

CO2 b 1/04



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 40167

Kl. 13 b, 14/01

Inż. mgr Tadeusz Janke

Gliwice, Polska

Sposób wykorzystywania ciepła źródeł naturalnych i odpadkowych do podgrzewania wody zasilającej kotły i do celów grzejnych, przy jednoczesnym wytwarzaniu zimna i destylatu oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

Patent trwa od dnia 28 stycznia 1952 r.

Znane obecnie sposoby i urządzenia wykorzystania ciepła źródeł naturalnych i ciepła odpadkowego, np. według patentu nr 35462, wprowadzają podgrzewanie wody zasilającej ciepłem źródeł naturalnych i odpadkowym — przez znane zastosowanie strumienia parowych o wzrastającym ciśnieniu mieszanki pary świeżej z kotła zasysanej z wyparek. Mieszanka tych par, zawierająca ciepło pary świeżej z kotła i ciepło pary zasysanej z wody źródeł naturalnych lub odpadkowych, przez jej odparowanie pod próżnią w wyparkach podgrzewa wodę zasilającą kotły, dzięki czemu zmniejsza się zużycie paliwa do wytwarzania świeżej pary na tę ilość ciepła, która została pobrana ze źródła naturalnego lub odpadkowego i oddana w podgrzewaczach wodzie zasilającej.

Zastosowanie podgrzewania wody zasilającej kotły ciepłem źródeł naturalnych i odpadkowym, w analogicznie urządzonej instalacji

do celów grzejnych lub chłodniczych, powiększa wykorzystanie ciepła źródeł naturalnych i ciepła odpadkowego, na jednostkę ciepła spalonego paliwa pod kotłem, a tak samo powiększa wytwarzanie oziębiania się wody i destylatu w urządzeniu.

Sposoby te i urządzenia są proste w wykonaniu, lecz nie osiągają wszystkich teoretycznych możliwości wykorzystania ciepła źródeł naturalnych i odpadkowego, w stosunku do ciepła paliwa, spalonego pod kotłem, i oprócz tego mogą być stosowane tylko w pewnych określonych warunkach.

W powyższych sposobach i urządzeniach utrzymuje się w wyparkach i przed strumienicami jednakowa próżnia, a więc i jednakowa temperatura pary zasysanej i dlatego wynikają niepotrzebne większe rozbieżności w parametrach mieszanki par za strumienicami a parą zasysaną, co w konsekwencji w pewnych przypadkach obniża teoretyczne możliwości wy-

korzystania ciepła źródeł naturalnych i odpadkowego do podgrzewania wody zasilającej kotły, a również w następstwie — w urządzeniu grzejnym lub chłodniczym albo w ich skojarzeniu.

W urządzeniu według wynalazku przy zastosowaniu tegoż do pewnych warunków lokalnych unika się rozbieżności w parametrach pary, zmieszanej w strumienicach i zasysanej z wyparek przy pewnej komplikacji urządzenia, lecz przy poważnym powiększeniu sprawności, tzn. powiększeniu stosunku ciepła, wykorzystanego ze źródeł naturalnych i odpadkowego, do zużytego ciepła paliwa w kotle.

Istotą wynalazku jest sposób i urządzenie do wykorzystania ciepła źródeł naturalnych i odpadkowych, wprowadzający podgrzewanie wody zasilającej kotły, przez zastosowanie znanego szeregu strumienic parowych, włączonych równolegle, o zbliżonych do teoretycznych wielkości parametrów pary zasysanej i mieszanki dla każdej z tych strumienic, przed i za strumienicą, przy tym ciśnienie pary za strumienicami stopniowo od strumienicy do strumienicy wzrasta, a próżnia przed strumienicami stopniowo pogarsza się.

Wyparki podzielone są na sekcje i w każdej z nich utrzymuje się próżnia o wielkościach parametrów ssania, odpowiadających dołączonej strumienicy. Woda z ciepłem źródła naturalnego lub odpadkowego przepływa przez sekcje i w każdej z nich rozpryskuje się, częściowo odparowując, i stopniowo, odpowiednio do próżni, wytwarzanej przez strumienice, obniża swoją temperaturę, tak że w sekcji na wejściu tej wody do wyparki temperatura wody i pary zasysanej jest największa, a w sekcji na wyjściu z wyparki — najmniejsza.

Przeto w stosunku do znanych sposobów i urządzeń, powiększa się (licząc na jednostkę ciepła spalonego paliwa pod kotłem) pobieranie ciepła ze źródeł naturalnych i odpadkowego nie tylko do podgrzewania wody zasilającej kotły, lecz i analogicznie w urządzeniu do celów grzejnych, co jednocześnie zwiększa tak samo ilość wytwarzanego chłodu i destylatu.

