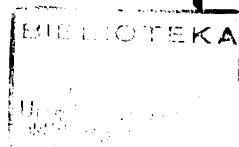


Warszawa, 30 września 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



F 02c 7 / 12₂



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23523.

Kl. 46 f, ^{7/12}~~4/02~~

Józef Sachs
(Warszawa, Polska)
i Jan Oderfeld
(Warszawa, Polska).

Chłodzony wieniec łopatkowy do turbin, zwłaszcza turbin spalinowych.

Zgłoszono 29 stycznia 1934 r.
Udzielono 20 lipca 1936 r.

Odpowiednie chłodzenie łopatek wirnika jest jedną z największych trudności przy budowie turbiny spalinowej, jak również turbiny, zasilanej wylotowymi gazami spalinowymi, pobieranymi z silnika spalinowego (stosowanej np. jako turbo-kompresor). W znanych łopatkach tego rodzaju do chłodzenia łopatek stosowano pośredni płynny czynnik chłodzący bądź też chłodzono łopatkę od wewnątrz strumieniem sprężonego powietrza, które przedostając się do kanału wylotowego, powodowało bardzo duże straty.

Wynalazek niniejszy ma na celu bezpośrednie chłodzenie łopatek wirnikowych

zapomocą powietrza bez wywoływania nadmiernych strat wentylacyjnych i strat wskutek tarcia chłodzonych części łopatek o powietrze. W tym celu wierzchołki łopatek stanowią pod względem cieplnym jedną całość z żeberkami kołowymi, umieszczonymi w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika. Gdyby żeberka te obracały się w ośrodku o szybkości obwodowej równej zeru, to tarcie żeberek o ośrodek byłoby zbyt duże. W myśl wynalazku strata ta zostaje zmniejszona przez nadanie powietrzu chłodzącemu pewnej szybkości w stosunku do osłony turbiny. Przy danej ilości ciepła, odprowadzanego na jednostkę czasu, mini-

mum strat energetycznych osiąga się przy pewnej ściśle określonej szybkości powietrza, którą można obliczyć na podstawie rozważań teoretycznych. Uzyskany na podstawie odnośnych rozważań teoretycznych wykres zależności pracy tarcia o powietrze jednego żeberka i pracy, zużytej na nadanie chłodzącemu powietrzu danej szybkości kątowej w odniesieniu do szybkości tego powietrza w m/sek., przedstawia w prostokątnym układzie współrzędnych krzywą, która ma wyraźne minimum. Charakter tej krzywej wskazuje na korzyść układu podług niniejszego wynalazku, który umożliwia każdorazowo dobranie najodpowiedniejszej szybkości powietrza.

Przykłady wykonania chłodzonej łopatki do turbiny spalinowej przedstawiono na rysunku.

Fig. 1 przedstawia wykres zależności pracy tarcia o powietrze jednego żeberka i pracy, zużytej na nadanie chłodzącemu powietrzu danej szybkości kątowej w odniesieniu do szybkości tego powietrza w m/sek, fig. 2 przedstawia przekrój poprzeczny, a fig. 3 — przekrój podłużny przez jednostopniową turbinę z łopatkami według wynalazku, fig. 4 — schematyczny widok powietrznego kanału przepływowego, w którym wylot poprowadzony jest przez rozwidlone rozgałęzienie, obejmujące wlot, fig. 5 i 6 — widok w dwóch rzutach wylotu, odgiętego w bok, a fig. 7 — wylot zagięty w tej samej płaszczyźnie, co wlot; fig. 8 i 9 przedstawiają łopatkę turbinową, wykonaną w całości wraz z żeberkami chłodzącymi w dwóch rzutach, fig. 10 — w częściowym rozwinięciu, a fig. 11 — w perspektywie; fig. 12 i 13 przedstawiają w dwóch rzutach inną odmianę wykonania chłodzonej łopatki, a fig. 14 — w rozwinięciu część wirnika z takimi łopatkami; fig. 15 przedstawia łopatkę turbinową, wykonaną przez metalizację natryskową, a fig. 16 — inną odmianę wykonania takiej łopatki.

W jednostopniowej turbinie, przedsta-

wionej na fig. 2 i 3, łopatki 2, osadzone na wirniku 1, są zaopatrzone w kołowe żeberka 3. Wirnik jest otoczony powietrznym kanałem przepływowym 4. Przestrzeń powietrzna tego kanału jest oddzielona od przestrzeni gazowej turbiny uszczelnieniem labiryntowym 5. Ponieważ różnica ciśnień między wnętrzem kanału powietrznego a wnętrzem turbiny może być dowolnie mała, nie zachodzi więc obawa strat z powodu upływu powietrza do wnętrza turbiny. Poprzeczny przekrój kanału powietrznego nie jest stały, lecz stanowi rodzaj nawiniętej na koło dyszy Venturi'ego, więc straty przepływowe są znacznie zmniejszone.

