukcyj mostowych bywa skupione i ciągłe¹⁾.

Ciężar tłumy uważamy za ciągły; waha się on w granicach od 200 do 600 k. na 1m^2 jezdni mostu.

Ciężar własny żelaznego mostu kolejowego na 1m. b. toru wyraża się w kilogramach np. zapomocą wzorów następujących:

przy jeździe górnej i rozpiętości $l = 10\text{ m}$,	$q = 72,5 l + 600$
„ „ „ „ „ $l = 20\text{ m}$,	$q = 69,2 l + 600$
„ „ „ „ „ $l = 25\text{ m}$,	$q = 55,5 l + 1400$
„ „ „ „ „ $l = 50\text{ m}$,	$q = 43,0 l + 1400$

¹⁾ W kwestji obciążenia mostów vid. Prof. A. Pszenicki, „Kurs budowy mostów“ I, 1926, str. 63.

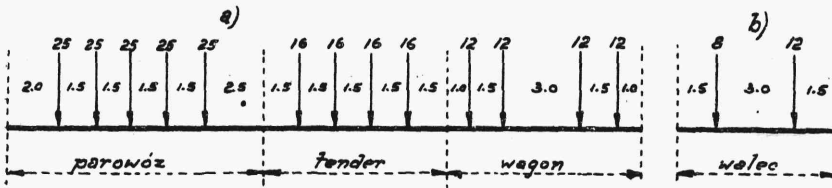
Ciężar własny żelaznych mostów miejskich belkowych wynosi bez bruku na 1m^2 powierzchni (według Engesser'a) dla samego żelaza:

$$q = 155 + 2,7l + 0,021l^2 \quad \text{k/m}^2$$

Dla mostów łukowych ciężar ten wynosi (według Landsberg'a) dla całej konstrukcji:

$$q = 532 + 5,4l + 0,01l^2 \quad \text{k/m}^2$$

Rolę ruchomych ciężarów skupionych zwykle odgrywają osie różnego rodzaju pojazdów. Na oś lokomotywy przypada np. ciężar wahający się w granicach od 12 — 30 t., na oś samochodu ciężar od 6 — 12 t. i t. d. Zasadnicze typy obciążenia mostów kolejowych i drogowych przedstawione są na rys. 380a i b.



Rys. 380.

Ciężar konia waha się około 300 k. ciężar człowieka około 100 k.

Parcie wiatru na most przyjmujemy zwykle za równe 150 k/m^2 powierzchni pionowej lub 250 k/m^2 , w zależności od tego, czy most jest obciążony, czy pusty. Rozważamy tu niekiedy i pewne warunki pośrednie.

Przy obliczeniu momentów zginających w kratownicach swobodnie podpartych (a również i w belkach pełnych) możemy niekiedy obciążenie, składające się z szeregu ciężarów skupionych, zastąpić przez obciążenie ciągłe q , zmieniając jednak to obciążenie dla poszczególnych przekrojów.

Obciążenie zastępcze q możemy otrzymać ze wzoru:

$$M_x = \frac{q x}{2} (l - x)$$

gdzie M_x oznacza największy moment zginający w danym przekroju belki obliczony dla ciężarów skupionych według odpowiedniej linii wpływowej.

Wielkości q obliczone stąd dla poszczególnych punktów belki zmieniają się wzdłuż belki prawie linjowo, tak że wyznaczywszy je dla środka i dla końca belki, możemy otrzymać je dla punktów pośrednich drogą interpolacji linjowej.

W podobny sposób wyznacza się również i obciążenie zastępcze dla sił poprzecznych.

Ciężar jednostkowy ważniejszych materiałów budowlanych przyjmujemy zwykle według norm następujących:

ciężar 1 m ³ betonu wynosi	2,2 t/m ³
„ „ muru z kamienia	2,2 — 2,5 t/m ³
„ „ żelazo-betonu	2,4 t/m ³
„ „ drzewa	0,6 — 1 t/m ³
„ „ żelaza	7,85 t/m ³

Parcie ziemi i wody na budowie obliczamy według zasad wyłożonych w rozdz. XVIII.
