

§ 2. Zasady budowy turbin wodnych.

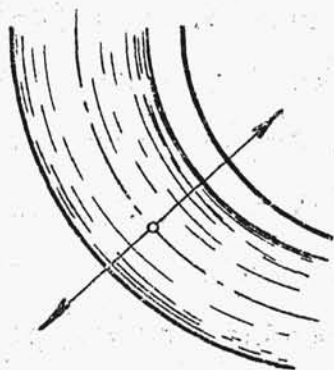
Do zamiany energii zawartej w wodzie, znajdującej się w ruchu na pracę mechaniczną, dostosowaną do celów technicznych, służą między innymi turbiny wodne. Budowa ich oparta jest na wykorzystaniu dwóch zasadniczych praw fizyki: akcji i reakcji oraz biegu ciał po torze krzywoliniowym.

Jeżeli jakieś ciało ma szybkość v i żadne siły nań nie działają, to pozostałoby ono w tym ruchu stale; aby je zmusić do zboczenia z drogi prostoliniowej musimy do tego ciała przyłożyć siłę dośrodkową, zwróceną do środka chwilowego. Ale wiadomo również, że jeżeli na dane ciało działa jakaś siła, pochodząca od innego ciała, to dane ciało działa z siłą równą i odwrotną na ciało działające, w danym wypadku z siłą odśrodkową.

W turbinach strugę wody, którą mamy do dyspozycji, przeprowadzamy przez zakrzywione kanałki tak

zwane łopatki /rys.2/.

Zmuszając wodę do tego rodzaju przepływu otrzymujemy pewną siłę, z jaką woda ciśnie na łopatkę. Wiadomo, że aby otrzymać pracę, musimy mieć



Rys. 2.

pewną siłę i szybkość. Jeżeli więc łopatkę powyższe osadzimy w wieńcu umocowanym na wale, to otrzymamy wówczas siłę obwodową i jeżeli pod naporem tej siły pozwolimy wieńcowi się obracać, otrzymamy prędkość obwodową, których iloczyn da nam pracę.

Turbiny wodne należą do maszyn najwięcej sprawnych. Obecnie dochodzimy do 93 % sprawności ogólnej. Jeżeli jednak chodzi o ogólne oszacowanie mocy, którą da się uzyskać z danego spadku to przyjmuje się zwykle sprawność 80 % i oblicza ilość koni rzeczywistych według wzoru:

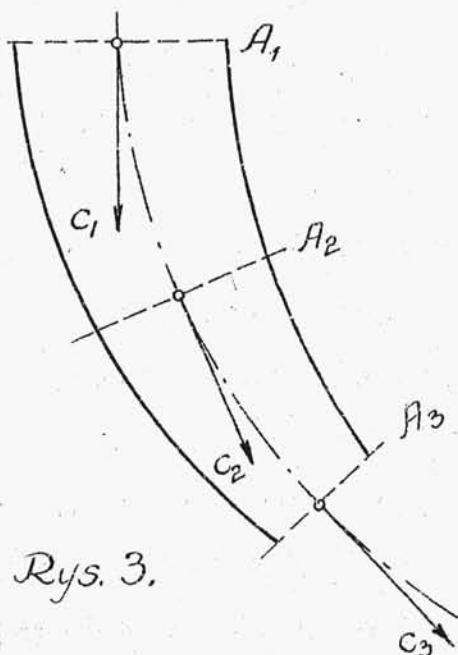
$$H_e = \frac{0,80 \cdot \gamma Q H}{75} = \frac{3 Q H}{32}$$

jako minimum osiągalnej mocy. Straty energii przy zamianie jej na moc turbiny, o których mówić będziemy dalej, połączone są ze zjawiskiem lepkości cieczy i chropowatością ścianek przewodów i kanałów. Prócz strat tarcia mamy jeszcze straty, pochodzące wskutek zaburzeń oraz wskutek uderzeń, to jest gwałtownych zmian co do kierunku i prędkości wody. Charakterystyczną dla turbin wodnych jest strata na wyjściu. Zachodzi ona wskutek następującego zjawiska. Jeżeli mamy spadek z wysokości H , to gdy woda spadnie do końca tej wysokości będzie posiadała energję $\frac{v^2}{2g} = H$; aby odebrać całą tę energję

należałoby wodę całkowicie zatrzymać. Jednakże musimy wodę z pod turbiny odprowadzać czyli trzeba jej zostawić pewną prędkość. A więc stąd wniosek, że nie możemy nigdy otrzymać sprawności równej 100 % .

§ 3. Założenia.

W rozważaniach naszych są potrzebne pewne założenia, co do istoty cieczy i jej ruchu. Gdy będziemy obserwowali ruch cieczy, to aby wyprowadzać pewne wnioski, wynikające z tego ruchu założymy, po pierwsze, że woda jest nieściśliwa, jak również, że przewody nie są elastyczne. Następnie, że woda



Rys. 3.

przepływa przez przewody ruchem jednostajnym, nie przyspieszonym oraz ciągłym, to znaczy, że gdy ciecz przepływa przez przekroje A_1, A_2, A_3, \dots z prędkościami c_1, c_2, c_3, \dots to musi być spełniona równość:

$$14/ \quad A_1 c_1 = A_2 c_2 = A_3 c_3 = \dots = \text{const.}$$