Pobieranie powietrza może się odbywać bezpośrednio z atmosfery, gdy osłona turbiny jest w ruchu, np. w przypadku umieszczenia układu na samolocie (jak np. w turbinie według fig. 2), lub też powietrze chłodzące może być wysysane zapomocą dyszy Venturi'ego 6 (w zastosowaniu do pojazdów lub samolotów, gdy kanał przepływowy posiada postać przedstawioną na fig. 5). Powietrze chłodzące może być wreszcie pobierane, bądź ze specjalnego wentylatora, bądź z odgałęzienia 7 przewodu sprężarki, sprzęgniętej z turbiną (fig. 7).

Łopatka 8 (fig. 8 — 11), wykonana np. ze stali wysokowartościowej, jest umocowana w jeden ze znanych sposobów swą stopą 9 w wirniku 10. Żeberka 11 stanowią w tym wypadku wycinki kołowe i stykają się z żeberkami sąsiedniej łopatki wzdłuż płaszczyzn promieniowych. Wszystkie łopatki są objęte pierścieniami ustalającymi 12.

Według innej odmiany wykonania łopatki chłodzącej żeberka chłodzące są wykonane z materiału o przewodnictwie cieplnym większym od przewodnictwa metalu samej łopatki (np. ze stopów aluminium). Łopatka 13 (fig. 12 i 13) w tym przykładzie wykonania stanowi jedną całość z wirnikiem 14. Żeberka 15 o przekro-

ju trapezowym lub o stałej wytrzymałości są wykonane bądź przez zalanie płynnym metalem, bądź też, jak w wykonaniu według fig. 15, sposobem metalizacji natryskowej. W tym ostatnim przypadku po wykonaniu żeberk w masie wirnika względnie po ich umocowaniu w wirniku przestrzenie puste zalewa się parafiną, masą papierową lub podobną masą plastyczną. Następnie obrabia się na czysto powierzchnię walcową *ab*, formuje się rowek *cabd* i, natryskując metal warstwą po warstwie, tworzy się pierścien o przekroju prostokątnym. Z pierścienia tego wytacza się żeberka o odpowiednim kształcie, poczem usuwa się materiał plastyczny. Przy takim wykonaniu uzyskuje się bardzo dobry styk metaliczny między materiałem łopatki i żeberka, powierzchnia zaś *ab* w przerwach między łopatkami wychodzi gładka bez obróbki.

O ile styk powierzchni walcowej *ab* z wieniec żeberk jest niedostateczny ze względów wytrzymałościowych, można wierzchołki łopatek zaopatrzyć przed metalizacją lub przed zalewaniem w zaokrąglone występy 16 w postaci tak zwanych „jaskółczych ogonów” (fig. 16).

Zastrzeżenia patentowe.

1. Chłodzony wieniec łopatkowy do turbin, zwłaszcza turbin spalinowych, znamieny tem, że łopatki są zaopatrzone na swych wierzchołkach w kołowe żeberka chłodzące (3), umieszczone w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika.

2. Chłodzony wieniec łopatkowy według zastrz. 1, znamieny tem, że żeberka chłodzące (3) wienca łopatkowego są umieszczone wewnątrz pierścieniowego powietrznego kanału przepływowego (4), w którym przepływające powietrze ma ruch kołowy o tym samym kierunku przepływu, co kierunek obrotu wirnika, i o szybkości mniejszej, niż szybkość żeberk.

3. Chłodzony wieniec łopatkowy według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że pierścieniowy przepływowy kanał powietrzny (4), którym przepływa powietrze chłodzące, ma postać nawiniętej na koło dyszy Venturi'ego.

4. Chłodzony wieniec łopatkowy według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że żeberka chłodzące (11) mają postać wycinków kołowych, z których każdy stanowi jedną całość z odnośną łopatką (8), przyczem żeberka dwóch sąsiednich łopatek łączą się ze sobą na styk wzdłuż płaszczyzn promieniowych, cały zaś wieniec łopatkowy jest wzmocniony pierścieniami ustalającymi (12).

5. Odmiana chłodzonego wienca łopatkowego według zastrz. 1 i 2, znamienna tem, że żeberka (15) są połączone z łopatkami przez metalizację natryskową lub zalewanie i są wykonane z metalu o większym współczynniku przewodnictwa cieplnego niż metal, z którego są wykonane właściwe łopatki wirnika.

Józef Sachs.
Jan Oderfeld.

