

Równanie bilansu jest podstawą, na której opiera się całe obliczenie turbiny i konstruowanie.

Zazwyczaj dane są pewne  $H$ ,  $HP$  i  $n$ , które trzeba połączyć z rozmiarami turbiny. W równaniu bilansu mamy te już zrobione: mamy  $H$  z jednej strony równania  $C$  i  $\omega$  z drugiej. Prędkości te możemy połączyć z  $A$  i  $Q$ , przy czym te ostatnie otrzymamy z  $HP$  i  $H$ ,  $A$  zaś pozwala obliczyć średnicę turbiny. W równaniu mamy również prędkość obwodową  $U$ , która łączy średnicę  $D$  i ilość obrotów  $n$  i t.d.

### §8 Klasyfikacja turbin wodnych.

Rozpatrując równanie bilansu turbiny widzimy, że z całkowitego spadku  $H$  zamieniamy na moc tylko  $\epsilon H$ , którą wyraża nam lewa strona równania, wykazując, że możemy budować rozmaite turbiny na tę samą moc mechaniczną.

Jeżeli  $\frac{c_f^2}{2g}$  jest bardzo duże prawie tak wielkie jak  $\epsilon H$ , to pozostałe wyrazy muszą być bardzo małe. To znaczy, że moc otrzymana przez przepuszczenie wody przez wirnik, pochodzi tylko z szybkości, a więc przyspieszeń w łopatkach nie mamy, czyli że nie mamy ciśnienia, z którego pochodzi przyspie-

szenie. A więc całą energję spadku zamieniliśmy na szybkość przy wejściu wody na wirnik. Ten fakt stanowi różnicę między t.zw. akcyjnymi i reakcyjnymi turbinami. Powyżej scharakteryzowany przebieg wody przez wirnik byłby akcyjnym.

O ile chodzi o łopatki, to mogą zajść następujące rodzaje ich konstrukcji:

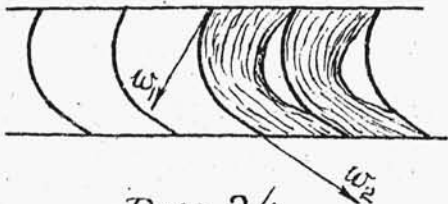
1<sup>o</sup> Łopatki silnie zakrzywione i otwarte z boków /Rys.23/. Rozumie się samo przez się, że o ciśnieniu mowy być nie może, a więc mamy turbinę akcyjną i cały spadek musielibyśmy zamienić na szybkość. Tutaj mielibyśmy  $\omega_1 = \omega_2$  oraz  $c_1 = \sqrt{2gEH}$ .

2<sup>o</sup> Łopatki jak w wypadku 1<sup>o</sup> lecz wirnik zamknięty; woda nie ciśnieniu i nie wypełnia całkowicie przestrzeni między łopatkami, tak iż pozostała przestrzeń jest wypełniona powietrzem o ciśnieniu atmosferycznym i tutaj  $\omega_1 = \omega_2$  rys.24.

3<sup>o</sup> wypadek zachodzi wtenczas, gdy woda wypełnia całkowicie przestrzeń między łopatkami. Wskutek



Rys. 23.



Rys. 24.



Rys. 25

tego otrzymują się łopatki grube. Tego rodzaju turbina niezem się od poprzednich nie różni, bo  $\omega_1 = \omega_2$  ale stoi już jakby na granicy turbin czysto akcyjnych - Rys.25.



Rys.26.

4<sup>o</sup> Gdy łopatki są całkowicie zamknięte i szczelnie wypełnione wodą, która przepływa przez turbinę pod znacznem ciśnieniem. Nie biorąc pod uwagę rozmaitych okoliczności wśród jakich zachodzi przepływ, i któreby mogły nań mieć wpływ dodatkowy, możemy powiedzieć, że przy wejściu na łopatki pozostaje ciśnienie

$$h = \epsilon H - \frac{c_1^2}{2g},$$

a więc między p.1 i 2 będzie przyspieszenie, gdyż według równania bilansu

$$\frac{\omega_2^2}{2g} = \frac{\omega_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} = \frac{\omega_1^2}{2g} + \epsilon H - \frac{c_1^2}{2g}$$

zatem  $\omega_2 > \omega_1$ .

Te cztery wypadki wyczerpują zasady, na których oparta jest budowa turbin. Ogólnie zatem biorąc, charakter turbiny zależy od tego, czy w punkcie 1 zostawiliśmy pewne ciśnienie wyższe od ciśnienia w p.2, przetłaczające wodę przez łopatki wirnika,

czy też nie .

Jak więc widać zasadniczą różnicą między konstrukcją turbin akcyjnych i reakcyjnych pod względem budowy łopatek polega na tem, że tam gdzie woda przechodzi przez wirnik bez przyspieszenia, to łopatki muszą być silnie zakrzywione /akcyjne/ zaś tam gdzie jest przyspieszenie wody to łopatki są łagodnie zagięte /turbina reakcyjna/.

#### §9 Typy turbin.

Co do ogólnej konstrukcji turbin wodnych, to można je rozklasyfikować w inny sposób, mianowicie co do kierunku, jaki ma bieg wody względem osi turbiny. Łopatki są umieszczone pierścieniowo dookoła osi i bieg wody przez nie może się odbywać w trzech kierunkach : osiowym, promieniowym i stycznym do wienca łopatek. Dla tych trzech kombinacji turbin mogą być zastosowane powyżej rozpatrzone 4 wypadki budowy łopatek.

Rozpatrzmy turbiny osiowe. Mogą być ich 3 rodzaje : turbina bez ciśnienia, z ciśnieniem i graniczna. Turbina osiowa bez ciśnienia znana jest w literaturze jako turbina Girarda, z ciśnieniem Jonval'a, a graniczna Haenel'a