

Warszawa, 17 grudnia 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



F 01 d 5/14 2



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 22296.

Kl. 14 c, 11/01.

Escher Wyss Maschinenfabriken Aktiengesellschaft
(Zürich, Szwajcaria).

**Wieniec łopatkowy do turbin parowych lub gazowych,
pracujących z mniejszą szybkością czynnika napędnego, niż szybkość głosu.**

Zgłoszono 22 września 1934 r.

Udzielono 24 października 1935 r.

Pierwszeństwo: 17 października 1933 r. (Szwajcaria).

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest wieniec łopatkowy do turbin parowych lub gazowych, pracujących z mniejszą szybkością czynnika napędnego, niż szybkość głosu, w którym to wieńcu łopatkowym, dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu łopatek, straty, powstające zwykle przy przepływie czynnika napędnego do kanałów łopatek, są znacznie zmniejszone, jak również osiągnięte zostaje bardzo skuteczne wyzyskanie energii, zawartej w czynniku napędnym.

Wszelkie straty energii czynnika napędnego w kanałach łopatek, a więc między innymi również straty, powstające z powodu tarcia i wirów, uwzględniano dotych-

czas sumarycznie zapomocą tak zwanego współczynnika łopatek. Wymiary kanałów, przez które w dotychczasowych wieńcach łopatkowych płynął czynnik napędny, są mianowicie małe, tak iż badanie poszczególnych przebiegów, powodujących straty energii w kanałach łopatkowych, było połączone z trudnościami. Próby, przeprowadzane w celu bezpośredniego wyznaczenia strat, i pomiary prężności w kanałach łopatkowych po raz pierwszy umożliwiły dokładne oznaczenie, jaka zależność występuje między wielkościami strat w odniesieniu do przepływu, a w szczególności w odniesieniu do prężności w rozmaitych miejscach kanału przepływowego łopatek. W

wyniku tych prób okazało się również, że straty te zależą w znacznej mierze od warunków przepływu na tylnej stronie łopatek, a zmiany prężności na tej stronie nie powinny przekraczać pewnej wielkości, jeżeli straty energii w kanałach łopatek mają być możliwie małe. Dotychczas przyjmowano, że straty w kanałach łopatkowych zależą przede wszystkim od stopnia zmiany kierunku i od bezwzględnej wielkości średniej szybkości czynnika napędnego w kanałach łopatkowych.

Wymienionym wyżej warunkom czyni zadość wieniec łopatkowy według wynalazku, zastosowany do turbin parowych lub gazowych, pracujących z mniejszą szybkością czynnika napędnego, niż szybkość głosu. Skutek ten zostaje osiągnięty dzięki odpowiedniemu skojarzeniu wielkości, których wartości mogą być wyznaczone drogą rachunkową. Według wynalazku łopatki otrzymują taki kształt, iż szerokość poprzecznego przekroju przepływowego między dwiema sąsiednimi łopatkami, a mianowicie szerokość, mierzona na wlocie do kanału łopatkowego prostopadłe do średniego kierunku przepływu czynnika napędnego, odpowiada w zasadzie największej szerokości kanału w środkowej części kanału łopatkowego, która to szerokość jest 1,2 do 1,6 razy większa, niż szerokość poprzecznego przekroju przepływowego w otworze wylotowym kanału łopatkowego. Linja, łącząca w poprzecznym przekroju łopatki krawędź łopatki na wlocie z krawędzią łopatki na wylocie, przecina przytem linię śladu środkowej płaszczyzny symetrii wieńca łopatkowego w punkcie, którego oddalenie od punktu przecięcia linii grzbietowej poprzedzającej łopatki z wymienioną linią śladu środkowej płaszczyzny symetrii jest mniejsze niż $\frac{1}{4}$ największej szerokości kanału łopatki, mierzonej wzdłuż wymienionej linii śladu tej środkowej płaszczyzny symetrii. Przy takim wykonaniu łopatki grzbiet łopatki otrzy-

muje kształt, który zapewnia takie statyczne ciśnienie czynnika napędnego w tym przekroju kanału przepływowego, aby w żadnym miejscu ciśnienie to nie przekraczało wielkości ciśnienia statycznego w otworze wylotowym więcej, niż wynosi 0,3-krotna wielkość odpowiadającego ciśnienia przy spiętrzeniu czynnika napędnego średniej, teoretycznie obliczonej względnej szybkości.

Najlepiej jest, gdy poprzeczne przekroje przepływowe w otworach wlotowych i wylotowych kanałów łopatkowych posiadają takie wymiary, przy których w otworze wlotowym każdego kanału powstaje nadciśnienie, którego wielkość jest równa w przybliżeniu 2 do 10% całkowitego spadku ciśnienia odnośnego stopnia turbiny.

