

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY
C026 5/00

Nr 30980

Kl. 85 b, 1/01

Permutit Aktiengesellschaft, Berlin

Sposób zapobiegania pryskaniu wody w kotłach parowych

Zgłoszono 2 maja 1939

Udzielono 24 września 1942

Pierwszeństwo: 3 maja 1938 (Niemcy)

Pryskanie wody kotłowej w kotłach parowych przypisywano różnego rodzaju przyczynom. Obecnie stwierdzono, że zasadowość sodowa względnie wodorotlenkowa wody kotłowej sprzyja w znacznym stopniu temu niepożądanemu zjawisku. Jak wiadomo, pryskanie następuje bardzo łatwo i często w kotłach parowozowych, zwłaszcza przy rozruchu lub przy zatrzymywaniu parowozów.

Przeprowadzane doświadczenia wykazały, że np. woda kotła parowozowego w ilości 104 m³, zużywająca na 100 cm³ wody 2 cm³ n/10 kwasu solnego wobec fenoloftaleiny i 2,5 cm³ n/10 kwasu solnego wobec oranżu metylowego przy liczbie sodowej wynoszącej 72 i gęstości 0,4°Bé, była skłonna do pryskania w takim stopniu, że trzeba było wypuścić wodę z kotła. Kocioł więc zasilono wodą, posiadającą ogólną

twardość wynoszącą 0,1° niemieckiego, podczas gdy jej zasadowość wobec oranżu metylowego odpowiadała twardości 0,6° niemieckiego.

Obecnie stwierdzono, że po zasileniu kotła parowozowego wodą, która posiadała ogólną twardość 0,6° niemieckiego i której zasadowość w postaci węglanu względnie dwuwęglanu również odpowiadała 0,6° niemieckiego, przy czym woda po odparowaniu wykazywała taką samą pozostałość, jak woda poprzednio stosowana, mianowicie po zasileniu kotła 1 200 m³ tej wody, a więc ilością przeszło dziesięciokrotnie większą niż w pierwszym przypadku, parowóz działał jeszcze całkowicie bez zarzutu. Woda kotłowa, którą po tym czasie otrzymano, zużyła na 100 cm³ wobec fenoloftaleiny tylko mniej więcej 1,1 cm³, a wobec oranżu metylowego tylko mniej więcej 1,8 cm³ n/10

kwasu solnego. Pozorna liczba sodowa wynosiła mniej więcej 30, przy czym liczba ta nie zmieniała się podczas działania, gdyż uzależniona była zawartością węglanu wapnia, wapna żrącego względnie węglanu magnezu i wodorotlenku magnezu, których produkty rozpuszczenia w określonych warunkach temperatury i ciśnienia, praktycznie biorąc, zawsze pozostawały takie same. Gęstość wody kotłowej wynosiła 0,6⁰Bé, była więc większa niż w pierwszym przypadku.

Dalsze próby wykazały, że, ogólnie biorąc, do zasilania, zwłaszcza kotłów parowozowych, nadaje się taka woda, której zawartość węglanu względnie dwuwęglanu mniej więcej odpowiada twardości pozostałej. Woda taka w kotle wydziela określoną ilość węglanu wapnia w postaci pewnego rodzaju odtwardzenia cieplnego. Pewna twardość okazała się celową, nie tylko dlatego, że unika się pryskania, gdy twardość pozostała odpowiada zawartości węglanu w wodzie, ale i dlatego, że na ściankach kotła tworzy ona cienką warstwę ochronną, która zapobiega nagryzaniu ścianek kotła. Również i inne okoliczności, np. zapobieganie opóźnianiu się wrzenia, w znacznym stopniu uzasadniają istnienie pewnej twardości pozostałej. Praktycznie biorąc, gdy przestrzega się tych warunków, otrzymuje się obojętną wodę kotłową.

Protokół kotła parowozowego, którego powyższe dane dotyczą, jest następujący:

po zasileniu m ³	p cm ³	m cm ³	gęstość Bé ⁰	Kocioł pryska
110	0,8	1,0	0,40	nie
225	1,05	1,6	0,52	nie
397	1,0	1,7	0,61	nie
547	1,15	1,9	0,62	nie
1200	1,1	1,8	0,60	nie

Wodę do zasilania kotła, której zawartość węglanu względnie dwuwęglanu odpo-

wiadałaby twardości pozostałej, można uzyskać kilkoma sposobami. Mianowicie w tym celu można stosować zarówno sposoby, przy których pomocy przez stosowanie środków strącających, np. sody lub wapna albo sody i wapna, otrzymuje się wodę odpowiednią, jak i sposoby oparte na wymianie kationów. Poniżej podano kilka przykładów odpowiednich.

Jeśli woda z natury jest uboga w węglan i twardość węglanowa nie przekracza np. 3⁰, to taką wodę, która poza tym musi zawierać co najmniej odpowiednią twardość niewęglanową, można obrabiać wymiennikami kationów, regenerowanymi solami potasowcowymi jedynie w takich ilościach, aby otrzymać wodę o twardości pozostałej, nie przekraczającej 3⁰.

