



Patent dodatkowy
do patentu nr -----

Zgłoszono: 87 09 11 /P. 267734/

Pierwszeństwo ----

Zgłoszenie ogłoszono: 89 03 20

Opis patentowy opublikowano: 1992 02 28

Int. Cl.⁵ C10K 1/04

CZYTELNIA
OGÓLNA

Twórcy wynalazku: Andrzej Mianowski, Andrzej Przybyła, Włodzimierz Ciesielczyk,
Andrzej Grzeško, Mieczysław Mrowiec, Zbigniew Przybyś,
Piotr Wasilewski

Uprawniony z patentu: Politechnika Śląska im. W. Piłsudskiego,
Gliwice /Polska/;
Kombinat Metalurgiczny Huta "Katowice"
Zakład Koksowniczy "Przyjaźń",
Dąbrowa Górnicza /Polska/

SPOSÓB EKSPLOATACJI CHŁODNICY W PROCESIE CHŁODZENIA GAZÓW
PRZEMYSŁOWYCH, ZWŁASZCZA SUROWEGO GAZU KOKSOWNICZEGO

Przedmiotem wynalazku jest sposób intensyfikacji procesu chłodzenia gazów przemysłowych, zwłaszcza surowego gazu koksowniczego.

Pod pojęciem intensyfikacji procesu należy rozumieć sposób eksploatacji chłodnic, który jest złożony z procesu chłodzenia gazów przemysłowych oraz powtarzany z określoną częstotliwością proces oczyszczania zewnętrznej powierzchni wymiany ciepła. Wymienione dwa procesy są wzajemnie się implikujące.

Aktualnie gazy przemysłowe, zwłaszcza surowy gaz koksowniczy z baterii koksowniczej, zawierający lekką smołę koksowniczą oraz pokaźne ilości naftalenu i pary wodnej jest zasysany do systemu chłodnic wodnych, zwanych chłodnicami wstępnymi, których zadaniem jest: oziębienie pary wodnej i smoły koksowniczej lekkiej oraz wytworzenie z nich kondensatu, zawierającego 90-95% objętościowych wody oraz oziębienie surowego gazu koksowniczego o temperaturze $t_{g1} = 82 - 84^{\circ}\text{C}$ do temperatury końcowej /według różnych koncepcji/ $t_{g2} = 20 - 35^{\circ}\text{C}$. Współczesne chłodnice wstępne pracują na zasadzie przeciwprądu krzyżowego o projektowej powierzchni wymiany ciepła powyżej 2000 m^2 . Proces chłodzenia gazu realizuje się przy pomocy wody przemysłowej o temperaturze $t_{w1} = 17 \div 25 / 30^{\circ}\text{C}$. W przypadku chłodnic wstępnych poziomo rurkowych, przyjmuje się schłodzenie surowego gazu koksowniczego do temperatury:

$$t_{g2} \leq t_{w1} + 3 \div 5 \quad /^{\circ}\text{C}/$$

Im silniej oziębi się gaz i kondensat wodno-smołowy, tym więcej naftalenu, części smolistych i ewentualnie pyłów osadza się, w szczególności w dolnej części wymiennika ciepła, co wymaga częstszego ich przeprawowywania. W przypadku głębokiego schładzania surowego gazu koksowniczego można stosować strefowe oziębianie /w dolnej części chłodnicy poziomo-rurkowej/ wodą o

temperaturze $t_{w1} = 17^{\circ}\text{C}$ w celu obniżenia zawartości naftalenu w gazie, uzyskania wzrostu produkcji smoły koksowniczej, dzięki zmniejszeniu się ilości kwaśnej smółki sytnikowej oraz obniżenia zawartości fenoli w smółkach kwaśnych, co jest bardzo ważne w przypadku zrzutu ich do otoczenia.

