

F22 b 1/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 40892

Kl. 13 g, 2/01

Inż. mgr Tadeusz Janke
Gliwice, Polska

Sposób wytwarzania pary o dowolnych parametrach, w zespole kotłowym bez metalowych powierzchni wymiany ciepła

Patent trwa od dnia 15 grudnia 1954 r.

Dotychczasowy sposób wytwarzania pary w kotłach oparty jest na zastosowaniu różnego rodzaju powierzchni metalowych w tej liczbie i wyprodukowanych ze specjalnych stali stopowych. Wykonanie powierzchni metalowych w zakładach budowy kotłów, a następnie montaż kotłów na budowie wymaga pracy wielu ludzi i czasu, nawet przy zastosowaniu mechanizacji. Gabaryty kotłów z metalowymi powierzchniami wymiany ciepła są duże, co wymaga również budynków o powiększonych wymiarach. Zasysanie spalin przez cały trakt kotła, włączając powierzchnię konwekcyjną, przegrzewacz i podgrzewacz wody oraz tłoczenie powietrza do spalania paliwa przez podgrzewacz powietrza, zwiększa zużycie energii do napędu wentylatorów. Przepływ wody i pary przez podgrzewacz i przegrzewacz również powiększa straty energii. Obecne kotły nie udało się znormalizować i zunifikować dla możliwości spalania różnych rodzajów paliwa w jednym typie kotła.

Uniknięcie powyższych braków możliwe jest przez wytwarzanie pary sposobem według wynalazku, istota którego polega na sposobie wytwarzania pary o dowolnych parametrach bez po-

trzeby zastosowania metalowych powierzchni wymiany ciepła.

Na rysunku przedstawiono zasadniczy schemat wykonania sposobu i instalacji kotłowej.

Do paleniska 1 doprowadza się paliwo, gorące powietrze i pewien czynnik, który w palenisku przy wysokiej temperaturze roztapia się do stanu ciekłego na rachunek ciepła spalanego paliwa lub ciepła rozpadu atomowego.

Czynnik roztapiany w palenisku 1 będzie w dalszym ciągu nazywany żużlem, gdyż zwykły żużel lub z domieszkami może być użyty do tych celów. Roztopiony żużel spływa do zbiornika 2 skąd przechodzi przez kłapy 3 i specjalne zasuwy 4 do butli 5. Po napełnieniu jednej butli 5 otwiera się specjalna zasuwa 6 przegrzewacza pary 7. By żużel z butli 5 można było przetłaczać do przegrzewacza 7, należy do napełnionej ciekłym żużlem butli 5 dawkować przez zawór 8 kondensat, który po zetknięciu się z żużlem szybko odparowuje, po czym podnosi się ciśnienie pary, a żużel przepływa do przegrzewacza pary, w którym po przejściu przez specjalne urządzenie 9 rozpryskuje się. Woda dawkowana jest w pewnej

ilości przez cały czas wyciskania żużla z butli 5. Po opróżnieniu butli 5 zawór 8 zamyka się, a pozostała w butli 5 para odpływa przez zawór 10 i może być użyta do celów gospodarczych. Rozpryskiwany żużel opada w postaci kropelek w przegrzewaczu 7 z góry na dół przez parę nasycaną przepływającą z dołu do góry, przy czym kropelki żużla ochładzają się, a para nasycana przegrzewa. Przed zakończeniem wyciskania żużla z butli 5 włącza się analogicznie drugą butlę 5, opróżnioną zaś napełnia się ponownie żużlem. Liczba butli może być dobrana dowolnie. Para przegrzana płynie rurociągiem przez zasuwę 12, regulator temperatury pary 13, następnie przez zasuwę 14 odprowadzana jest w pewnej ilości do odbiorcy, druga zaś jej część jest doprowadzana przez zasuwę 15 do zbiornika kondensatu 16, gdzie para przegrzana, przechodząc przez warstwę wody, przetwarza się w parę nasycaną, a ciepło przegrzania jest wykorzystane na odparowanie dodatkowej ilości kondensatu. Całkowitą ilość pary nasycanej, sprężarka 17 przetłacza do przegrzewacza 7, gdzie przegrzewa się. Podgrzany kondensat, jako woda zasilająca jest tłoczony pompą 18 do zbiornika 16 w ilości pobieranej przez odbiorcę pary włącznie ze stratami. Kropelki żużla opadające na dół w przegrzewaczu 7 usuwane są przez zasuwę 19 rurociągiem do paleniska 1, a w celu uniknięcia zastosowania walczaków, mogą być zamiast zbiornika 16 zastosowane aparaty chłodzące parę przegrzaną przez natrysk kondensatu lub przez przepływ pary w kolumnie typu zwykłego talerzowego, mieszkankowego.

