

POLSKA
RZECZOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

148 237

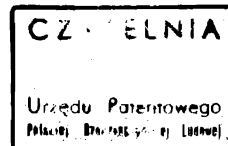
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 85 02 07 /P. 251865/

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 86 08 12

Opis patentowy opublikowano: 1990 02 28



Int. Cl.⁴ F01D 25/12

Twórcy wynalazku: Tadeusz Chmielniak, Gerard Kosman, Zdzisław Jaromin, Wojciech Kosiak, Tadeusz Sopicki

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im. W. Pstrowskiego, Gliwice /Polska/

SPOSÓB WYMUSZONEGO CHŁODZENIA TURBIN PAROWYCH DUŻEJ MOCY ZWŁASZCZA TYPU AKCYJNEGO Z KADŁUBAMI DWUPOWŁOKOWYMI

Przedmiotem wynalazku jest sposób wymuszonego chłodzenia turbin parowych dużej mocy, zwłaszcza turbin akcyjnych z wirnikami tarczowymi i kadłubami dwupowłokowymi. Znane dotychczas sposoby wymuszonego chłodzenia turbin dzielą się na dwie grupy. Sposoby pierwszej grupy polegają na chłodzeniu elementów turbiny przez kontrolowaną zmianę ciśnienia i temperatury pary świeżej lub przez zmianę strumienia pary. Do drugiej grupy zalicza się sposoby chłodzenia wyłączonej turbiny powietrzem wprowadzanym pod ciśnieniem do wnętrza turbiny lub zasysanym do wnętrza turbiny poprzez odwodnienie i uszczelnienie za pomocą smoczków. Chłodzenie powietrzem z obcego źródła można realizować współprądowo lub przeciwprądowo. W systemie współprądowym powietrze przepływa zgodnie z kierunkiem przepływu pary. Kadłuby mogą być zasilane powietrzem szeregowo lub równoległe. Przy przeciwprądzie powietrze przepływa przez ułotkowanie w kierunku przeciwnym do przepływu pary. Kadłuby są równoległe zasilane powietrzem. W obu przypadkach powietrze przepływa przez część niskoprężną turbiny.

Sposób wymuszonego chłodzenia turbin według wynalazku polega na wprowadzeniu powietrza pod ciśnieniem do wnętrza turbiny w układzie kombinowanym. W części wysokoprężnej zastosowano przeciwprądowy układ chłodzenia, natomiast część średnioprężna chłodzona jest współprądowo. Zasilanie powietrzem kadłubów odbywa się w jednym punkcie w kolektorze rozprężania układu wysokoprężnego turbiny, odprowadzenie powietrza następuje z wykorzystaniem grzania kadłuba wysokoprężnego, główny strumień powietrza płynie między kadłubami, wirnik jest chłodzony pośrednio przez kadłub wewnętrzny, przez układ łopatkowy płynie znacznie mniej powietrza, część średnioprężna chłodzona jest najpierw wstępnie przez układ połączeń pomiędzy dławicami i upustami, a następnie powietrzem podgrzanym we wtórnym przegrzewaczu. Odprowadzenie powietrza następuje przez włazy na rurociągach ostatniego wpustu części średnioprężnej z pominięciem części niskoprężnej.

Cały przebieg chłodzenia podzielony jest na dwie fazy. W fazie pierwszej, doprowadza się powietrze tylko do kadłuba wysokoprężnego, przez układ połączeń pomiędzy dławicami części wysokoprężnej, II upustem części średnioprężnej oraz przez odwodnienia bezzaworowe do upustu I i II części średnioprężnej. W fazie drugiej, nie odcinając powietrza do kadłuba wysokoprężnego, doprowadza się powietrze również do kadłuba średnioprężnego.

Powietrze doprowadzone jest do kolektora rozprężania kadłuba wysokoprężnego turbiny. Z kolektora rozprężania przez rurociągi rozprężania, dalej rurociągi wylotowe /zimną szynę/ powietrze dostaje się do turbiny. Odprowadzenie powietrza następuje z wykorzystaniem instalacji grzania kadłuba wysokoprężnego, do rozprężacza turbinowego i dalej do skraplacza. Uzyskuje się w ten sposób inne /w stosunku do dotychczasowych/ rozpięty powietrza w kadłubie wysokoprężnym. Przy wykorzystaniu instalacji do grzania kadłubów główny strumień powietrza płynie między kadłubami. Opory przepływu przez dławnicę kadłuba wewnętrznego pozwalają na przepływ dużo mniejszego strumienia powietrza przez układ przepływowy. Dlatego uzyskuje się równomierniejsze chłodzenie kadłubów i wirnika. Wydłużenia względne nie przyjmują granicznych ujemnych wartości, co stwarza warunki do ciągłego prowadzenia procesu chłodzenia. Jeżeli powietrze płynie przez układ łopatkowy /dotychczasowe rozwiązanie/ następuje szybkie schładzanie wirnika, co powoduje, że wydłużenie względne części wysokoprężnej przyjmują graniczne ujemne wartości. Osiągnięcie tych wartości zmusza do natychmiastowego przerwania chłodzenia. Aby kontynuować w taki sposób chłodzenie, należy znacznie ograniczyć ilość powietrza chłodzonego, co wydłuża czas chłodzenia.

Dla turbin z przegrzewaczem wtórnym krytycznym elementem w procesie nagrzewania i chłodzenia jest wirnik części średnioprężnej. Jego niekorzystny stosunek masy do powierzchni chłodzenia zmusza do specjalnych przedsięwzięć. W proponowanym sposobie do części średnioprężnej wprowadza się powietrze podgrzewane we wtórnym przegrzewaczu i chłodzi się kadłub i wirnik współprądowo.

Wypływające powietrze z części średnioprężnej skierowano w dotychczasowych rozwiązaniach do części niskoprężnej, która uległa nagrzewaniu. Aby uniknąć tego nagrzewania proponuje się wykonać wąż do rurociągu ostatniego upustu części średnioprężnej, którym w procesie wymuszonego chłodzenia będzie wypływało powietrze do otoczenia.

Z a s t r z e z e n i a p a t e n t o w e

Sposób wymuszonego chłodzenia turbin parowych dużej mocy, zwłaszcza typu akcyjnego z kadłubami dwupowłokowymi, z n a m i e n n y t y m, że do wnętrza turbiny doprowadza się powietrze pod ciśnieniem w układzie kombinowanym, w części wysokoprężnej zastosowano przeciwprądowy układ chłodzenia, natomiast część średnioprężna chłodzona jest współprądowo, a zasilenie powietrzem odbywa się w jednym punkcie - w kolektorze rozprężania kadłuba wysokoprężnego turbiny, odprowadzenie powietrza następuje z wykorzystaniem instalacji grzania kadłuba wysokoprężnego, główny strumień powietrza płynie między kadłubami, wirnik jest chłodzony pośrednio przez kadłub wewnętrzny, przez układ łopatkowy płynie znacznie mniej powietrza, część średnioprężna chłodzona jest najpierw wstępnie przez układ połączeń pomiędzy dławnicami i upustami, a następnie powietrzem podgrzany we wtórnym przegrzewaczu, odprowadzenie powietrza następuje przez włazy na rurociągach ostatniego upustu części średnioprężnej z pominięciem części niskoprężnej.