Przy użyciu w obiegu wyparek roztworów nie zamarzających urządzenie i sposób pozwalają efektywnie pobierać ciepło źródeł naturalnych lub odpadkowe przy temperaturach poniżej 0°C.

Na rysunku uwidoczniony jest schemat urządzenia.

Świeżą parę z kotła 1 doprowadza się do strumienic 2—7, urządzenia podgrzewającego wodę zasilającą kotły i do strumienic 8—13 instalacji grzejnej.

Strumienice 2—7 zasysają parę odpowiednio z sekcji a, b, c, d, e, f, wyparki 14, w których próżnia od sekcji f do sekcji a stopniowo pogłębia się. W sekcjach wyparki 14 rozpryskuje się woda lub nie zamarzający roztwór, zawierający ciepło źródeł naturalnych lub odpadkowych. Większą część tej wody doprowadza się przez regulującą zasuwę 15 do sekcji f, w której woda ta po częściowym odparowaniu i ochłodzeniu tłoczy się pompą 16 do następnej sekcji e i tam ponownie, po odparowaniu i ochłodzeniu przy głębszej próżni niż w sekcji f, tłoczy się do sekcji d i tak dalej, analogicznie, aż do sekcji a, skąd pompą 21 jest tłoczona do urządzenia rozpryskowego 22, gdzie rozpryskuje się i podgrzewając oraz jednocześnie ochładzając spaliny własnych kotłów, pieców lub innych źródeł ciepła odpadkowego albo powietrza ze źródeł naturalnych, jak np. powietrza wychodzącego z kopalni, w zależności od tego jakie źródło istnieje lokalnie. Woda z urządzenia rozpryskowego 22 przez filtr 23 i zawór 15 płynie do wyparki 14, gdzie obieg powtarza się, część zaś wody dopływa do zaworów regulujących 24, dzięki czemu osiąga się doregulowanie wielkości próżni w sekcjach i na ssaniu strumienic. Dodawanie wody na pokrycie jej strat w obiegu realizuje się przez zasuwę 25, a odmulanie przez zasuwę 26. Mieszanka pary świeżej i zasysanej z sekcji wyparek, ciśnienie której stopniowo wzrasta od strumienicy 2 do strumienicy 7, zasila podgrzewacze 27—32 wody zasilającej kotły, przez które ta woda kolejno jest przetłaczana pompą 33 z akumulatora 34, a następnie pompą 35 do kotłów 1. Kondensat mieszanki par w podgrzewaczach skrapla się i spływa kaskadą z podgrzewacza 32 do podgrzewacza 27, skąd spływa i zbiera się w akumulatorze 34, do którego doprowadza się przez zawór regulacyjny 36 w razie potrzeby kondensat z urządzenia grzejnego. Akumulator 34 i wyparka 14 połączone są rurociągiem, aby utrzymać w akumulatorze próżnię, która reguluje się zaworem 37, stosownie do próżni kondensacji mieszanki w podgrzewaczu 27.

W urządzeniu grzejnym strumienice 8—13 zasysają parę z sekcji g, h, i, k, l, m, wyparki 38, wytwarzając próżnię, stopniowo pogarszającą się od sekcji g do sekcji m, w których rozpryskuje się woda.

