



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 42171

Kl. 14 c, 4/03

Politechnika Łódzka
(Katedra Ciepłych Maszyn Przepływowych) *)
Łódź, Polska

Dwustopniowa grupa regulacyjna turbiny parowej

Patent trwa od dnia 10 lipca 1958 r.

Wynalazek dotyczy grupy regulacyjnej turbiny parowej.

Para w turbinach parowych przepływa zwykle przez dwuwieżcowy stopień regulacyjny, zwany stopniem Curtisa oraz przez umieszczone za nim nieregulowane stopnie jednowieńcowe.

Stopień Curtisa składa się z segmentów dyszowych zamocowanych w korpusie turbiny, z pierwszego wieńca łopatek wirujących zamocowanych na obwodzie koła wirnikowego, z wieńca łopatek kierownicy nawrotnej zamocowanych w korpusie oraz z drugiego wieńca łopatek wirujących zamocowanych na obwodzie koła wirnikowego.

Para wodna wypływająca przez zawory regulacyjne ulega rozprężeniu w dyszach i nabiera przy tym dużej prędkości, a tym samym

znacznej energii kinetycznej. Przepływając dalej przez pierwszy wieńec łopatek wirujących para wodna oddaje część swej energii na wał turbiny kosztem utraty energii kinetycznej; następnie strumień tej pary zostaje odgięty przez łopatki kierownicy nawrotnej i skierowany pod należyty kąt na drugi wieńec łopatek wirujących, na których oddaje dalszą część swojej energii kinetycznej.

Przy stosowaniu stopnia regulacyjnego Curtisa para wodna ulega rozprężeniu tylko w dyszach przed pierwszym wieńcem łopatek wirujących, a przepływ przez obydwa wieńce łopatek wirujących i przez łopatki kierownicy nawrotnej zachodzi bez procesu dalszego rozprężania się.

Zasadniczą wadą stopnia Curtisa jest niska sprawność zamiany energii potencjalnej pary na energię mechaniczną otrzymywaną na wale turbiny. Niska sprawność jest wynikiem tego, że w procesie rozprężenia pary bierze udział tylko dysza, zaś przepływ przez następ-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest prof. dr inż. Władysław R. Gundlach.

ne wieńce łopatkowe odbywa się prawie bez rozprężania i jest bardzo niekorzystny pod względem sprawności, co w decydujący sposób wpływa na obniżenie sprawności całego stopnia.

Na stopniu regulacyjnym otrzymuje się często 30 — 50 procent mocy turbiny. Zamiana energii potencjalnej pary na tę moc odbywa się w stopniu Curtisa z niską sprawnością, co powoduje zwiększenie zużycia węgla i podraża koszt produkowanej przez turbinę energii.

Przeciążenie turbiny ze stopniem regulacyjnym Curtisa osiąga się przez doprowadzenie pary do dodatkowych segmentów dyszowych tego stopnia. Ze względu na niską sprawność stopnia Curtisa praca turbiny przy przeciążaniu przebiega również z niską sprawnością.

Przewodnią myślą wynalazku jest zwiększenie sprawności turbiny parowej przez zastosowanie odpowiednio skonstruowanej dwustopniowej grupy regulacyjnej.

Przedmiot wynalazku jest pokazany tytułem przykładu i schematycznie na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w przekroju podłużnym turbinę z dwustopniową grupą regulacyjną, a fig. 2 — dwustopniową grupę regulacyjną w przekroju podłużnym.

Grupa regulacyjna posiada dwa stopnie jednowieńcowe 1 i 2, przy czym pierwszy stopień jednowieńcowy składa się z segmentów dyszowych 3 i łopatek wirujących 4 zamocowanych na obwodzie koła wirnikowego 5, a drugi stopień jednowieńcowy składa się z segmentów dyszowych 6 oraz łopatek wirujących 7 osadzonych na obwodzie koła wirnikowego 8; prócz tego drugi stopień jednowieńcowy posiada dodatkowy segment dyszowy przeciążeniowy 9, do którego doprowadzana jest świeża para wodna bezpośrednio z kotła parowego przez przewód obwodowy 10.

Para wodna z kotła jest doprowadzana poprzez zawór regulacyjny przewodem 11 do segmentów dyszowych 3, w których para ulega rozprężeniu, nabierając przy tym znacznej prędkości. Następnie para przepływa przez łopatki wirujące 4, gdzie również nieco się rozpręża i wpływa do segmentów dyszowych 6 stopnia drugiego, z których dostaje się na łopatki wirujące 7, po czym przepływa przez stopnie nieregulowane 12 i odpływa króćcem wylotowym 13.

Wyższą sprawność dwustopniowej grupy regulacyjnej, w porównaniu ze znanym stopniem

Curtisa, osiąga się przez rozprężanie pary w kanałach obu stopni jednowieńcowych oraz przez wykorzystanie energii kinetycznej pary wypływającej z pierwszego stopnia do stopnia drugiego, co zachodzi zarówno w warunkach pracy nominalnej jak i przy przeciążeniu oraz niedociążeniu. Otrzymuje się to przez należyte dobranie kanałów przepływowych w obydwu stopniach.

W razie potrzeby zwiększenia mocy turbiny, a więc w warunkach pracy w przypadku przeciążenia, świeża para jest doprowadzana przewodem obwodowym 10 do dysz przeciążeniowych 9 drugiego stopnia grupy regulacyjnej. W tym przypadku następuje bardzo duży spadek ciśnienia pary, która rozpręża się w dyszach przeciążeniowych 9 i w łopatkach 7, od ciśnienia panującego w kotle bezpośrednio do ciśnienia istniejącego za drugim stopniem grupy regulacyjnej. Para wykonuje wtedy dużą pracę i zwiększa znacznie moc turbiny.

Przeprowadzone obliczenia wykazują, że w warunkach normalnej pracy, przy tych samych parametrach początkowych pary i tej samej wielkości przewartościowywanej energii, sprawność dwustopniowej grupy regulacyjnej jest wyższa o około 5% od sprawności jednowieńcowego stopnia Curtisa.

Zastrzeżenie patentowe,

Dwustopniowa grupa regulacyjna turbiny parowej, posiadającej dwa stopnie jednowieńcowe, przy czym pierwszy stopień jednowieńcowy składa się z segmentów dyszowych i łopatek wirujących zamocowanych na obwodzie koła wirnikowego, a drugi stopień jednowieńcowy składa się z segmentów dyszowych oraz łopatek wirujących osadzonych na obwodzie koła wirnikowego, dysza zaś i łopatki wirujące są tak dobrane, iż następuje na nich rozprężanie się pary, znamienna tym, że na drugim stopniu jednowieńcowych (2) posiada dodatkowy segment dyszowy przeciążeniowy (9), w którym doprowadzana para rozpręża się do ciśnienia panującego za drugim stopniem.

Politechnika Łódzka
(Katedra Ciepłych
Maszyn Przepływowych)

Zastępca: mgr inż. Aleksander Samujłło,
rzecznik patentowy