Silniejsze schładzanie surowego gazu koksowniczego wymaga jednak częstszego oczyszczania powierzchni wymiany ciepła w chłodnicach wstępnych, co należy uznać za podstawową wadę dotychczasowego sposobu prowadzenia procesu chłodzenia tych gazów. Celem oczyszczenia powierzchni wymiany ciepła z części stałych, złożonych głównie z naftalenu i części smolistych, stosuje się przeparamowywanie chłodnic wstępnych, polegające na wyłączeniu ich z węzła technologicznego na zasadach ogólnie znanych oraz przepuszczaniu od dołu w tych chłodnicach pary wodnej o temperaturze $t = 140\text{--}160^{\circ}\text{C}$ i ciśnieniu $p = 0,4 - 0,6 \text{ MPa}$ przez okres co najmniej 6 godzin, a następnie pozostawienie nie wymuszonemu chłodzeniu naturalnemu przez okres około 24 godzin. Ponadto zaleca się okresowe wykonywanie testów ciśnieniowych celem określenia stopnia szczelności aparatu. Czynności te, to znaczy przeparamowywanie oraz przeprowadzanie testów skraca żywotność den sitowych rurek wodnych z powodu dylatacji cieplnych i działania sił ścinających, ponieważ w tych warunkach chłodnica wstępna pracuje w przedziale temperatur rzędu $t = 17\text{--}160^{\circ}\text{C}$ i przy zmieniającym się ciśnieniu wynoszącym $p = 0,1 - 1,0 \text{ MPa}$. Kolejnymi wadami znanego sposobu intensyfikacji procesu chłodzenia surowego gazu koksowniczego są zagadnienia związane z ochroną środowiska oraz jakością smół koksowniczych. Podczas przeparamowywania chłodnica wstępna staje się źródłem emisji naftalenu i substancji smolistych do atmosfery. Z kolei powstający kondensat wodno-naftalenowy obciąża wodę smołę koksowniczą i zaleca się aby go utylizować poza jej obiegiem technologicznym. Tak więc poważnymi wadami znanego sposobu jest ogromna energochłonność, czasochłonność oraz materiałochłonność, a przede wszystkim jest to proces uciążliwy w realizacji ze względu na znaczną ilość wykonywanych czynności.

Wady stosowanego sposobu intensyfikacji procesu chłodzenia gazów przemysłowych, zwłaszcza surowego gazu koksowniczego eliminuje sposób według wynalazku.

Sposób intensyfikacji procesu chłodzenia gazów przemysłowych według wynalazku w chłodnicy wstępnej działającej na zasadzie przeciwprądu krzyżowego, po wyłączeniu jej z cyklu produkcyjnego polega na tym, że przez urządzenia zraszające wprowadza się smołę koksowniczą lub olej o temperaturze poniżej 120°C , który to czynnik odbiera się na dole chłodnicy, a od dołu chłodnicy do rurek wodnych wprowadza się gorącą wodę, ewentualnie przemysłową o temperaturze poniżej 105°C .

Smołę koksowniczą lub olej można wprowadzać od góry chłodnicy wstępnej, wówczas wodę odbiera się na szczycie kolumny, po czym chłodnicę powtórnie włącza do cyklu produkcyjnego. Smołę koksowniczą lub olej można wprowadzać na dowolnej wysokości chłodnicy wstępnej, wówczas wodę odbiera się poniżej miejsca zraszania smołą lub olejem, po czym chłodnicę ponownie włącza się do cyklu produkcyjnego. Można również wprowadzać smołę koksowniczą lub olej od góry chłodnicy i co najmniej jednym miejscem na dowolnej wysokości chłodnicy wstępnej, a wodę odbierać na szczycie kolumny chłodnicy. Korzystnie jest prowadzić cyrkulację oleju i wody w układzie technologicznie zamkniętym. Stosowany olej może być dowolnej jakości lecz spełniać musi następujące warunki: w zakresie stosowanych temperatur winien on efektywnie rozpuszczać osadzone na zewnętrznych powierzchniach rurek wodnych części stałe oraz smoliste, a sam olej nie może pogarszać jakości produktów ciekłych, oziębianych w chłodnicy. W przypadku schładzania surowego gazu koksowniczego zamiast smoły zaleca się stosować wybrane frakcje uzyskiwane ze smoły koksowniczej, takie jak olej płuczkowy lub lekki względnie benzol. Gorąca smoła koksownicza lub olej, po rozpuszczeniu naftalenu i innych substancji stałych wraz z substancjami smolistymi kierowana jest z powrotem do zbiorników smołowych lub olejowych. Po zakończeniu oczyszczania powierzchni zewnętrznych rurek wodnych, chłodnicę ponownie włącza się do cyklu produkcyjnego.