Woda ta doprowadza się przez zawór regulacyjny 39 i w przypadku instalacji grzejnej przemysłowej przepływa od sekcji *m* do *l* przez tłoczenie pompą 40, następnie z sekcji *l* pompą 41 do sekcji *k* i tak dalej, analogicznie aż do sekcji *g*, skąd pompą 45 przez zawór 46 jest tłoczona bezpośrednio do źródła naturalnego lub do urządzenia rozpryskowego 22, albo w przypadku pracy z zastosowanym niezamarzającym roztworem — przez podgrzewanie go w wymienniku ciepła 48 ciepłem źródła naturalnego, tłoczy się dalej przez zawór 47, wymiennik ciepła 48 i zawór 49, przy zamkniętych zaworach 46 i 50 do sekcji *m*, poza tym obieg powtarza się. W przypadku zastosowania do ogrzewania pomieszczeń lub innych celów przy zmiennej końcowej temperaturze podgrzewania wody doprowadzanej do odbiorców, część strumienic powinna być odłączona i wtedy, aby uniknąć niepotrzebnego przetłaczania wody lub roztworu przez nieczynne sekcje wyparki 38, woda może być doprowadzana przez odpowiedni zawór 51 czynnej sekcji, przy pozostałych zaworach 51, użytych do podregulowania próżni w sekcjach. Strumienice 8—13 zasysają parę z sekcji wyparki 38 i następnie ją sprężają tak, że ciśnienie za strumienicami pary zmieszanej stopniowo wzrasta od strumienicy 8 do 13. Mieszanka ta podgrzewa w zbiornikach 52—57 wodę, tłoczoną pompą 58 przez zbiorniki do odbiorców ciepła 59, gdzie woda ta ochładza się i z powrotem tłoczona jest pompą 58 do zbiorników. Kondensat z nich spływa kaskadą i zbiera się w zasobniku ciepła 60, skąd pompą 61 jest tłoczony do odbiorców 62, a mała jego część dla pokrycia strat w obiegu sieci grzejnych na ssanie pompy 58. Zasobnik jest połączony rurociągiem z wyparką 14 przez zawór regulacyjny 63, by utrzymać próżnię odpowiednią do próżni w zbiorniku pracującym w tym momencie z najgłębszą próżnią. Woda gorąca z instalacji grzejnej przemysłowej z jednakową temperaturą grzejną, jak i woda zasilająca kotły, może przez regulacyjny zawór 64 dopływać do pompy 35, która ją ssie. W przypadku, gdy temperatury końcowe podgrzewania w zbiornikach i podgrzewaczach są różne, a ciepła, np. odpadkowego z wodą o wyższej temperaturze do zasilania wyparki 14 brakuje, to brakująca ilość ciepła może być przekazana ze źródła naturalnego wodzie zasilającej z trzeciego urządzenia, podgrzewającego kondensat do temperatury wody zasilającej kotły, który przez zawór 64 przepływa do pompy 35. Analogicznie przy pewnych nadmiarach ciepła

źródła odpadkowego o wyższej temperaturze, może być czynne trzecie urządzenie grzejne, by lepiej wykorzystać zbliżenie parametrów pary ssącej i sprężonej. Spaliny z kotła 1 przechodzą przez urządzenie rozbryzowe 22 i zasysane są przez wentylator 65, przy czym mogą być wyrzucane do atmosfery nawet przy temperaturze poniżej 0°C, — w przypadku roztworów nie zamarzających. W pewnych warunkach lokalnych para świeża może być wytwarzana w centralnej kotłowni z podgrzewaniem wody zasilającej kotły ciepłem źródeł naturalnych, urządzenia zaś grzejne mogą być umieszczone przy oddziałach zakładu przemysłowego.

Gdy w tych oddziałach jest zapotrzebowanie pary o kilku ciśnieniach, świeża para z kotłów może być doprowadzana do analogicznego urządzenia grzejnego z tym, że zbiorniki stają się zbędne, a para strumienic będzie użyta do tych celów bezpośrednio. Przy dostatecznej ilości ciepła odpadkowego i jednakowej temperaturze podgrzewania wody technologicznej i wody zasilającej kotły, oddzielne urządzenie grzejne jest zbędne i woda fabrykacyjna może być oddawana z urządzenia zasilającego kotły, wykonanego na większą wydajność.

Schemat urządzenia może być dostosowany do warunków lokalnych.

Spływ kondensatu w zbiornikach i podgrzewaczach może być wykonany nie tylko kaskadowo, lecz i innymi znanymi sposobami.

