



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 33853

Kl. 13 b, 11/03

David Dalin
(Rönninge, Szwecja)

F22d 1/02

Sposób wykorzystywania ciepła spalin w kotłowniach

Zgłoszono 16 kwietnia 1946 r.

Udzielono 3 października 1949 r.

Pierwszeństwo: 9 września 1943 r. (Szwecja)

W wymiennikach ciepła różnego rodzaju, w których ciepło jednego ośrodka należy przenieść do innego, konieczna jest pewna różnica temperatur, między tymi ośrodkami. Im większa jest ta różnica temperatur, tym większa jest zdolność przenoszenia lub pochłaniania ciepła. Kocioł parowy tworzy tego rodzaju wymiennik ciepła, gdzie z jednej strony gorące spaliny opływają powierzchnię grzejną, z drugiej zaś strony przepływa woda lub para albo mieszanina obu. Teoretycznie gazy spalinowe mogą swe ciepło przewodzić na ośrodek obiegający wewnątrz powierzchni grzejnej dopóty, dopóki temperatura spalin nie będzie taka sama, jak i temperatura ośrodka pochłaniającego ciepło. Do tego celu jednak potrzeba byłoby nieskończenie wielkiej powierzchni grzejnej, wskutek czego tego rodzaju wyniku w praktyce osiągnąć nie można. Spaliny, odpływające z kotła parowego, muszą więc mieć w praktyce stale wyższą temperaturę niż ośrodek pochłaniający ciepło. Wielkość tej różnicy temperatur zwykle określają warunki natury gospodarczej.

W powierzchni grzejnej kotła parowego, wytwarzającej parę, temperatura ośrodka pochłaniającego ciepło określa się ciśnieniem wywołanym wytwarzaną parą; gdy ciśnienie to wynosi np. 25 at., to temperatura pary = 225° C. Ze względów gospodarczych temperatura odpływających z kotła spalin waha się między 300 — 400° C. Te odpływające spaliny zawierają więc wskutek tego znaczne ilości ciepła; w celu odzyskania ciepła zwykle umieszcza się w bezpośrednim połączeniu z kotłem podgrzewacz wody zasilającej, który składa się z rur lub wiązek rur, przez które przepływa woda zasilająca, podczas gdy rury lub wiązki rur od strony zewnętrznej są opłukiwane spalinami uchodzącymi do komina. Temperatura dopływającej wody zasilającej waha się zwykle między 70 — 135° C w zależności od warunków miejscowych, podczas gdy temperatura wody zasilającej przed jej ujściem do właściwego kotła parowego powinna być nieco niższa od temperatury pary nasyconej przy panującym w kotle ciśnieniu.

Woda, zasilająca kocioł, zawiera przeważnie

pewne ilości soli rozpuszczonych, np. wapnia, krzemu itd., które po wyparowaniu wody mogą zatykać rury podgrzewacza. W podgrzewaczach istniejących dotychczas, w których gorące spaliny stykają się bezpośrednio z ich powierzchnią pochłaniając ciepło, osadzają się na niej od strony wewnętrznej wydzielające się osady mułowe, przekształcające się łatwo w twardy kamień. Wskutek tego opór przy przewodzeniu ciepła zwiększa się, aby więc taka sama ilość ciepła została przeniesiona, temperatura ośrodka grzejnego musi być znacznie wyższa niż w przypadku, gdy rury wewnętrzne są czyste. Wskutek przywierania osadów do ścianek rur usunięcie ich jest bardzo trudne i wymaga w tym celu stosowania środków mechanicznych, zwłaszcza wówczas, gdy osady są utworzone z zanieczyszczeń kotłowych. Tego rodzaju trudności nie wystąpią przy powierzchniach grzejnych wytwarzających parę, gdy woda je opłukująca będzie oczyszczona na drodze chemicznej, tak iż takie osady nie będą mogły powstawać. Tego rodzaju traktowanie wody zasilającej jest jednak ze względów praktycznych niecelowe.

