



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37108

Kl. 13 b, 16

Józef Gułowski

Katowice

Stalinogród, Polska

Sposób usuwania zanieczyszczeń ze zbiorników ciśnieniowych zwłaszcza kotłów parowych i urządzenie do wykonywania tego sposobu

Udzielono patentu z mocą od dnia 7 marca 1953 r.

Wiadomo, że przy łączeniu wnętrza zbiornika ciśnieniowego z ciśnieniem atmosferycznym przez otwarcie zaworu spustowego, w cieczy wypełniającej zbiornik (kocioł parowy) powstają gwałtowne ruchy i prądy cieczy, zdążającej do otworu spustowego pod działaniem wzmożonego ciśnienia i siły ciężenia.

Spowodowane ruchem tych prądów zaburzenia w cieczy w postaci zakłóceń wirowych oraz pulsacji zmiennych szybkości noszą charakter wybitnie burzliwy, co wywołuje zaburzenia w środowiskach skoagulowanych zanieczyszczeń koloidalno-krystalicznych, w postaci wytrąconych z wody soli mineralnych i ich ponowne rozpraszanie się w masie cieczy kotłowej.

Niedogodności te usuwa przedmiot niniejszego wynalazku.

Wynalazek polega na wykorzystaniu naturalnych procesów fizycznych samoczynnego zmiekania się wody kotłowej następującego na skutek wytrącania się z wody rozpuszczonych w niej soli mineralnych powstających pod wpływem termicznej obróbki wody kotłowej, co pozwala na dokładne usunięcie z kotła tych wy-

trąconych soli. Proces wypadania (wytrącania się) z wody rozpuszczonych w niej soli mineralnych uwarunkowany jest wysoką temperaturą wody kotłowej.

Stwierdzono, że wbrew ustalonym poglądom procesy wrzenia i burzenia się wrzącej w kotle wody, nie odbywają się w sposób przypadkowy i chaotyczny, lecz następują według pewnych praw fizycznych powodujących istnienie w kotle parowym pewnego uporządkowanego ruchu obiegowego wody kotłowej, któremu jest podporządkowany ruch cząstek koloidalnych soli mineralnych wytrąconych z tej wody.

Prawa te są związane z procesem odparowania wody kotłowej, na skutek którego powstaje szereg zjawisk powiązanych ściśle ze sobą w postaci procesów flotacyjnych, zjawisk adsorpcji, zmian napięć powierzchniowych i ładunków elektrycznych oraz procesów koagulacyjnych przyspieszonych pod wpływem mechanicznego działania ruchów wody kotłowej.

Procesy te tłumaczą częściowo powstawanie w kotłach szeregu zjawisk, takich jak pianie-

się wody kotłowej, zawilgocenie, zanieczyszczenie pary korozji itd.

Wyżej wspomnianym zjawiskom nie zapobiegają stosowane dotychczas urządzenia do wydalenia skoagulowanych zanieczyszczeń, głównie dlatego, że nie były przystosowane do odprowadzania zanieczyszczeń koloidalnych, ponieważ warunkiem uzyskania wyników dodatnich pod tym względem jest zachowanie pewnego stosunku i zależności między zasadniczymi wymiarami tych skoagulowanych zanieczyszczeń a wymiarami urządzeń stosowanych do tego celu.

Dlatego też błędne jest mniemanie, że im większe są wymiary otworów i przekroje urządzeń odprowadzających zanieczyszczenia, tym lepsze osiąga się wyniki ich działania.

O ile zanieczyszczenia w dolnych warstwach wody kotłowej znajdują się zwykle w stanie skupienia, a każde poruszenie wywołuje ich rozpraszanie, to w górnych warstwach wody kotłowej bywa odwrotnie i zanieczyszczenia w postaci koloidalnej znajdują się stale w ruchu na burzącej się powierzchni wody kotłowej. Obieg wody, procesy flotacyjne i ruch pęcherzyków pary zdążającej do przestrzeni parowej, przenoszą zanieczyszczenia stale z miejsca na miejsce, co wyklucza ewentualność ich skupiania się w jakimkolwiek określonym miejscu oraz usunięcia ich z kotła.

Zadaniem każdego urządzenia służącego do usuwania zanieczyszczeń z dolnych warstw wody powinno być przekształcanie prądów o charakterze wirów-burzowym, powstających w dolnych warstwach, na przepływy o charakterze warstwowym, zadanie natomiast urządzenia obsługującego górne warstwy wody kotłowej, wobec stałego ruchu koloidalno-krystalicznej masy zanieczyszczeń, winno polegać na skupieniu skoagulowanych zanieczyszczeń i wydaleniu ich w postaci cienkich strumieni pozabawionych tak poprzecznych jak i podłużnych pulsacji.

