

URZĄD PATENTOWY



F 22 b 35/CC

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 24738.

Kl. 13 g, 7.

Siemens - Schuckertwerke Aktiengesellschaft
(Berlin-Siemensstadt, Niemcy).

Sposób zapobiegania uszkodzeniom rur kotłów parowych o wymuszonym przepływie czynnika roboczego, powodowanym działaniem powstającego w nich osadu soli, oraz układ do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 7 czerwca 1933 r.

Udzielono 25 marca 1937 r.

Pierwszeństwo: 14 czerwca 1932 r. dla zastrz. 1 i 2; 9 stycznia 1933 r. dla zastrz. 3—6 (Niemcy).

Z licznych doświadczeń wynika, że główną trudność prowadzenia rurkowych kotłów parowych o wymuszonym przepływie czynnika roboczego sprawia zawartość soli w wodzie, podlegającej parowaniu. W celu wyjaśnienia tej okoliczności należy rozpatrzeć warunki pracy w kotle zbiornikowym, a więc w kotle o naturalnym obiegu wody. W zbiorniku znajduje się określony zapas wody, który uzupełnia się ręcznie lub samoczynnie za pomocą regulatora dopływu wody. Woda zasilająca, nawet oczyszczona chemicznie lub otrzypywana z wyparników, nigdy nie jest

zupełnie czysta, lecz zawsze zawiera niektóre rozpuszczalne związki chemiczne. Gdy taka woda zostanie odparowana, zanieczyszczenia (sole) pozostają w niewyparowanej wodzie, wskutek czego woda, zawarta w kotle, wzbogaca się zwolna składnikami soli. Z biegiem czasu roztwór stęży się co raz bardziej, tak iż należy go zlewać od czasu do czasu albo stale spuszczać, aby zachować w kotle określone stężenie roztworu. W rurkowych kotłach parowych o wymuszonym przepływie czynnika roboczego nie ma wcale zbiornika, odpada więc możliwość samoczynnego oczyszczania

nia. Parowanie odbywa się w ten sposób, że wodę tłoczy się za pomocą pompy w jednym końcu zespołu rur, w drugim zaś końcu tego zespołu pobiera się parę. Nie ma tutaj zupełnie, jak w kotle zbiornikowym, płynnej masy wody, w której mógłby stężyć się co raz bardziej roztwór, który można byłoby spuszczać. Wskutek tego w miejscu, w którym wewnętrzne ścianki rurki nie są dostatecznie opłókiwane wodą, sól osiada w postaci skorupy aż, jak stwierdzono doświadczalnie, para osiągnie określony stopień przegrzania. Dopóki obciążenie cieplne powierzchni grzejnej, t. j. rurek jest niewielkie, osad soli może osiągnąć znaczną grubość bez obawy uszkodzenia rurek przez przepalenie.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa przy dużych obciążeniach cieplnych powierzchni grzejnej, np. w nowoczesnych kotłach promieniowych. W kotłach tego rodzaju nawet stosunkowo niewielki osad soli powoduje zniszczenie rurki. Ponieważ jednak wobec przytoczonych wyżej okoliczności nie można usunąć z wody zasilającej nieuniknionych zanieczyszczeń, należy szukać innego sposobu unięszkodliwienia działania osadu soli w kotłach parowych o wymuszonym przepływie czynnika roboczego i silnie obciążonej powierzchni grzejnej. Według wynalazku powierzchnię grzejną, w której odbywa się parowanie, dzieli się w tym celu na dwie części o różnym obciążeniu cieplnym, a mianowicie na część powierzchni grzejnej o dużym obciążeniu cieplnym, znajdującą się w strefie, w której ilość cieczy przeważa ilość pary, oraz na drugą część powierzchni grzejnej, znajdującą się w strefie, w której naodwrot ilość pary przeważa ilość cieczy. Okazało się przy tym rzeczą korzystną dołączenie do części powierzchni grzejnej o niższym obciążeniu cieplnym, należącej do strefy parowania, jeszcze pierwszej części przegrzewacza. Wiadomo, że słabo przegrzana para unosi

ze sobą, zwłaszcza przy bardzo wysokich obciążeniach kotła, kropelki wody. Kropelki te mogłyby się ulatniać w przegrzewaczu pociągając za sobą niebezpieczeństwo ponownego osiadania soli w razie przeniesienia pierwszej części przegrzewacza w strefę dużego obciążenia cieplnego. Ponadto może się zdarzyć, gdy np. woda zasilająca posiada temperaturę niższą od normalnej, że koniec procesu parowania przesunę się w kierunku przegrzewacza. Również i w tym przypadku jest rzeczą pożądaną, aby pierwsza część przegrzewacza posiadała mniejsze obciążenie cieplne, albowiem potrzeba zawsze pewnego czasu, aż uda się, dzięki podniesieniu dopływu ciepła lub podniesieniu temperatury wody zasilającej, przesunąć strefę parowania z powrotem w kierunku wejścia tej wody do kotła.

