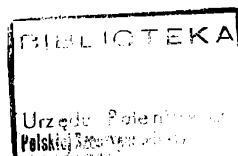


14 marca 1927 r.

2



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY F036 7100

Nr 5139.

Kl. 88 a 1.

Victor Kaplan
(Brno, Czechosłowacja).

Koło obiegowe do turbin wodnych z łopatkami skrzydełkowymi.

Zgłoszono 29 września 1920 r.

Udzielono 9 czerwca 1926 r.

Pierwszeństwo: 15 września 1916 r. (Austria).

Przedmiotem patentu austriackiego Nr 73 820 jest turbina wodna, w której zapomocą odpowiedniego proporcjonalnego do podziału łopatek zwięźnienia długości łopatek, mierzonej w kierunku obwodu, unika się stosowanego dotąd komórkowo-rynienkowego kształtu przestrzeni łopatkowych co najmniej wzdłuż pewnej części tej powierzchni. Niniejszy wynalazek dotyczy odmiany kształtu, oraz wzajemnego położenia łopatek kół obiegowych turbin wodnych, dzięki czemu można uzyskać wielką niezależność stopnia działania od zmian ilości obrotu. W załączonych rysunkach jest koło obiegowe stanowiące przedmiot wynalazku niniejszego, przedstawione w paru wykonaniach.

Fig. 1 przedstawia lewą połowę koła o-

biegowego turbiny wodnej w zarysie, której łopatki koła obiegowego S urządzone są prawie prostopadle do wału koła obiegowego. Fig. 2 przedstawia dwa profile łopatek, otrzymane zapomocą przecięcia się dwóch sąsiednich łopatek z powierzchnią prądu i wedle znanych metod rozwinięte na płaszczyźnie. Fig. 3 przedstawia sąsiednie profile łopatek, które otrzymano w podobny sposób przecięciem łopatek powierzchnią prądu z_1-z_1 . Fig. 4 przedstawia koło obiegowe ze skrzydłami skierowanymi skośnie do osi koła obiegowego. Fig. 5—8 — kilka ważnych dla niniejszego wynalazku przekrojów łopatek, które również znanymi metodami rozminięto. Podany w patencie austriackim 73 820 sposób rozdzielania „kształtu komórkowe-

go" od „kształtu skrzydłowego" zastosowano także przy wykreślaniu fig. 2, 3, 5 i 6, jak to można zauważyć na dwóch nakreślonych rzutach normalnych n_1 , n_2 . Ponieważ w fig. 2, 3 i 5 nie dało się osiągnąć przecięcia owych rzutów normalnych z sąsiednim profilem, dlatego też posiadają łopatki koła obiegowego w tem miejscu zastrzeżone we wspomnianym patencie „kształt skrzydłowy".

We wspomnianym patencie położony jest główny nacisk na częściowe, lub zupełne unikanie używanego dotąd kształtu komórkowego koła obiegowego. W ten sposób uzyskuje się wprawdzie pożądane zwiększenie specyficznej ilości obrotów, jednak czasem ze zwiększeniem obciążenia może silnie zmniejszyć się istniejąca przy najlepszym stopniu działalności ilość obrotów, przez co następuje znaczne pogarszanie się stopnia działalności, jak to ogólnie znanem jest przy używanych turbinach szybkoobrotowych.

W zakładach korzystających z siły pędowej wody jest jednak rzeczą pożądaną, ażeby turbina w czasie możliwie wielkiej ilości obrotów wykazywała możliwie małe zmiany stopnia wydajności. Cel ten osiąga się wedle wynalazku niniejszego w ten sposób, że rzeczywista długość profilu łopatek, który otrzymuje się przecięciem się powierzchni prądu z powierzchnią łopatki, co najmniej wewnątrz pewnej części powierzchni łopatki, posiada co najmniej w przybliżeniu tę samą wartość, przyczem wartość ta wynosi około połowy największego podziału łopatek, istniejącego wewnątrz rozpatrywanej części. To postępowanie zmniejsza tarcie na zewnętrznych końcach skrzydeł, a więc tam gdzie ono posiada największą wartość i zwiększa siłę rozpędową łopatek w kierunku głowy, a więc tam, gdzie wpływ tarcia zmniejsza się.