W myśl powyższych założeń konieczne jest przystosowanie urządzenia i jego wymiarów do cech charakterystycznych i stanu wydalaných zanieczyszczeń, jak również obniżenia szybkości przepływu zanieczyszczonej cieczy do granic, przy których nie będzie przekraczała szybkości krytycznej, kiedy warstwowe ruchy cieczy przekształcają się w przepływy burzliwe.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia zespół przewodów do usuwania zanieczyszczeń z dolnych warstw wody kotłowej, fig. 2 — w większej skali kształt otworów stosowanych w przewodach układu według fig. 1, fig. 3 — widok z góry otworu

według fig. 2, fig. 4 — schemat dopływu strumieni do przewodu zbiorczego i ich podział na strumienie elementarne; fig. 5 — falochron.

Wyżej podane warunki usuwania zanieczyszczeń z dolnych warstw wody kotłowej uzyskuje się w myśl wynalazku przez zastosowanie maksymalnie rozgałęzionej sieci przewodów, przedstawionej tytułem przykładu na fig. 1. Sieć ta składa się z pewnej liczby kanałów zbiorczych 1 o kształcie teleskopowym tj. o stopniowo zwiększającej się średnicy, łączących się następnie w jeden lub kilka przewodów wydających 2. Zdolność przepustowa człona każdego z przewodów oraz średnica wykonanych w nim otworów 3 jest obliczona tak, aby odprowadzały one taką ilość zanieczyszczeń w postaci koloidalnej, jaka zbiera się w jednostce czasu na odcinku jego obsługi.

Każdy przewód w zespole 1 posiada w myśl wynalazku średnicę rzędu milimetrowego i jest zaopatrzony w otwory przepustowe 3 o średnicach możliwie najbardziej zbliżonych do rzędu 2 wymiarów skoagulowanych cząstek koloidalnych. Jak już wspomniano wyżej, osł otworu 3 tworzy kąt ostry z osią przepływu 1 i same otwory są umieszczone przeciwnie, lecz w stosunku do siebie są przedstawione.

Każdy otwór przepustowy 3, przez który zanieczyszczenia w postaci koloidalnej wchodzi do wnętrza przewodów, najkorzystniej jest wykonać w postaci dyszy przedstawionej na fig. 2 i 3. Otwór wlotowy 4 tej dyszy posiada średnicę większą od średnicy otworu wylotowego 5, wskutek zaś ukośnego przewiercenia otworu 3 między wlotem 4 i wylotem 5 tworzy się przeżęcenie 6. Dzięki takiemu wykonaniu każdy z otworów 3 przewodów 1 stanowi dodatkowy opór zmiennokierunkowy zmniejszający szybkość przepływu zanieczyszczeń w przewodach 1, a jednocześnie zapobiega przedostawaniu się zawartości przewodów z powrotem do wnętrza kotła, pod wpływem tzw. fali zwrotnej uderzeń hydraulicznych, powstających na skutek zamknięcia zaworów łączących przewody z atmosferą.

Przy zastosowaniu rozgałęzionego układu sieci przewodów zbiorczych, przez każdy przewód łączny przepływa strumień stanowiący sumę oddzielnych drobnych strumieni dopływających do wnętrza tego przewodu poprzez otwory 3, te zaś strumienie stanowią sumę jeszcze drobniejszych strumieni o minimalnych promieniach zasięgu działania, co jest pokazane na fig. 1 i 4. Konstrukcja ta umożliwia odprowadzenie zanieczyszczeń na zewnątrz kotła, bez wywoływania w ich środowisku zaburzeń.

Stwierdzono, że należyte usuwanie zanieczyszczeń w postaci koloidalnej z górnego poziomu wody w kotłach lub innych zbiornikach ciśnieniowych uzyskuje się przy warunku wytwarzania na tym poziomie powierzchni o spokojnej tafli wodnej, gdyż kocioł podczas ruchu dzięki permanentnym zmianom zachodzącym na powierzchni wrzącej i burzącej się wody kotłowej, wbrew ustalonym pojęciom, właściwego zwierciadła wody nie posiada. Sztuczne zwierciadło wody uzyskuje się w myśl wynalazku przez zastosowanie specjalnej płyty, której kształt i wymiary zależą od typu i konstrukcji wspomnianych zbiorników ciśnieniowych. Płytę tę może stanowić arkusz blachy, który zabudowuje się w odpowiednim miejscu przestrzeni wodnej kotła, na przykład pomiędzy górną granicą poziomu wody kotłowej a płomienicami lub płomieniówkami kotła i umocowuje się w sposób dowolny w położeniu równoległym lub pochylonym względem górnej granicy poziomu wody kotłowej. Urządzenie to stanowi właściwie falochron, powodujący powstawanie nad miejscem jego umieszczenia spokojnej i nieruchomej tafli wodnej (zwierciadła), na której nie występują wyżej wspomniane burzliwe ruchy wody kotłowej.