Sposób według wynalazku cechuje prostota i wysoka efektywność, ponieważ można go stosować dosyć często bez zakłócania procesu chłodzenia gazu i par w pozostałych wymiennikach. Tak więc eliminuje się konieczność stosowania pary wodnej, a przy tym nie powstają produkty uboczne, które wymagają utylizacji, gdyż oba media pracują w układzie technologicz-

nie zamkniętym, a energetycznie wykorzystuje się ich entalpie fizyczne. Ponadto zmniejsza się różnicę temperatur pomiędzy warunkami pracy w procesie chłodzenia, a według wynalazku minimalizując w ten sposób wielkość dylatacji cieplnych w aparacie oraz całkowicie działanie sił ścinających na zawalcowane rurki wodne w dennicach sitowych, przez co eliminuje się występowanie nieszczelności w połączeniach.

W sposobie według wynalazku nie występuje emisja jakichkolwiek substancji do atmosfery. Sposób intensyfikacji procesu chłodzenia gazów przemysłowych, a konkretnie surowego gazu koksowniczego szczegółowo ilustrują przykłady.

P r z y k ł a d I. Chłodnicę wstępną surowego gazu koksowniczego /o projektowej powierzchni wymiany ciepła $F = 2800 \text{ m}^2$ /, zaopatruje się w system zraszający ją smołą koksowniczą w sposób przedstawiony na fig.1. Po wyłączeniu chłodnicy z cyklu produkcyjnego, od dołu pompą 1 pod ciśnieniem $p = 0,5 \text{ MPa}$, do rurek wodnych 2 podaje się gorący odpadowy kondensat powstały z pary wodnej o temperaturze $t_w = 96^\circ\text{C}$. Po uzyskaniu w rurkach na szczycie kolumny 3 temperatury rzędu $t_w = 75^\circ\text{C}$, poprzez układ zraszający 4, pompą 5 zasila się szczyt chłodnicy gorącą smołą koksowniczą /zawierającą około 12% wody/ o temperaturze 70°C , pobraną ze zbiornika 6. Roztwór smoły i naftalenu poprzez zamknięcie syfonowe 7 kieruje się do zbiornika 8, a następnie pompą 5, do zbiornika 6. Wodę z rurek wodnych chłodnicy 3 zawraca się do kolektora kondensatów wodnych. Po zakończeniu etapu oczyszczania zewnętrznych powierzchni rurek wodnych chłodnicy wstępnej ponownie włącza się ją do cyklu produkcyjnego.

P r z y k ł a d II. Sposób przedstawiony na fig.2 polega na zraszaniu smołą koksowniczą doprowadzoną kolektorem 4 i odbiorze wody 3 na wysokości około 1/3 wysokości chłodnicy, licząc od podstawy aparatu. Tak więc istnieje możliwość dalszej intensyfikacji rozważanego procesu poprzez stosowanie wynalazku w sposób strefowy. Pozostałe elementy technologiczne pozostają jak w przykładzie I.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób eksploatacji chłodnicy w procesie chłodzenia gazów przemysłowych, zwłaszcza surowego gazu koksowniczego w chłodnicy wstępnej działającej na zasadzie przeciwprądu krzyżowego po wyłączeniu jej z cyklu produkcyjnego, z n a m i e n n y t y m, że przez urządzenia zraszające wprowadza się smołę koksowniczą lub olej o temperaturze poniżej 120°C , który to czynnik odbiera się na dole chłodnicy, a od dołu chłodnicy do rurek wodnych wprowadza się gorącą wodę, ewentualnie przemysłową o temperaturze poniżej 105°C .

2. Sposób według zastrz.1, z n a m i e n n y t y m, że smołę koksowniczą lub olej wprowadza się od góry chłodnicy wstępnej, a wodę odbiera się na szczycie kolumny, po czym chłodnicę powtórnie włącza się do cyklu produkcyjnego.

3. Sposób według zastrz.1, z n a m i e n n y t y m, że smołę koksowniczą lub olej wprowadza się na dowolnej wysokości chłodnicy wstępnej, a wodę odbiera się poniżej miejsca zraszania smołą lub olejem, po czym chłodnicę ponownie włącza się do cyklu produkcyjnego.