Spaliny z paleniska 1 przepływają przez oddzielacz części lotnych 11, gdzie oczyszczają się w pierwszym stopniu od cząsteczek żużla, który przy tym granuluje, a następnie spaliny przepływają z dołu do góry przez regeneratore 20, w którym z góry do dołu opada ziarnisty materiał pewnej grubości (na przykład piasek kwarcowy), rozsiewany przez aparat 21 równomiernie po przekroju przepływu spalin; następnie spaliny oczyszczają się od cząsteczek popiołu w urządzeniu 22, skąd wentylator ciągu sztucznego 23 wytłacza spaliny do atmosfery. Popiół lotny usuwany jest za pomocą urządzenia 24 i następnie sprężonym powietrzem lub innym sposobem przesyłany do paleniska 1 lub do urządzenia odżużlającego w zależności od potrzeby. Cząsteczki z leja 37 w stanie gorącym kierują się do paleniska 1.

Piasek kwarcowy opadając w regeneratore 20 podgrzewa się do temperatury spalin na wyjściu

z urządzenia 11, zaś spaliny na wyjściu z regeneratore ochładzają się do temperatury piasku kwarcowego. W rzeczywistości z jednej i drugiej strony regeneratore będzie pewna różnica temperatur pomiędzy spalinami, a piaskiem kwarcowym.

Podgrzany piasek kwarcowy opadający w regeneratore 20 zbiera się w lejach (zsykach) 25 i przez urządzenia 26 rozsiewa się w przekroju regeneratore powietrza 27, gdzie spadając z góry na dół podgrzewa powietrze tłoczone wentylatorem 28 z dołu do góry regeneratore, skąd powietrze przez kłapę 29 dopływa do paleniska 1, a paliwo doprowadza się do niego rurociągiem 30. Piasek kwarcowy ochłodzony przez oddawanie ciepła do powietrza, po przesianiu i odseparowaniu w aparacie 31 od cząsteczek popiołu, zbiera się w leju 32, skąd przez przydzielacz 33 za pomocą sprężonego powietrza jest tłoczony rurociągiem 34 do oddzielacza 35 lub bezpośrednio do aparatu 21. Popiół lotny oddzielony od piasku kwarcowego w aparacie 31 zbiera się w leju 36, skąd jest usuwany do urządzenia odżużlającego lub do paleniska 1, w zależności od potrzeby. Przy pracy w zbyt wysokich temperaturach spalin i nalepianiu się cząsteczek popiołu, znajdującego się w stanie roztopionym, na cząsteczki piasku kwarcowego, stosuje się okresowe jego oczyszczanie przez przemywanie gorącego piasku kwarcowego zimną wodą lub przez jego przewietrzanie zimnym powietrzem.

Zasadniczy schemat sposobu i instalacji kotłowej według wynalazku dopuszcza pewne odchylenia od układu uwidocznionego na rysunku.

Na przykład w pewnych przypadkach ochłodzone kropelki żużla z przegrzewacza 7 można tłoczyć przez zasuwę 19 do urządzenia typu 21, podgrzewając je do wysokich temperatur w regeneratore 20 i posługując się w nim nie piaskiem kwarcowym, lecz tymi cząsteczkami żużla, które naturalnie nie powinny być podgrzewane do stanu rozmiękczenia, by nie zalepiać lejów.

Podgrzewane cząsteczki żużla, po osadzeniu się w lejach 25, kieruje się do paleniska 1; tym samym cząsteczki te są przygotowane do roztopienia. Ponieważ cząsteczki żużla wychodząc z przegrzewacza 7 będą posiadać temperaturę bliską do temperatury pary nasycanej, to w zależności od ciśnienia wytwarzanej pary, dalsze ochładzanie spalin może być zrealizowane przez podgrzewanie powietrza do tej temperatury w dodatkowych skróconych regeneratore 20 i 27,

z zastosowaniem piasku kwarcowego, lub w razie niskich temperatur spalin usuwać je przy tej temperaturze (po oczyszczeniu z popiołu lotnego) do atmosfery lub innych urządzeń wykorzystujących ciepło niskiego potencjału. Następnie powietrze podgrzane do niskiej temperatury lub w ogóle zimne atmosferyczne może być częściowo użyte do ochłodzenia palnika w celu ochrony ogniotrwałych ścian od roztopienia.

Przy pracy w bardzo wysokich temperaturach w palenisku ochłodzenie jego ścian może być dokonywane przez zastosowanie nieznacznej powierzchni izolowanej sposobem torkretowania lub warstwą żużla ewentualnie wodnych ekranów rurowych włączonych do zbiornika 16.

Przy wytwarzaniu pary nasyconej odprowadzanie pary do odbiorców przez zasuwę 14 jest zbędne i para jest pobierana bezpośrednio ze zbiornika 16 przez zawór 39 i rurociągiem odprowadzana do odbiorcy, przy czym w razie potrzeby instalacja może wywarzać parę nasyconą i przegrzaną w jednej instalacji.

