

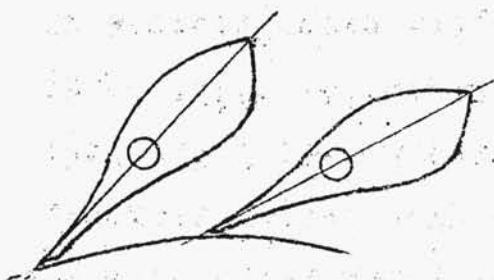
R O Z D Z I A Ł III.

§ 19. KOŁA ZASILAJĄCE.

W konstrukcji turbiny wodnej jednym z najważniejszych jest nadanie wodzie przy wejściu na wirnik odpowiedniego kierunku, gdyż obliczając wirnik wyliczamy pewne określone kąty α_1 i β_1 przy wejściu.

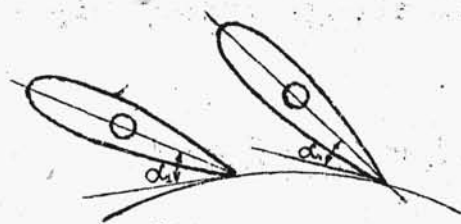
Koło zasilające posiada szereg łopatek zasilających, służących właśnie do kierowania wody. O ile łopatką zasilającą ma dochodzić do samego wirnika, to kąt, jaki tworzy jej krawędź ze styczną do obwodu musi być równy α_1 . Zachodzi tylko pytanie, jaki powinien być kształt i krzywizna łopatek kierowniczych, aby zmuszały one każdą cząstkę wody do wpadania na wirnik pod tym samym kątem na całym obwodzie. Analizując to doszlibyśmy do reguły, której niewolniczo trzymała się dawna literatura techniczna, a mianowicie że najodpowiedniejszymi są łopatki z krzywiznami ewolwentowymi, gdyż wówczas tory wszystkich cząstek wody będą do siebie równoległe i pod tym samym kątem będą się przecinały z obwodem wirnika; przytem długość tych ewolwent miała być przynajmniej tak duża, by nakrywała jeszcze nieco koniec następnej łopatki /rys. 45/.

W rzeczywistości przytrzymywanie się tej reguły



Rys. 45.

nie jest konieczne, gdyż wystarczy woda dać w kilku punktach obwodu pewien kierunek, a już ona sama pójdzie dalej i zupełnie pewnie wpadać będzie na wirnik pod żądanym kątem. Wobec tego nie potrzeba wody prowadzić do samego wejścia na wirnik i nie trzeba konstruować łopatek z końcami wyłącznie ewolwentowymi. Obecnie buduje się łopatki w ten sposób /rys.46/, że na linii, stanowiącej wymagany kąt α ,



Rys. 46.

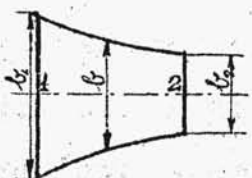
ze styczną do obwodu tworzymy kształt łopatki, dając jej pewną grubość. - Poza tem może być ona odsunięta od obwodu wirnika, a możemy być pewni, że woda nie zboczy z nadanego jej raz kierunku.

Ponieważ łopatki są ruchome, przeto należy uważać abyśmy przypadkiem, przy pewnem ich położeniu, nie otrzymali przed wyjściem z nich zwężonych przekro-

jów, gdyż przyspieszenie, a następnie opóźnianie strumienia wody pochłaniałoby bezużytecznie energję.

Rozpatrzmy teraz torzy strumieni wody, po których by one przebiegały same między 2-ma pierścieniami, gdyby im na jednym z nich dano pewien kierunek.

Mamy pierścień jakiegokolwiek kształtu w przekroju /rys.47/. Przypuśćmy, że wysokości pierścienia



na promieniach r_1, r i r_2 są odpowiednio b_1, b i b_2 . Zachodzi pytanie, po

jakim torze przebiegnie cząsteczka wody, jeśli jej damy na obwodzie

pierścienia 1 prędkość C_1 pod kątem

α_1 , czyli jakie będą prędkości C

i C_2 oraz kąty α i α_2 . Na zasadzie

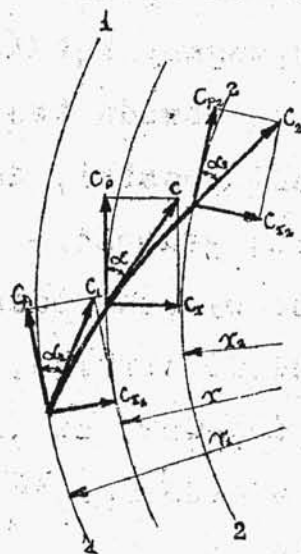
prawa ciągłości strugi możemy napisać:

$$Q = 2\pi r_1 c_{r_1} = 2\pi r_2 c_{r_2} = 2\pi r c_r.$$

Po uproszczeniu

$$r_1 b_1 c_{r_1} = r_2 b_2 c_{r_2} = r b c_r = \text{const.} \quad /I/.$$

O ile chodzi o prędkości obwodowe, to jak wiemy z teorii reakcji, woda płynąc po torze zakrzywionym da nam moment reakcji, który wyrazi się wzorem:



$$M_R = \frac{\gamma Q}{g} (C_{P_2} r_2 - C_{P_1} r_1).$$

W pierścieniu, przez nas rozważanym, nie ma nic takiego, co mogłoby ten moment reakcji wody równoważyć. Musi więc być $M_R = 0$,

czyli.

$$C_{P_2} r_2 = C_{P_1} r_1 = C_P r = \text{const.} \quad /II/$$

Dzieląc równanie I przez II otrzymamy:

$$\frac{b_1 C_{r_1}}{C_{P_1}} = \frac{b_2 C_{r_2}}{C_{P_2}} = \frac{b C_r}{C_P} = \text{const.}$$

Równanie to określa nam tor wody, gdyż $\frac{C_r}{C_P} = \text{tg } \alpha$,
a więc:

$$b_1 \text{tg } \alpha_1 = b_2 \text{tg } \alpha_2 = b \text{tg } \alpha = \text{const.}$$

Jeśli zatem mamy α_1 oraz wysokość b w każdym przekroju, to możemy wyznaczyć dla niego α . Gdyby było $b_1 = b_2 = b$, czyli pierścień prostokątny, to mielibyśmy

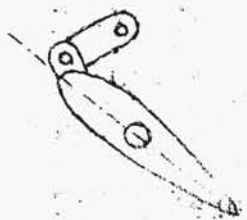
$$\text{tg } \alpha = \text{const.}$$

a więc tor, po którym by woda płynęła, byłby trajektorją izogonałą kół spółśrodkowych, czyli przecinałby każde koło pod tym samym kątem. Taką krzywą jest spiralna logarytmiczna. Widzimy więc, że rzeczywiście

możemy wodę zostawić samej sobie w pierścieniu, a ona popłynie już po torze, który możemy matematycznie i całkiem pewnie określić. Niema więc żadnego niebezpieczeństwa w odsuwaniu łopatek kierowniczych od wirnika, co ma szczególnie ważne znaczenie dla turbin, budowanych na wielkie n_s , gdyż umożliwia rozszerzanie dolnego pierścienia wirnika bez doprowadzania doń łopatek kierowniczych.

§ 20. Regulacja ilości wody.

Koło zasilające jest najlepszym miejscem, zaś łopatki kierownicze najlepszym środkiem do regulowania przepływu wody przez turbinę. W tym celu łopatki muszą być ruchome. Obracają się one około sworzni, umieszczonych w kole zasilającym i połączone są regulującym pierścieniem ruchomym w ten sposób, że wszystkie jednocześnie otwierają lub zamykają przekroje swobodne koła zasilającego. Poruszane są one za



pomocą dźwigni lub innych podobnych urządzeń, jak wskazuje rys. 48.

Naogół mamy rozmaite mechanizmy, poruszające łopatki. Jednym z najprostszych jest wskazany na rys. 49. Nazewnątr