Na fig. 1 część skrzydeł, wewnątrz której profil łopatki powinien być przynajmniej w przybliżeniu równie długi, jest o-

graniczony dwoma płaszczyznami prądu $z-z$ i z_1-z_1 . Największy podział łopatki, który się wewnątrz omawianej części znajduje, musi się znajdować na powierzchni prądu $z-z$ i można go oznaczyć na fig. 2 długością odcinka t . Zgodnie z założeniem est długość profilu łopatki λ niemal połową działu łopatkowego t . Na powierzchni z_1-z_1 (fig. 1) zmniejszył się dział łopatkowy na t_1 (fig. 3). Natomiast długość profilu łopatkowego wewnątrz danego obrębu nie powinna się zmniejszać znacznie, albo innemi słowy powinna długość poszczególnych profili łopatkowych, które wewnątrz powierzchni $z-z$ i z_1-z_1 leżą, przynajmniej równać się połowie wymienionego podziału łopatkowego t na fig. 2.

Fig. 4 przedstawia koło obiegowe z przepływem wody w kierunku osi i ze skośnie do osi koła obiegowego zwróconemi skrzydłami, których profile otrzymane przekrojem z powierzchnią $s-s$, względnie s_1-s_1 , dokładnie są przedstawione na fig. 5 względnie 6. Także i w tym wypadku nie powinna zachodzić żadna znaczniejsza różnica w długości profili wewnątrz tych obu powierzchni prądu i ta długość powinna być tak obrana, żeby odpowiadała połowie przynajmniej największego podziału łopatkowego t (fig. 5), leżącego wewnątrz wymienionego obrębu. Przytem można unikać używanego dotąd „kształtu komórkowego" koła obiegowego w granicach całej rozpatrywanej części łopatki koła obiegowego, jak to w postaci przykładu przedstawiają fig. 1 — 3, lub też można w tej części „kształt komórkowy", zamienić z „kształtem skrzydłowym". Ostatni sposób jest przedstawiony jako przykład na profilach łopatek na fig. 5 i 6, jak jak to uwidoczniają podane rzuty normalne n_1 i n_2 .

Oczywiście wymieniony stosunek między długością łopatki i największym podziałem łopatkowym osiąga swój cel tylko w turbinach wodnych, przyczem **najwyższa**

wartość tego stosunku zależy od chropowości łopatek, od wielkości koła obiegowego, od jego kąta i od istotnych warunków obiegu nie są jednak te uboczne okoliczności do tego stopnia decydującymi, żeby na ten stosunek wpływały w znacznym stopniu. Wielkość i położenie tej części łopatkowej, której żądana równość omawianego stosunku przynajmniej zachowana w przybliżeniu, zależy od obciążenia i szybkości obrotu koła obiegowego. Np. w ten sposób mogą być profile łopatek wzdłuż całej powierzchni łopatek przynajmniej w przybliżeniu również długie, jeżeli koło obiegowe pracuje przy małym obciążeniu łopatek. Przy wielkim obciążeniu łopatek opłaca się jednak umieścić dłuższy profil łopatkowy w kierunku piasty rozważanej części łopatkowej. Na fig. 3 przedstawiony jest jako przykład profil łopatkowy nieco dłuższy od profilu przedstawionego na fig. 2. Jeżeli właściwa liczba obrotów ma możliwie wzrosnąć, to poleca się przynajmniej zewnętrzny koniec łopatkowej zaokrąglić, względnie odciąć, jak to przedstawia fig. 4. W ten sposób osiąga się dalsze zmniejszenie długości łopatkowej w stosunku do podziału łopatek, tak, że w miejscach zaokrąglenia długość profilów staje się mniejsza od połowy podziału łopatek t (fig. 5), mierzonej na powierzchni prądu $s-s$.

Na fig. 7 są zewnętrzne końce łopatek leżące na powierzchni prądu s_2-s_2 (fig. 4) rozwinięte na płaszczyźnie rysunku, zaś wywołane przez zaokrąglenie zmniejszenie długości profilu można wymierzyć z λ ; jeśli tego rodzaju turbina szybkoobrotowa ma pracować ponadto pod wysokim obciążeniem łopatek, to należy profile łopatek odpowiednio rozszerzyć w kierunku piasty, jak to widać na fig. 8, która przedstawia rozwinięte profile łopatek powierzchni prądu s_3-s_3 (fig. 4) sąsiadującej z piastą koła obiegowego. Długość λ_2 tych profilów jest w takim wypadku większa niż długość części

łopatkowej λ , ograniczonej powierzchnią prądu $s-s$ i s_1-s_1 .

