



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

Int. Cl.⁴ F01K 17/02

Zgłoszono: 85 01 30 (P. 251795)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 85 12 03

Opis patentowy opublikowano: 1987 07 31

Twórca wynalazku: Jerzy Treger

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Krakowska,
im. Tadeusza Kościuszki,
Kraków (Polska)

Układ siłowni cieplnej z turbiną kondensacyjną

Przedmiotem wynalazku jest siłownia cieplna z parową turbiną kondensacyjną, zwłaszcza elektrowni cieplnej.

W znanych siłowniach cieplnych większość ciepła zawartego potencjalnie w paliwie tracona jest bezużytecznie jako niskotemperaturowe ciepło odpadowe, zawarte głównie w wodzie chłodzącej kondensatory pary. W warunkach elektrowni cieplnych, najczęściej lokalizowanych w pobliżu pokładów paliwa, możliwości zewnętrznego, na przykład w celach grzewczych, wykorzystania tego ciepła są bardzo ograniczone.

Znane z polskiego opisu patentowego nr 118009 rozwiązanie proponuje wykorzystać to ciepło do ogrzewania wybudowanych przy elektrowni obiektów intensywnej gospodarki rolno-ogrodniczej. Odmiernym rozwiązaniem, zakładającym odzysk tej energii dla obiegu, jest koncepcja przedstawiona w polskim opisie patentowym nr 69055, polegająca na wykorzystaniu ciepła chłodzenia kondensatorów do napędu turbiny amoniakalnej sprzężonej wałem z turbiną główną. Rozwiązanie to jest skomplikowane technicznie, wymaga stosowania specyficznych warunków pracy wynikających z termicznego sprężania obu instalacji: pary wodnej i amoniaku.

Układ według wynalazku ma umożliwić wykorzystanie niskotemperaturowego ciepła wody chłodzącej kondensatory, zwłaszcza w układzie bloku energetycznego. W tym celu w układ podstawowy złożony z kotła parowego, turbiny z upustem, chłodzonego wodą kondensatora pary, zbiornika skroplin oraz podgrzewacza regeneracyjnego wody zasilanego ciepłem pary z upustu turbiny – dodatkowo wprowadzono wydzieloną instalację pompy ciepła z czynnikiem roboczym rodzaju ziębnika, korzystnie amoniaku lub freonu. Pompa transformuje niskotemperaturowe ciepło wody chłodzącej na ciepło o temperaturze technicznie odpowiedniej do przekazania. Instalację pompy ciepła tworzy: parownik zainstalowany w kanale odpływowym wody chłodzącej kondensator, sprężarka par ziębnika napędzana dodatkową turbiną przeciwpięzną włączoną w ~~gałąź~~ pary wodnej między upustem turbiny a podgrzewaczem regeneracyjnym oraz stanowiący wymiennik ciepła skraplacz par ziębnika. Korzystnym rozwiązaniem jest wykorzystanie ciepła do wstępnego podgrzewania powietrza przez zainstalowanie skraplacza pompy ciepła w kanale doprowadzającym powietrze do kotła parowego.

Rozwiązanie według wynalazku prowadzi do oszczędności paliwa, przy wykorzystaniu odzyskanego ciepła wewnątrz bloku energetycznego zwiększona zostaje sprawność ogólna elektrowni.

Wynalazek przybliżony jest opisem przykładowego układu elektrowni ciepłej, którego schemat przedstawiony jest na rysunku. Ciepło chłodzenia kondensatora wykorzystane jest w tym rozwiązaniu do podgrzewania powietrza doprowadzanego do kotła parowego.

Kocioł parowy 1, opalany węglem, zasila turbinę 2 z upustem, napędzającą generator prądowy G. Para zostaje skroplona w kondensatorze 3, chłodzonym instalacją wody chłodzącej przetłaczanej pompą 9. Skropliny doprowadzane są pompą 4 do zbiornika wody 5, skąd za pomocą pompy zasilającej 6 woda przez podgrzewacz regeneracyjny 7 dostarczana jest do kotła 1. Skropliny pary z podgrzewacza 7 wprowadzane są pompą 8 do gałęzi doprowadzającej wodę do kotła 1. Z opisanym układem podstawowym współpracuje cieplnie układ pompy ciepła, z amoniakiem jako czynnikiem roboczym. W kanale odpływowym wody chłodzącej kondensatora 3, zainstalowany jest parownik 11 pompy ciepła, z którego pary amoniaku doprowadzane są do sprężarki wirowej 12. Sprężarka 12 napędzana jest przez przekładnię mechaniczną od małej przeciwpięrężnej turbiny parowej 15, włączonej w gałąź pary wodnej między upustem turbiny 2 i podgrzewaczem regeneracyjnym 7. Sprężone o stosunkowo wysokiej temperaturze pary amoniaku doprowadzane są do skraplacza 13 pompy ciepła, który zainstalowany jest w kanale powietrza tłoczonego wentylatorem podmuchu 10 do kotła. Na gałęzi łączącej skraplacz 13 z parownikiem 11 znajduje się zawór regulacyjny 14, ustalający odpowiednie parametry pracy pompy ciepła.

Przedstawione rozwiązanie dla bloku z jednym kotłem o wydajności pary 230 t/h, przez wstępne podgrzanie powietrza do spalania o 30 K pozwala zwiększyć ogólną sprawność elektrowni o 0,4%, co przy mocy elektrycznej bloku 50 MW przynieść może oszczędność w zużyciu węgla około 0,35 t/h, w ciągu roku przy 7000 h pracy oszczędność ta wyniesie 2,5 tysiąca ton węgla.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ siłowni ciepłej z turbiną kondensacyjną, zwłaszcza elektrowni ciepłej, zawierający połączone w zamkniętym obiegu wodnego czynnika roboczego: kocioł parowy, turbinę z upustami, chłodzony wodą kondensator pary, zbiornik skroplin oraz podgrzewacz regeneracyjny wody zasilany ciepłem pary z upustu turbiny, **znamienny tym**, że posiada wydzielony obieg pompy ciepła z czynnikiem roboczym rodzaju ziębnika, korzystnie amoniaku lub freonu, której parownik (11) zainstalowany jest w kanale odpływowym wody chłodzącej kondensator pary (3), sprężarka (12) par ziębnika napędzana jest przeciwpięrężną turbiną (15) włączoną w gałąź pary wodnej między upustem turbiny (2) i podgrzewaczem regeneracyjnym (7), natomiast skraplacz (13) par ziębnika stanowi wymiennik odzyskanego ciepła.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że skraplacz (13) zainstalowany jest w kanale doprowadzającym powietrze spalania do kotła parowego (1).