Falochron ten przedstawiony jest schematycznie na fig. 5. Nad miejscem umieszczenia płyty falochronowej 7 na powierzchni wody kotłowej tworzy się jakby płaska niecka, obramowana krawędziami 8 burzącej się wody kotłowej 9. Do tej niecki spływają rozproszone, pływające na powierzchni skoagulowane warstwy zanieczyszczeń koloidalno-krystalicznych.

Falochron spełnia zatem rolę kolektora i stabilizatora zanieczyszczeń w postaci koloidalnej rozproszonych na górnym poziomie wody kotłowej. Wydalanie z niecki skoncentrowanych tam zanieczyszczeń odbywa się w znany sposób przez ich zasysanie lub wtłaczanie do przewodów. Z falochronem może być sprzężona znana pływakowa czasza zbiorcza.

W chwili wspomnianego zasysania (lub wtłaczania) przez krawędź przelewową czaszy zanurzonej odpowiednio pod powierzchnią wody, zaczynają przepływać zanieczyszczenia skupione na powierzchni zwierciadła wody i na skutek zasysającego działania przewodu połączonego z dnem czaszy powstają dokoła obwodu tej czaszy w górnych warstwach wody kotłowej strumienie, zdążające promieniowo do obwodu krawędzi i do ujścia przewodu fig. 4.

Zanieczyszczenia są odprowadzane na zewnątrz kotła bez strat czystej wody kotłowej i pary, gdyż przestrzeń parowa jest zawsze odgraniczona od krawędzi przelewowej czaszy warstwą powierzchniową cieczy zanieczyszczonej. Ciepło

odmulin odprowadzanych z kotła może być łatwo wykorzystane sposobem znanym na przykład do podgrzewania wody zasilającej.

Bezpośrednim wynikiem usunięcia rozproszonych zanieczyszczeń z górnego poziomu wody kotłowej jest likwidacja zjawiska tworzenia się piany, która powstaje z zanieczyszczeń uniesionych na górną powierzchnię wody kotłowej. Piana nad powierzchnią wody kotłowej powoduje zjawiska zakłócające prawidłowy ruch kotłów parowych pod postacią zanieczyszczania rur przegrzewaczy, erozji, pokrywania łopatek turbinowych powłoką krzemianową, przerzutów wodnej zawartości kotła do parociągów i maszyn parowych, powodujące często ich awarie, powstawanie wzmożonych procesów korozyjnych itp. Poza tym w wyniku usunięcia z powierzchni wodnej zanieczyszczeń w postaci koloidalnej osiąga się swobodny i niehamowany przepływ pary z przestrzeni wodnej do przestrzeni parowej, na skutek czego uzyskuje się czystą parę i wybitną redukcję ruchów burzliwych wrzącej cieczy, co wpływa dodatnio na przebieg procesów odparowania w sensie ujednolinitości pracy kotła i obniżenia poziomu wody w kotle do granic poziomu normalnego.

Dlatego też wyeliminowanie na pewnym odcinku lub odcinkach górnego poziomu wody kotłowej ruchów burzliwych wrzącej cieczy za pomocą płyt falochronowych pozwalających na skoncentrowanie i dokładne wydalenie masy zanieczyszczeń koloidalno-krystalicznych, znajdujących się tam w wyniku procesów flotacyjnych, jest zasadniczym i podstawowym warunkiem stanowiącym o skutecznym zapobieganiu powstawania zjawisk ujemnych, zakłócających prawidłowy ruch kotłów parowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób usuwania zanieczyszczeń ze zbiornika ciśnieniowego, zwłaszcza kotła parowego, znamienny tym, że w dolnej warstwie wody wytwarza się znaczną liczbę drobnych strumieni wodnych, a to drogą zasysania do możliwie dużej liczby otworów o możliwie małej średnicy, odpowiadającej wymiarom skoagulowanych cząstek zanieczyszczeń, natomiast w górnej warstwie wody umieszcza się płytę lub płyty, tworzące z ograniczającymi je bocznymi powierzchniami wrzącej wody o ruchach burzliwych rodzaj niecki, przy czym spływające do niej zanieczyszczenia usuwa się przy pomocy znanych urządzeń.
2. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że składa się z umieszczonych w dolnej warstwie wody

przewodów zbiorczych (1) z otworami (3) o średnicy rzędu wielkości milimetra, wykonanymi w tych przewodach, przy czym otwory (3) przewodów (1) przebiegają pod kątem do podłużnej osi tych przewodów i stanowią dysze (4, 5) posiadające przewężenia (6) a poza tym urządzenie zawiera również pły-

tę (7) lub płyty, ustawione poziomo lub ukośnie w górnej warstwie wody.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamiennie tym, że przewody (1) posiadają postać teleskopową.

Józef Gułowski