Tego rodzaju koła obiegowe posiadają przy zwiększonej wytrzymałości minimum strat na tarcie i przewyższają wszystkie dotąd znane sposoby budowania kół obiegowych zarówno w odniesieniu do uzyskanej specyficznej ilości obrotów, jako też w odniesieniu do równomierności stopnia działalności przy zmianach ilości obrotów. Podobnie można z załączonych przykładów zrozumieć, że w zupełności zerwano z dotychczasowymi poglądami na sposób prowadzenia wody.

Wedle wynalazku niniejszego zbudowane koło obiegowe, którego łopatkowe są albo mocno połączone z piastą, lub ruchomo przymocowane, może znaleźć korzystne zastosowanie wszędzie tam, gdzie chodzi o uzyskanie wielkiej specyficznej ilości obrotów przy wielkich zmianach w obciążeniu, albo gdzie ma być uzyskany przy równej ilości obrotów dobry stopień działalności. Wielka niezależność tych kół obrotowych w stosunku do zmian w ilości obrotów pozwala zastosować to samo koło obiegowe przy równym nachyleniu powierzchni, ale przy różnej ilości obrotów i ilościach wody, przez co odpada konieczny dotychczas dla każdego poszczególnego wypadku odrębny zarys i budowa nowych kół obiegowych. Przy użyciu konstrukcji koła według wynalazku niniejszego wystarcza także znacznie mniejsza ilość modeli kół obiegowych, i mimo to ma się korzyść nieosiągniętej dotąd równomierności stopnia działalności przy zmianach ilości obrotów, względnie obciążenia. Równocześnie długość profilów łopatkowej w przybliżeniu co najmniej jednakowa w podanym obrębie łopatkowej, znacznie upraszcza zmontowanie koła obiegowego, co szczególnie wtedy ma znaczenie, gdy chodzi o zastosowanie łopatek blaszanych, ponieważ można je ostrzyć jeszcze przed zgięciem blach i z wielką dokładnością.

W końcu profile łopatek są zawsze do-

stępnę zawdzięczając podanemu położeniu skrzydeł kół obiegowych i odpowiednio wielkiemu i dobranemu podziałowi łopatek, względnie ich długości, wskutek czego można przedsięwziąć dodatkowe wyrównanie tych profilów zapomocą szablonów, co jak wiadomo jest niemożliwe przy zwykłe używanych sposobach budowy kół obiegowych. Nie trzeba specjalnie uzasadniać, że wspomniane korzyści dadzą się osiągnąć tylko przy równoczesnem używaniu tych urządzeń, które są zawsze wymagane do osiągnięcia uporządkowanego i możliwie pozbawionego strat prądu w turbinie. Do tego należy umocowanie koła obiegowego zapomocą odpowiednio ukształtowanego aparatu kierowniczego, i odprowadzania wody rurą ssącą, która w razie potrzeby musi umożliwić jeszcze odpowiednie wyzyskanie jej zpowrotem. W czasie ruchu całe koło obiegowe musi być wypełnione wodą przepływającą.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Koło obiegowe do turbin wodnych z łopatkami skrzydłowemi, znamienne tem,

że przynajmniej wzdłuż pewnej części łopatek koła obiegowego, umieszczonych prostopadle lub skośnie do osi koła obiegowego, rzeczywista długość linii przecięcia powierzchni łopatkowej z powierzchnią prądu co najmniej jest równą w przybliżeniu połowie największego wewnątrz tej części istniejącego podziału łopatek (t).

2. Koło obiegowe według zastrz. 1, znamienne tem, że co najmniej jeden z zewnętrznych rogów skrzydeł jest w ten sposób zaokrąglony, względnie odcięty, że w miejscu zaokrąglenia długość profilu łopatek jest mniejsza niż połowa największego podziału (t) łopatek.

3. Koło obiegowe według zastrz. 1 znamienne tem, że długość profilów łopatek jest mniejsza w pobliżu zewnętrznych końców łopatek, a większa w pobliżu piasty koła od połowy największego podziału (t) łopatek.

Victor Kaplan.
Zastępca: M. Goldwasser,
adwokat.