Na rysunku przedstawiono schematycznie warunki pracy kotła parowego z podzieloną powierzchnią parowania według wynalazku. Przede wszystkim trzeba odróżniać trzy zasadnicze strefy, a mianowicie strefę podgrzewania *W*, strefę parowania *V* i strefę przegrzewania *U*. W strefie podgrzewania *W* dostarcza się czynnikowi robocznemu ciepło podgrzewania, w strefie *V* — ciepło parowania, a w strefie *U* — ciepło przegrzewania. Wchodząc do strefy *V* czynnik roboczy zawiera 100% cieczy i 0% pary, a przy wyjściu z tej strefy — 100% pary i 0% cieczy (teoretycznie). Strefa niebezpieczna jest oznaczona literą *G*. W strefie, w której powierzchnia grzejna nie jest dostatecznie opłókiwana wodą, może powstawać osad soli. Według wynalazku strefę tę usuwa się z pod działania dużego obciążenia cieplnego w ten sposób, że powierzchnię grzejną *V* dzieli się na odcinki *a* i *b*. Odcinek *a* powierzchni grzejnej pracuje przy większym obciążeniu cieplnym, odcinek *b* zaś — przy mniejszym. W całej strefie *a* w czynniku roboczym przeważa ciecz, a w

strefie *b* — para. Strefa niebezpieczna *G* obejmuje, jak widać z rysunku, nie tylko część powierzchni grzejnej *b* strefy parowania *V*, lecz również i część powierzchni grzejnej *c* przegrzewacza. Ustalenie wielkości stosunku *b* : *a* zależy od warunków pracy kotła. Według dotychczasowych doświadczeń podział powierzchni grzejnej, licząc w kierunku rosnącego parowania, można posunąć aż do zawartości około 10% cieczy (odcinek *e*). Możliwość przesunięcia podziału powierzchni grzejnej jeszcze dalej w kierunku pary należy ustalać w każdym poszczególnym przypadku, jak również przesunięcie w kierunku cieczy, co staje się potrzebne zwłaszcza wtedy, gdy trzeba się liczyć ze znacznymi przesunięciami strefy parowania w obrębie całej powierzchni grzejnej, np. wskutek zmiany obciążenia, zmiany temperatury wody zasilającej lub zmiany warunków pracy paleniska. Na tych samych zasadach można również określić wielkość strefy *c* powierzchni grzejnej przegrzewacza, którą należy umieścić w strefie małego obciążenia cieplnego.

Postępując przy obliczeniu względnie instalowaniu powierzchni grzejnych według powyższych reguł, otrzymuje się normalnie dobrą gwarancję, że nie będzie żadnych przeszkód w ruchu wskutek tworzenia się osadów soli. Może jednak zdarzyć się, że określone wyżej strefy wytwarzania pary nie pozostaną podczas pracy na przeznaczonych dla nich częściach powierzchni grzejnej. Przesuwanie się stref wytwarzania pary może nastąpić np. wtedy, gdy przypadkowo zmieni się podczas pracy wzajemny stosunek obciążenia cieplnego poszczególnych części powierzchni grzejnej lub też zmieni się temperatura wejściowa wody zasilającej. O ile temperatura wody zasilającej wzrasta, to ciśnienie parowania zostaje osiągnięte wcześniej, t. j. następuje przesunięcie całej strefy parowania w kierunku pompy zasilającej, licząc w kie-

runku przepływu. Zjawisko odwrotne występuje w razie obniżenia się temperatury wody zasilającej. Otóż wysunięcie wspomnianych stref wytwarzania pary z przeznaczonych do tego części powierzchni grzejnej mogłoby znowu spowodować zakłócenie ruchu wskutek osadzania się soli. Gdy zachodzi obawa przesuwania się podczas ruchu stref wytwarzania pary, należy według wynalazku usunąć nie tylko podane wyżej części powierzchni grzejnej z pod działania ciepła promieniowania paleniska, lecz i dalsze części powierzchni grzejnej, t. j. obciążyć je w mniejszym stopniu. W pewnych przypadkach rzecz się może przedstawiać tak, że całą powierzchnię grzejną strefy parowania wypadnie usunąć z pod działania ciepła promieniowania paleniska. Powierzchnie grzejne można naogół usuwać z pod działania ciepła promieniowania w ten sposób, że umieszcza się te powierzchnie w przewodzie gazowym za komorami spalania lub też pozostawia się je w komorach, chroniąc jednak za pomocą zasłon od działania ciepła promieniowania.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób zapobiegania uszkodzeniom rur kotłów parowych o wymuszonym przepływie czynnika roboczego, powodowanym działaniem powstającego w nich osadu soli, znamienny tym, że doprowadzanie ciepła i czynnika roboczego reguluje się tak, aby w składzie czynnika roboczego na wystawionej na duże obciążenie cieplne części powierzchni grzejnej strefy parowania przeważała ciecz, na części zaś wymienionej powierzchni grzejnej o mniejszym obciążeniu cieplnym przeważała para tego czynnika roboczego.

2. Układ do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienny tym, że również pierwsza część przegrzewacza, znajdujące się za powierzchnią grzejną stre-

ty parowania, stanowi powierzchnię grzejną o mniejszym obciążeniu cieplnym.

3. Układ do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamieny tym, że oprócz części powierzchni grzejnej strefy parowania, w której przeważa para, dalsze części powierzchni grzejnej strefy parowania są usunięte z pod działania ciepła promieniowania paleniska w celu dalszego zabezpieczenia ruchu od zakłóceń wskutek tworzenia się osadów soli.

4. Układ według zastrz. 3, znamieny tym, że cała powierzchnia grzejna strefy parowania jest usunięta z pod działania ciepła promieniowania paleniska.

5. Układ według zastrz. 3 i 4, zna-

mienny tym, że powierzchnia grzejna parowania jest umieszczona całkowicie lub częściowo w przewodzie gazowym za komorą spalania.

6. Układ według zastrz. 3 i 4, znamieny tym, że powierzchnia grzejna strefy parowania jest umieszczona całkowicie lub częściowo w komorze spalania, wskutek jednak zastąpienia jest usunięta z pod działania ciepła promieniowania paleniska.

Siemens - Schuckertwerke
Aktiengesellschaft.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