Na rysunku uwidoczniiono przykład wykonania wynalazku. Fig. 1 przedstawia rozwinięcie poprzecznego przekroju dwóch sąsiednich łopatek wirnikowych, przeprowadzonego w kierunku obwodu, a fig. 2 — powyższe rozwinięcie w przekroju wzdłuż linii $E - A$ na fig. 1.

Litera E oznacza krawędź na wlocie łopatek wirnikowych S , a litera A — ich krawędź na wylocie. Łopatki te posiadają taki kształt, iż szerokość e poprzecznego przekroju przepływowego, to znaczy szerokość kanału na wlocie pomiędzy dwiema sąsiednimi łopatkami S , mierzona w płaszczyźnie prostopadłej do średniego kierunku przepływu czynnika napędnego, jest w otworze wlotowym, przy przepływie bez uderzeń, równa szerokości kanału w części środkowej tego kanału łopatkowego lub też nieco większa, niż ta szerokość (szerokość kanału w środkowej części kanału, mierzona w środkowej płaszczyźnie symetrii $I - I$ w kierunku obwodu wieńca łopatkowego). Ta największa szerokość m odpowiada 1,4-krotnej szerokości a otworu kanału na wylocie, to znaczy 1,4-krotnej szerokości poprzecznego przekroju kanału przepływowego, mierzonej w płaszczyźnie

prostopadłej do średniego kierunku przepływu czynnika napędnego w otworze wlotowym kanału.

Linja $E - A$, łącząca krawędź łopatki na wlocie z krawędzią tejże łopatki na wylocie, przecina linię śladu środkowej płaszczyzny symetrii $I - I$ wieńca łopatkowego w punkcie P , którego oddalenie h od punktu przecięcia Q linii grzbietowej poprzedzającej łopatki z linią $I - I$ jest mniejsze niż $\frac{1}{4}$ największej szerokości m .

Aby osiągnąć pożądane wyniki, szerokość m powinna odpowiadać 1,2 do 1,6-krotnej szerokości a kanału przepływowego na wylocie.

W celu otrzymania w otworze wlotowym nadciśnienia o wielkości w przybliżeniu 2 do 10% całkowitego spadku ciśnienia odnośnego stopnia turbiny, dno u kanału i jego pokrywa o (fig. 2) otrzymują odpowiednie pochylenie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wieniec łopatkowy do turbin parowych lub gazowych, pracujących z mniejszą szybkością czynnika napędnego niż szybkość głosu, znamienny tem, że szerokość (e) na wlocie poprzecznego przekroju przepływowego między sąsiednimi łopatkami (S) , mierzona w kierunku prostopadłym do średniego kierunku przepływu czynnika napędnego, odpowiada zasadniczo największej szerokości (m) kanału w środkowej części kanału łopatkowego, która to szerokość z kolei jest 1,2 do 1,6 razy większa, niż szerokość poprzecznego przekroju przepływowego w otworze wylotowym tego kanału, przyczem linja $(E - A)$,

łącząca krawędź łopatki na wlocie z krawędzią tejże łopatki na wylocie na rozwinięciu poprzecznego przekroju łopatek w kierunku obwodu wieńca łopatkowego, przecina linię śladu środkowej płaszczyzny symetrii wieńca łopatkowego w punkcie, którego oddalenie (h) od punktu (P) przecięcia linii grzbietowej poprzedzającej łopatki (S) z wymienioną linią śladu $(S - S)$ środkowej płaszczyzny symetrii jest mniejsze niż $\frac{1}{4}$ największej szerokości (m) kanału, mierzonej w płaszczyźnie prostopadłej do wymienionej linii środkowej, dzięki czemu nadciśnienie statyczne lub takie podciśnienie ze względu na statyczne ciśnienie w otworze wlotowym kanału w żadnym miejscu wzdłuż grzbietu łopatki nie przekracza 0,3-krotnej wartości ciśnienia spiętrzenia czynnika napędnego, odpowiadającego średniej teoretycznie obliczonej względnej szybkości tego czynnika na wylocie kanału przepływowego.

2. Wieniec łopatkowy według zastrz. 1, znamienny tem, że powierzchnie dna (u) i pokrywy (o) przepływowego kanału łopatkowego oddalają się od siebie w kierunku przepływu czynnika przy takim pochyleniu, iż w otworze wlotowym każdego kanału łopatkowego powstaje nadciśnienie, odpowiadające w przybliżeniu 2 — 10% całkowitego spadku ciśnienia odnośnego stopnia turbiny.

Escher Wyss
Maschinenfabriken
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. H. Sokal,
rzecznik patentowy.