Przy pionowym wykonaniu wyparek 14 i 38 można uniknąć stosowania pomp przetłaczających wodę przez sekcje, gdyż woda będzie spływała i rozpryskiwała pod własnym ciśnieniem z górnych do dolnych sekcji od *m* do *g* i od *f* do *a*.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykorzystywania ciepła źródeł naturalnych i odpadkowych do podgrzewania wody zasilającej kotły i innych celów grzejnych przy jednoczesnym wytwarzaniu zimna i destylatu, znamienny tym, że wodę z ciepłem źródła rozpryskuje się w oddzielnych wyparkach, ze stopniowo pogłębiającą się próżnią i odparowuje przy przepływie od wyparki do wyparki, a w pozostałej części oziębia się do coraz niższej temperatury i parę otrzymaną z każdej wyparki spręża się następnie do maksymalnie zbliżonych parametrów pary ssącej i sprężonej, przy czym w obiegu zamiast wody mogą być użyte roztwory nie zamarzające.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada dwa lub więcej znanych zespołów strumienic, zasilanych parą z kotłów (1), przy czym zespół strumienic (2—7) jest połączony przewodami tak, iż każda strumienica łączy się z odpowiednią sekcją (a, b, c, d, e, f) wyparki (14), a przy rozprężaniu się para wytwarza próżnię w tych sekcjach, zasysając z nich parę, by parametry zmieszanej pary poza strumienicą i ssanej były jak najwięcej zbliżone i ciśnienie od strumienicy (2) aż do strumienicy (7) wzrastało, próżnia zaś stopniowo od sekcji (f) do (a) pogłębiała się, a ze strony przeciwnej wspomniany zespół połączony jest z podgrzewaczami (27—32), w których zmieszana para skrapla się, spływając kaskadą do zasobnika ciepła (34), połączonego zaworem (36) z urządzeniem grzejnym, którego zasadniczą częścią jest drugi zespół strumienic (8—13), przy czym każda strumienica połączona jest z odpowiednią sekcją (m, l, k, i, h, g) wyparki (38), z równoczesnym wzrostem ciśnienia i pogłębianiem się próżni, jak w poprzednich strumienicach, tłoczące zaś przewody strumienic połączone są ze zbiornikami (52—57), przy czym kondensat tej pary ze zbiorników spływa kaskadą do zasobnika ciepła (60), skąd pompa (61) tłoczy do miejsca zużycia kondensatu, a poza tym przy braku zapotrzebowania na wodę grzejną, urządzenie wykonuje się tylko w jednym zespole podgrzewającym wodę zasilającą kotły (1).
3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tym, że u spodu każdej sekcji (a, b, c, d, e, f) wyparki (14) do podgrzewania wody zasilającej umieszczone są pompy (16—21) w porządku kolejnym od sekcji (f) do sekcji (a), których przewody jednej sekcji, np. (f), prowadzą do natryskiwaczy, znajdujących się u góry nad wodą sąsiedniej sekcji, np. (e) tak, że woda z ciepłem źródeł naturalnych lub odpadkowych, doprowadzana przez zawór (15) z filtru (23), przepływa kolejno sekcje (f, e, d, c, b, a) i tłoczona jest przez pompy, ustawione pomiędzy sekcjami, dla zwiększenia natrysku w przypadku niewystarczającej próżni pomiędzy sekcjami, przy czym do regulowania pracy sekcji przewody poza pompami są połączone przez zawory (24) z filtrem (23).
4. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, znamienne tym, że wszystkie podgrzewacze (27—32) są połączone przewodem z przestrzenią wodną kotła (1) przez pompę (35), którą tłoczona jest również pewna ilość kondensatu z urządzenia grzejnego, doprowadzana przez zawór (36) do zasobnika (34) i dodatkowo tłoczona za pomocą pompy (33).
5. Urządzenie według zastrz. 2—4, znamienne tym, że u spodu każdej sekcji (m, l, k, i, h, g) wyparki (38) urządzenia grzejnego umieszczone są pompy (40—45) z odpowiednimi przewodami prowadzącymi do rozpryskiwaczy w sekcjach, przy czym pompa (45) tłoczy wodę przez zawór (46) do źródła ciepła naturalnego oraz posiada wymiennik ciepła (48) do użycia w przypadku zastosowania roztworu niezamarzającego, połączony z jednej strony zaworem (47) z przewodem pompy (45), z którego wymiennik ciepła (48) jest zasilany zimnym roztworem, a z drugiej strony — przewodem przez zawory (49 i 39), przy zamkniętych zaworach (46 i 50)), tłoczy się do wyparki (38).
6. Urządzenie według zastrz. 2—5, znamienne tym, że składa się, w zależności od warunków lokalnych przy pracy o jednakowych parametrach końcowych podgrzewania wody zasilającej kotły i grzejnej i przy dostatecznej ilości ciepła odpadowego jedynie ze wspólnego urządzenia z wyparką (34) łącznie dla wody zasilającej kotły i grzejnej.
7. Urządzenie według zastrz. 2—6, znamienne tym, że posiada w przypadku niewystarczającej ilości ciepła ze źródła odpadowego do celów podgrzewania wody zasilającej kotły i wody grzejnej, dodatkowe urządzenie do podgrzewania pewnej ilości wody zasilającej ciepłem ze źródła naturalnego.
8. Urządzenie według zastrz. 2—7, znamienne tym, że wyparki (14 i 38) posiadają kształt poziomy lub pionowy.
9. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że zainstalowane jest przy kotle elektrycznym.

Inż. mgr Tadeusz Janke