4. Sposób według zastrz.1, z n a m i e n n y t y m, że smołę koksowniczą lub olej wprowadza się od góry chłodnicy i w co najmniej jednym miejscu na dowolnej wysokości chłodnicy wstępnej, a wodę odbiera się na szczycie chłodnicy, po czym chłodnicę ponownie włącza się do cyklu produkcyjnego.

5. Sposób według zastrz.1 albo 2, albo 3, albo 4, z n a m i e n n y t y m, że prowadzi się cyrkulację smoły koksowniczey lub oleju w układzie technologicznym zamkniętym.

6. Sposób według zastrz.1 albo 2, albo 3, albo 4, z n a m i e n n y t y m, że prowadzi się cyrkulację wody w układzie technologicznie zamkniętym.

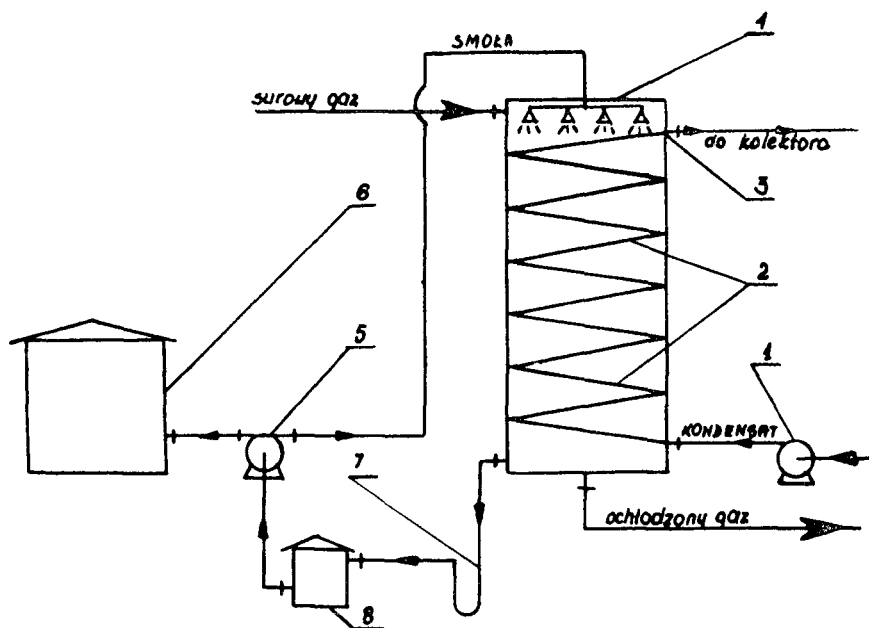


Fig. 1.

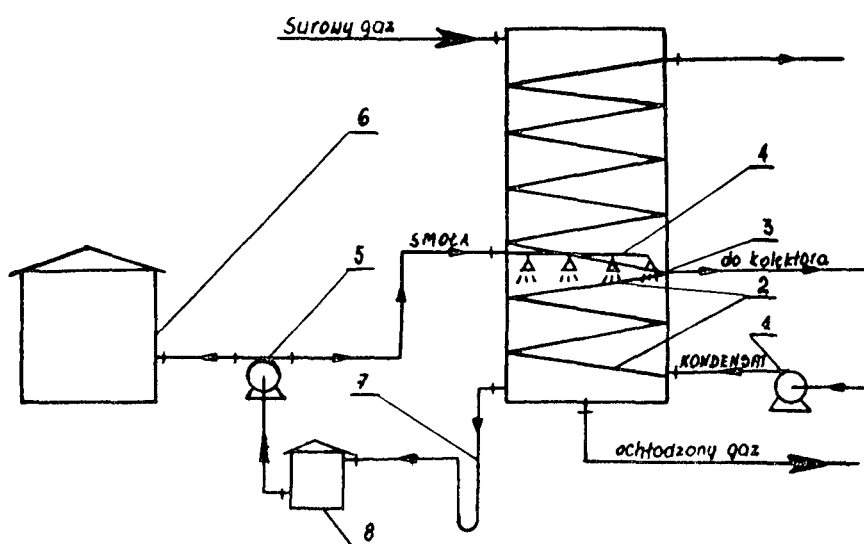


Fig. 2.