

mamy więc ostatecznie następujący wzór dla kąta skręcania:

$$\Theta = \frac{M^o \cdot l}{G J_0} \quad (160)$$

Wymiary poprzeczne pręta skręcanego sprawdzamy na podstawie wzoru:

$$\tau_{\max} = \tau_0 \leq R_t$$

gdzie R_t oznacza dopuszczalne naprężenie materiału przy ścinaniu.

Wzór (160) może służyć i do obliczenia kątów skręcania prętów o przekroju pierścieniowym; w tym celu należy wstawić tu

$$J_0 = \frac{\pi r_1^2}{2} - \frac{\pi r_0^2}{2}$$

gdzie r_1 i r_0 oznaczają odpowiednio zewnętrzny i wewnętrzny promień pierścienia.

4. Skręcanie prętów o przekrojach niekolistych.

Przy skręcaniu prętów o przekrojach niekolistych korzystamy przeważnie ze wzorów przybliżonych, sprawdzonych doświadczalnie.

Do wzorów tego rodzaju należą następujące:

Dla przekrojów prostokątnych, zbliżonych do kwadratu, mamy, według Föppl'a:

$$\tau_{\max} = 4,5 \frac{M^o}{a^2 b} \quad \Theta = 3,6 \frac{(a^2 + b^2)}{a^3 b^3} \cdot \frac{M^o l}{G}$$

gdzie a i b oznaczają długości boków prostokąta, przyczem $b > a$.

Dla wydłużonych przekrojów prostokątnych (rys. 113) mamy, według Föppl'a:

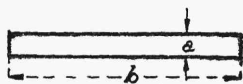
$$\tau_{\max} = \frac{3 M^o}{a^2 b} \quad \Theta = \frac{3 M^o l}{a^3 b G}$$

Dla przekrojów, składających się z wydłużonych prostokątów, za jakie uważamy przekroje nitowanych lub walcowanych prętów żelaznych, mamy, według Föppl'a*):

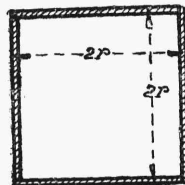
*) A. Föppl, „Über den elastischen Verdrehungswinkel“, Sitzungsberichte d. K. Bayr. Akad. d. Wiss. München, 1917.

$$\tau_{\max} = \frac{3 M^0 a_{\max}}{\eta \Sigma a^3 b} \quad \Theta = \frac{M^0 l}{G \eta \cdot 1/3 \Sigma a^3 b}$$

gdzie znak sumy dotyczy wszystkich prostokątów, składających się na dany przekrój. Współczynnik η dla przekroju dwuteowego równa się 1,30, poza tem może być uważany za równy 1.



Rys. 113.



Rys. 114.

Dla przekroju kwadratowego zamkniętego, przedstawionego na rys. 114, według C. Webera *), mamy:

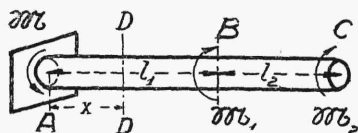
$$\tau_{\max} = 2,40 \frac{M^0}{r A} \quad \Theta = 1,78 \frac{M^0 l}{r^2 A G}$$

gdzie A oznacza tu pole przekroju, a $2r$ długość boku kwadratu od strony wewnętrznej.

Dla wielu przekrojów, z wyjątkiem jednak większości przekrojów, złożonych z wąskich prostokątów, nadaje się wzór St. Venant'a, wyprowadzony dla przekrojów o kształcie elipsy:

$$\Theta = \frac{4 \pi^2 M^0 l J_0}{A^4 G}$$

5. Skręcanie pręta utwierdzonego w dwóch końcach.



Rys. 115.

Przypuśćmy, że na pręt, przedstawiony na rys. 115, działają w dwóch różnych płaszczyznach, odpowiadających przekrojom B i C pręta, dwa różne momenty M^0 , równe odpowiednio M_1 i M_2 . W danym wypadku układ sześciu równań równowagi bryły swobodnej w przestrzeni sprowadza się do jednego równania momentów względem podłużnej osi pręta:

$$\Sigma M = M - M_1 - M_2 = 0 \quad (161)$$

*) C. Weber, „Die Lehre der Drehungsfestigkeit“ 1921, str. 36.