Okazało się, że wspomniane kłopotliwe osady nie wytwarzają się wewnątrz rur podgrzewacza, skoro wodę zasilającą podgrzewa się na drodze pośredniej, to jest skoro ciepło przenosi się na wodę zasilającą w ten sposób, iż powierzchnia grzejna podgrzewacza wody zasilającej styka się z wodą lub parą o odpowiednio wyższej temperaturze niż woda zasilająca, a więc bez bezpośredniego stykania się ze spalinami. Oddawna więc odczuwa się potrzebę budowy podgrzewacza wody zasilającej, w którym unika się tworzenia się osadów, przy czym jednocześnie zachowuje się wysoką gospodarczość kotła, innymi słowy takiego, aby spaliny mogły się ochłodzić tak, aby ich ciepło było wykorzystane w możliwie najwyższym stopniu sprawności wytwarzania pary.

Sposób według wynalazku polega na tym, że w kotłowniach, zaopatrzonych w zbiornik pary, gdzie do ogrzewania wody zasilającej stosuje się podgrzewacz, zasilany wodą gorącą, pobieraną z kotła, przy czym gorącą wodę obiegową ze zbiornika pary rozdziela się na dwa strumienie, z których jeden zmusza się do obiegu z początku po powierzchniach wymieniających ciepło podgrzewacza, przez który przepływa woda zasilająca kocioł, a następnie w celu dodania mu ciepła dodatkowego zamiast utraconego, oddanego wodzie zasilającej, przez węzownicę lub węzownice umieszczone w strefie spalinowej kotłowni, po czym ten strumień wody obiegowej zawraca się bezpośrednio do zbiornika z parą, podczas gdy drugi strumień wody obiegowej zmusza się do przepływu przez jedną lub wię-

cej powierzchni grzejnych kotła wytwarzających parę, aby następnie doprowadzić go z powrotem do zbiornika z parą, a to w tym celu, aby przez podział obiegu na dwa obiegające wymuszenie strumienie osiągnąć pewną dającą się regulować część gorącej wody obiegowej, jaka jest potrzebna do ogrzewania wody zasilającej.

Ponadto odmiana sposobu stanowiącego przedmiot wynalazku polega na tym, że gdy urządzenie kotłowe obejmuje jeden lub więcej kotłów ogrzewanych spalinami odlotowymi lub jest połączone z tego rodzaju kotłami i wspólnym dla nich zbiornikiem z parą, to wodę obiegową, odciganą ze zbiornika z parą, rozdziela się na trzy strumienie, z których dwa płyną, jak powyżej, natomiast trzeci zmusza się do przepływania przez wymiennik ciepła lub urządzenie podobne, służące do innego celu niż do ogrzewania wody zasilającej kotły, przy czym wspomniany strumień w celu dostarczenia mu ciepła dodatkowego zmuszany jest do przepływania przez jeden lub więcej kotłów ogrzewanych spalinami odlotowymi, a następnie zawracany z powrotem do zbiornika z parą.

Załączony rysunek objaśnia jeden przykład rozwiązania zadania według wynalazku, w którym na fig. 1 i 2 przedstawiono rozmaite schematy połączeń w kotłowniach.

Na fig. 1 cyfra 1 oznacza kocioł parowy do wytwarzania pary, opalany bezpośrednio, cyfra 2 — zbiornik z parą, cyfra 3 — ruszty. Cyfra 4 — kanał kominowy do spalin i cyfra 5 — powierzchnię ogrzewalną podgrzewacza wody. Cyfra 9 oznacza wymiennik ciepła, liczba 11 — zbiornik wody zasilającej, 13 i 14 — pompy do utrzymywania w obiegu wody zasilającej; cyfra 6 — przegrzewacz pary, liczba 16 — ogrzewaną spalinami powierzchnię wytwarzającą parę, liczba 17 — narząd cieplny w postaci pętli w wymienniku ciepła 9 i wreszcie liczba 18 — zawór zwrotny zamykający.

Urządzenie działa w sposób następujący: świeża woda zasilająca przepływa ze zbiornika 11 poprzez pompę 14 do wnętrza wymiennika ciepła 9, gdzie ogrzewa się w przybliżeniu do temperatury parowania, a następnie wtłaczana jest poprzez zawór 18 do zbiornika z parą 2. Gorąca woda obiegowa odciganą ze zbiornika 2 za pomocą pompy 13 w punkcie B zostaje podzielona na dwa strumienie, z których jeden płynie przez pętlę wymieniającą ciepło 17 w wymienniku ciepła 9, a następnie wzdłuż powierzchni ogrzewalnych podgrzewacza 5, ogrzewanych spalinami, po czym wraca do zbiornika pary 2. Drugi strumień zaś tłoczony jest do powierzchni ogrzewalnej kotła, służącej do wytwarzania pa-

ry, przy czym rozdziela się w punkcie A na dwa strumienie, przepływające przez węzownice 16 i 8, po czym wraca do zbiornika z parą 2. Powierzchnia ogrzewalna 6 w tym przypadku działa jako przegrzewacz pary, dopływającej ze zbiornika 2, po czym przegrzana para przez przewód 60 płynie do miejsca zużycia.

W urządzeniu tym część wody obiegowej jest wprawdzie ochładzana wodą zasilającą, lecz odzyskuje to ciepło stracone przy przepływie przez powierzchnię ogrzewalną węzownicy 5, ogrzewaną spalinami.

Urządzenie na fig. 2 przedstawia połączenie opalanego bezpośredniego kotła parowego 1 z jednym lub więcej kotłami 44, 45 opalonymi spalinami odlotowymi, zaopatrzonymi we wspólny zbiornik pary 2; w urządzeniu tym stosuje się dwa wymienniki ciepła 40, 41, zaopatrzone w pętlę 50 bądź 51. Liczba 43 oznacza pompę do wody zasilającej, liczba 42 pompę do utrzymywania w obiegu wody obiegowej, liczba 46 oznacza zbiornik do wody zasilającej; liczby 47 i 48 oznaczają przewody wlotowy i wylotowy do doprowadzania jakiegokolwiek bądź cieczy, którą trzeba ogrzewać w wymienniku ciepła 41. Ze zbiornika 2 gorąca woda obiegowa płynie do pompy 42, po której przejściu zostaje podzielona w punkcie C na trzy strumienie, z których jeden przepływa przez pętlę 50 wymiennika ciepła 40 i oddaje ciepło wodzie zasilającej w ten sam sposób, jak w wymiennicy ciepła 9 na fig. 1. Drugi strumień płynie po rozdzieleniu się w punkcie A do powierzchni grzejnych kotła 16 i 8 w ten sam sposób, jak na fig. 1. Trzeci strumień przepływa przez pętlę 51 wymiennika ciepła 41, skąd częściowo ochłodzona tłoczona jest do ogrzewanych spalinami odlotowymi kotłów 44, 45, po czym wraca do zbiornika 2 z powrotem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób gospodarczego wykorzystania ciepła spalin w kotłowniach, zaopatrzonych w jeden zbiornik pary, przy czym do ogrzewania wody zasilającej stosuje się podgrzewacz, zasilany wodą gorącą pobieraną z kotła, zna-

mienny tym, że strumień gorącej wody obiegowej, pobrany z zbiornika (2) dzieli się na dwa strumienie, z których jeden zmusza się z początku do opływania powierzchni wymieniającej ciepło (17) w podgrzewaczu (9), przez który przepływa woda zasilająca kocioł, a następnie w celu dodania mu ciepła dodatkowego zamiast utraconego, oddanego wodzie zasilającej, przez jedną lub więcej węzownic (5), umieszczonych w strefie spalnicowej urządzenia, po czym strumień ten wody obiegowej wraca bezpośrednio do zbiornika z parą (2), podczas gdy drugi strumień wody obiegowej zmuszony jest do przepływania przez jedną lub więcej powierzchni ogrzewalnych (16, 8) kotła (1), wytwarzających parę, a następnie doprowadzany z powrotem do zbiornika z parą (2), a to w tym celu, aby przez ten podział na dwa wymuszenie obiegające strumienie zużywać określoną, dającą się regulować taką część gorącej wody obiegowej, jaka jest potrzebna do ogrzewania wody.

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, przy czym kotłownia zawiera jeden lub więcej kotłów ogrzewanych spalinami odlotowymi kotłów parowych ze wspólnym zbiornikiem pary, i połączona jest z tego rodzaju kotłami, znamienna tym, że strumień gorącej wody obiegowej, pobrany z zbiornika z parą (2), rozdziela się w miejscu (C) na trzy strumienie, z których dwa płyną jak w zastrz. 1, trzeci zaś zmusza się do przepływania przez jeden z wymienników ciepła (41), służący do innego celu niż ogrzewania wody zasilającej kotły, przy czym wspomniany strumień, w celu dodania mu ciepła dodatkowego, zmusza się do przepływania przez jeden lub więcej kotłów (44, 45) ogrzewanych spalinami, po czym zawraca się go do zbiornika (2) z parą.

David Dalin

Zastępca: inż. W. Zakrzewski
rzecznik patentowy