W razie wykorzystania ciepła żużla technologicznych, palenisko 1 oraz regeneratory 20 i 27 ze wszystkimi należącymi do nich aparatami są zbędne i roztopiony żużel zlewa się bezpośrednio do zbiornika 2. Ciepło odprowadzane na zewnątrz z przegrzewacza 7 przez zasuwę 19, z cząsteczkami żużla i z nieznaczną ilością pary nasyconej, jako ciepło już niskiego potencjału, może być wykorzystywane w instalacjach przeznaczonych do tego celu. Przy żużlach technologicznych słabo roztopionych lub przy pracy w wysokich temperaturach żużel można dodatkowo dogrzewać i wtedy palenisko 1 i regeneratory 20 i 27, ze wszystkimi do nich należącymi aparatami, oblicza się na ilość spalonego węgla potrzebnego do dogrzenia, a cząsteczki żużla są usuwane na zewnątrz przez zasuwę 19 i do paleniska nie wracają jak w przypadku poprzednim.

Wytwarzanie pary o różnych parametrach w jednym kotle wykonuje się przez dołączenie do zbiornika 2 dla każdego ciśnienia pary oddzielnego układu obejmującego przegrzewacz pary 7, butle 5, zbiornik kondensatu 16, sprężarkę 17 i pompę 18 z przynależną do nich armaturą.

Przy wykonaniu w elektrowni międzystopniowego przegrzewania pary, dla każdego stopnia przegrzania urządza się przegrzewacz pary 7 z przynależnymi do niego butlami 5, tak że odprowadzana z turbiny para, po przepływie przegrzewacza 7 i separatora 13, wraca do turbiny.

Zbiornik 16, sprężarka 17 i pompa 18 przy stosowaniu międzystopniowego przegrzewania pary stają się zbędne.

Zamiast w palenisku 1 żużel może być roztopiany w specjalnym piecu elektrycznym, a w kotle do wykorzystania ciepła żużel używany jest do bezpośredniego przegrzewania pary, z pominięciem procesów zbędnych.

Analogicznie w zamkniętym lub otwartym obiegu turbin gazowych można tym samym sposobem podgrzewać sprężony czynnik i następnie przegrzewać go w międzystopniowych przegrzewaczach z tym, że odpracowany w turbinie czynnik oddaje swoje ciepło do piasku kwarcowego w regeneratorsze typu 20 i podgrzewa następnie czynnik sprężony lub powietrze do spalania paliwa w regeneratorsze typu 27. W tym przypadku wytłaczanie żużla z butli 5 realizuje się przez tłoczenie do butli zimnego czynnika gazowego pracującego w obiegu.

Regeneratory 20 i 27 mogą być stosowane oddzielnie do celów wykorzystania ciepła odlotowego spalin przez podgrzewanie powietrza do spalania paliwa w paleniskach różnego rodzaju pieców. Również mogą być one stosowane do podgrzewania chudych gazów i powietrza do ich spalania — w celu podniesienia temperatury spalania i intensyfikacji technologicznych procesów w piecach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania pary o dowolnych parametrach, w zespole kotłowym bez metalowych powierzchni wymiany ciepła, znamienny tym, że procesy wymiany ciepła w całym zespole kotłowym odbywają się przez bezpośrednie zetknięcie użytych do tego celu czynników, otrzymanych przez spalanie paliwa i roztopienie żużla do stanu ciekłego w palenisku, spaliny z którego przepływają przez regeneratory i przekazują ciepło cząsteczkom lub ziarnom czynnika rozsiewanego i opadającego w regeneratorsze, następnie rozsiewanego i opadającego w innym regeneratorsze, w którym przekazują pobrane ze spalin ciepło do powietrza przepływającego przez ten regeneratory i skierowanego do spalania paliwa w palenisku, roztopiony zaś w nim żużel lub inny materiał spływa do butli, skąd wytłaczany jest do przegrzewacza przez nieznaczną ilość pary przegrzanej, wytworzonej z wody lub pary nasyconej podczas krzepnięcia żużla w butli, w której

się rozpryskuje i następnie krople żużla oddają swe ciepło parze nasyconej przepływającej przez przegrzewacz, która w ten sposób się przegrzewa, kropelki zaś żużla przez opadanie w przepływającej parze chłodzą się i wracają w postaci kulek lub ziarn stałych do paleniska, gdzie się topią, a wytwarzana para przegrzana w pewnej ilości jest zużywana do wytwarzania pary nasyconej przez natrysk do niej kondensatu lub przez odparowanie wody w zbiorniku

i jako para nasycona w większej ilości wraca na przegrzewanie, natomiast druga część pary przegrzanej idzie do odbiorców.

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tym, że zamiast w palenisku, żużel jest roztopiany w piecu elektrycznym, a w kotle do wykorzystania ciepła, żużel używany jest bezpośrednio do przegrzewania pary.

Inż. mgr Tadeusz Janke