Dalszy sposób, który można stosować również zwłaszcza wtedy, gdy woda jest uboga w węglan, polega na mieszaniu odpowiednich ilości wody całkowicie odtwardzonej z wodą świeżą. Jeśli woda świeża posiada 3⁰ twardości węglanowej i 2⁰ twardości niewęglanowej i jeśli wodę odtwardzoną całkowicie z zastosowaniem wymiany zasad zmiesza się z tą wodą świeżą w stosunku jak 2 : 3, to otrzymuje się wodę zawierającą 1,2⁰ węglanów potasowcowych i 1,2⁰ pozostałej twardości niewęglanowej. W otrzymanej wodzie zarówno zawartość dwuwęglanu, jak i twardość pozostała wynosi wówczas = 3⁰ niemieckie. Istniejąca jeszcze poza tym twardość węglanowa w ilości 1,8⁰ przy ogrzaniu kotła przechodzi również w węglan wapnia i zostaje wytrącona.

Jeśli rozporządza się wodą, zawierającą 3⁰ twardości węglanowej i 12⁰ twardości niewęglanowej, wówczas 3 części wody, odtwardzonej całkowicie z zastosowaniem wymiany zasad, miesza się z 1 częścią wody surowej, przez co otrzymuje się wodę, której zawartość dwuwęglanu (3⁰ niemieckie) jest równa jej twardości pozostałej.

Przy używaniu wody bogatej w węgla-

ny stosuje się wymianę kationów w taki sposób, że wymiennik kationów przez mieszanie lub następujące po sobie regenerowanie kwasu i soli potasowcowej, np. kwasu solnego i soli kuchennej, regeneruje się w takiej ilości, aby odpływająca po regeneracji woda posiadała pożądaną stosunek dwuwęglanów i twardości. Przez dodawanie kwasu solnego przy regeneracji regulowana jest zawartość dwuwęglanu, twardość węglanowa zostaje zamieniona na wolny kwas węglowy, podczas gdy kation zostaje zatrzymany przez wymiennik, za pomocą zaś odpowiedniego dodatku soli kuchennej nie zamieniona na kwas węglowy twardość węglanowa i twardość niewęglanowa zatrzymana zostaje przez wymiennik w pewnej tylko części. Z powyższego wynika, że dodatek soli potasowcowej i dodatek kwasu winny być dostosowywane do jakości wody. Na przykład wymiennik kationów można regenerować kwasem tylko w takim stopniu, aby przesącz posiadał zawartość pozostałą dwuwęglanu wynoszącą 0,6° niemieckich, i równocześnie albo kolejno solami potasowcowymi w takiej ilości, aby była jeszcze pozostałość wynosząca 0,6° niemieckich.

Jeśli skutek błędu w obsłudze urządzenia do obróbki wody albo skutek nagłej zmiany składu wody podczas kontroli wody kotłowej miałyby się okazać, że zasadowość wody kotłowej wzrasta, to przyczyną tego może być tylko to, że zasilono kocioł wodą o zawartości węglanu względnie dwuwęglanu większej od twardości. W takim przypadku można osiągnąć nastawienie wody kotłowej na stan korzystny przez to, że wprowadza się do kotła wodę, której twardość pozostała przewyższałaby zawartość dwuwęglanu lub węglanu, dzięki czemu przez wprowadzenie tego dodatku twardości nastąpi poprawienie zasadowości w wodzie kotłowej. Jak z powyższego wynika, wodę taką można z łatwością otrzymać przez zmianę dawkowania środka

strącającego względnie przez zmianę obsługi wymiennika kationów.

Jeśli z drugiej strony okaże się, że w kotle osadzają się niepożądane ilości kamienia kotłowego, wówczas przez wprowadzenie wody kotłowej, w której zawartość węglanu przewyższałaby twardość, można usunąć kamień kotłowy, wydzielany na ogół w postaci gipsu.

Z powyżej umieszczonej tabeli wynika, że gęstość wody kotłowej nie wzrasta. Zjawisko to wyjaśnia się tym, że dodaje się dodatkowo nieznaczne tylko ilości soli rozpuszczalnych w wodzie i w tym stanie pozostających i że uchodząca para w zwykły sposób zabiera ze sobą pewne ilości soli, które wystarczają, aby zapobiec nagromadzeniu się w wodzie kotłowej soli pozostających w stanie rozpuszczenia.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób zapobiegania pryskania wody w kotłach parowych, zwłaszcza w kotłach parowozowych, znamienny tym, że w wodzie kotłowej utrzymuje się równoważny stosunek pomiędzy twardością pozostałą, wynoszącą 4° niemieckie lub mniej, i zawartością węglanu (dwuwęglanu).

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w przypadku wzrastania zasadowości wody kotłowej doprowadza się wodę zasilającą, której twardość pozostała przewyższa zasadowość, dopóki zasadowość wody kotłowej nie zostanie doprowadzona do pożądaney wysokości.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w razie stosowania zbyt twardej wody nadwyżkę twardości wyrównywa się przez wprowadzanie do kotła wody, której zawartość potasowcowa (węglanu, dwuwęglanu) przewyższa twardość.

Permutit
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy