



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 28.09.79 (P. 218607)

Pierwszeństwo: 28.09.78 Niemiecka
Republika Demokratyczna

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.80

Opis patentowy opublikowano: 10.03.1983

Int. Cl.³
C04B 5/02

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Klaus Egert, Wolfgang Heinrich, Klaus Lucas, Claus Otto Kuhlbrodt, Friedrich Berger, Peter Göhler, Manfred Schlingnitz, Manfred Gross, Aleksandr Ivanovič Jegorov, Vasilij Georgievič Fedotov, Vladimir Petrovič Gavrilin, Ernest Andreevič Gudymov, Vladimir Petrovič Bemenov, Igor Grigor'evič Achmatov, Nikolaj Petrovič Majdurov, Evgenij Vladimirovič Avraamov

Uprawniony z patentu: Brennstoffinstitut Freiberg, Freiberg (Niemiecka Republika Demokratyczna); Gosudarstvennyi nauchno-issledovatel'skij i projektnyj institut azotnoj promyslelennosti i produktov organičeskogo sintesa, Moskwa (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Sposób jednoczesnego chłodzenia gazów i granulowania żużla oraz urządzenie do jednoczesnego chłodzenia gazów i granulowania żużla

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób jednoczesnego chłodzenia gazów i granulowania żużla oraz urządzenie do jednoczesnego chłodzenia gazów i granulowania żużla na wylocie z reaktorów, w których na drodze autotermicznej wytwarza się pod zwiększonym ciśnieniem gazy zawierające CO i H₂ z paliw stałych i płynnych zawierających znaczne ilości substancji balastowych tworzących zawiesiny w gazach.

Przy zgazowywaniu stałych i płynnych paliw o znacznej zawartości substancji balastowych znajdujących się w stanie zawiesiny w gazach, z uwagi na wymaganą wysoką temperaturę reakcji należy przeprowadzać substancje balastowe — popiół — w stan płynny, w celu przeciwdziałania powstawaniu spieczonych warstw, mogących tworzyć przewężenia dróg przepływu lub przestrzeni reakcyjnej.

Płynne substancje balastowe występujące w obrębie przestrzeni reakcyjnej można odprowadzać wspólnie z gazem reakcyjnym lub niezależnie od tego gazu. Odprowadzane płynne substancje balastowe schładza się przez kontaktowanie z wodą i granuluje się je. Obserwuje się przy tym występowanie zjawiska odparowywania wody.

W opisie zgłoszeniowym RFN nr 2 723 601 podano że powstawanie pary wodnej powoduje znaczny wzrost efektu chłodzącego, prowadzący do wzrostu lepkości żużla, a tym samym do intensyfikacji zjawisk zatykania otworów wylotowych do odprow-

2

wadzenia żużla. Liczne sposoby przeciwdziałania tym trudnościom polegają między innymi na tym, że wytworzony gaz i żużel odprowadzane są wspólnie z przestrzeni reakcyjnej. Gorący gaz utrudnia dostęp zimnej pary wodnej do otworu wylotowego i ściekający kroplami żużel utrzymywany jest w pożądanej temperaturze.

Dla dalszego wykorzystywania wytworzonego gazu nieodzowne jest ochłodzenie zarówno żużla, jak i gazu do odpowiedniej temperatury. Szybkie schłodzenie płynnego żużla wypływającego ze strefy reakcyjnej swobodnym strumieniem, bez strumienia gazu, korzystnie prowadzi się przez skraplanie do kąpieli wodnej, przy czym ściankę otaczającą swobodny strumień zrasza się warstwą wody w celu uniknięcia tworzenia się zapieczonych warstw.

Zgodnie z opisem zgłoszeniowym RFN 2 723 601 ścianka otaczająca ma postać rury, którą w celu odcięcia dostępu gazowej atmosfery reaktora zanurza się do kąpieli wodnej używanej do szybkiego schładzania żużla. W rozwiązaniu takim równoczesna granulacja żużla i odprowadzanie wytworzonego gazu nie jest możliwe.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu jednoczesnego chłodzenia gazów oraz granulowania żużla zapobiegającego zatykaniu się przewodów odprowadzających żużel z reaktorów do wytwarzania pod zwiększonym ciśnieniem gazów zawierających CO i H₂ oraz niebezpiecznym przegrze-

wom elementów konstrukcyjnych przez niecałkowicie schłodzone gazy oraz urządzenia do realizacji tego sposobu przy minimalnych nakładach technicznych.

Wynalazek oparty jest na opracowaniu odpowiedniego sposobu i odpowiedniego urządzenia, umożliwiającego przeprowadzanie w trakcie procesu chłodzenia gazu surowego zawierającego CO i H₂, otrzymanego przez zgazowanie paliw stałych lub ciekłych w postaci zawiesiny w gazie w warunkach podwyższonego ciśnienia, jednoczesnego procesu granulowania odprowadzanego żuźla. Wykorzystuje się przy tym korzystny wpływ strumienia gorącego surowego gazu na wypływ żuźla.

Cele powyższe rozwiązano przez opracowanie sposobu, polegającego według wynalazku na tym, że z reaktora do zgazowywania paliw odprowadza się zwarty strumień płynnego żuźla współosiowo i współkierunkowo ze strumieniem gorącego surowego gazu tak, że strumień żuźla otoczony jest ze wszystkich stron przez strumień gorącego surowego gazu i wprowadza się, utrzymując prędkość przepływu gazu w granicach 8–10 m/s do kąpieli wodnej przy czym gaz i żużel częściowo chłodzi się w trakcie transportu utworzonego strumienia dwufazowego do kąpieli wodnej ostatecznie żużel i gaz, ochładza się w kąpieli wodnej, przy czym płynny żużel ulega zgranulowaniu i sedimentacji a wypływający strumień surowego gazu poddaje się końcowemu ochłodzeniu przez rozdzielanie na drobne pęcherze w obrębie kąpieli i zbiera się, a następnie odprowadza się zgranulowany ochłodzony żużel oraz ochłodzony gaz.

Urządzenie do jednoczesnego chłodzenia gazów oraz granulowania żuźla ma według wynalazku usytuowany w dnie przestrzeni reakcyjnej reaktora element w kształcie pierścienia wystającego ponad dno reaktora, z jednym lub kilkoma wgłębieniami na górnej krawędzi, otaczający otwór wylotowy i umożliwiający odprowadzanie zwartego strumienia płynnego żuźla współosiowo i współkierunkowo ze strumieniem gorącego gazu, tak że strumień żuźla otoczony jest ze wszystkich stron strumieniem gazu. Otwór spustowy połączony jest rurką dwuścienneą łączącą reaktor z zespołem chłodzącym w postaci pojemnika, składającego się z wewnętrznej rury opadowej i zewnętrznej rury płaszczowej, przy czym wewnętrzna powierzchnia rury jest całkowicie zwilżana warstwą wody, a pierścieniowa przestrzeń pomiędzy ściankami rury dwuściennej połączona jest z doprowadzeniem wody. Rura dwuściennea zanurzona jest w kąpieli wodnej, wypełniającej częściowo pojemnik. Pojemnik ma powyżej poziomu kąpieli chłodzącej króciec odlotowy dla ochłodzonego gazu oraz poniżej poziomu kąpieli, w dnie otwór do odprowadzania zgranulowanego żuźla.

Praktyka wykazała, że przy zbyt wysokich prędkościach przepływu gazu w rurze opadowej zwarty strumień żuźla ulega rozpyleniu i mimo obecności warstewki wody nie można uniknąć powstawania zapieczonych warstw żuźla na wewnętrznej stałej ścianie rury.

Natomiast przy zbyt małych prędkościach przepływu gazu nie można uniknąć wstecznego prze-

plywu zimnej pary wodnej w rurze dwuściennej do otworu wylotowego reaktora, w następstwie czego może dochodzić w tym miejscu do zestalania żuźla i przewężania się otworu wylotowego. Dlatego wymiary rury opadowej muszą być dostosowane do objętościowego natężenia przepływu gazu.

Zakres prędkości przepływu gazu w rurze opadowej według wynalazku obejmuje wartości od 8 do 10 m/s. W tych warunkach chłodzące działanie rury opadowej na ogół nie wystarcza dla dostatecznego ochłodzenia żuźla i gazu. Obydwie fazy strumienia dwufazowego ulegają końcowemu ochłodzeniu po wejściu do kąpieli wodnej; przy czym żużel przy zwilżeniu wodą ulega zestaleniu i sedimentuje w wodzie, a unoszący się ku górze gaz ulega w zespole chłodzącym schłodzeniu do temperatury kąpieli wodnej.

Wskutek nie zauważonych zmian zachodzących w czasie pracy urządzenia powodowanych na przykład wahaniami ciśnienia wywołanymi zmianą ilości gazu lub zmianami ilości dopływającej wody, możliwe jest lokalne zerwanie warstewki wody w rurze opadowej, co prowadzi do przegrzania ścianki rury przez strumień gorącego gazu i jej zniszczenia.

Niebezpieczeństwo to zostało wyeliminowane w urządzeniu według wynalazku przez zastosowanie rury opadowej w postaci rury dwuściennej, w której przez przestrzeń pierścieniową przepływa w kierunku od dołu ku górze woda potrzebna do zwilżania. Rozwiązanie takie gwarantuje pośrednie chłodzenie rury opadowej również w przypadku, gdyby ilość wody była niewystarczająca dla uformowania nieprzerwanej warstewki ociekowej.

Urządzenie do jednoczesnego chłodzenia gazów i granulowania żuźla, przedstawione na załączonym rysunku fig. 1, na którym uwidoczniono pojemnik 9 z usytuowaną centralnie rurą dwuścienneą 7 do odbioru zwartego strumienia płynnego żuźla otoczonego strumieniem surowego gazu, składającą się z rury płaszczowej 12 i rury opadowej 2 której wewnętrzna strona zwilżana jest warstwą wody 5, przy czym przestrzeń pierścieniowa 11 utworzona między rurą płaszczową 12 i rurą opadową 2 połączona jest z doprowadzeniem do wody 6, przy czym rura dwuściennea 7 zanurzona jest w kąpieli wodnej 3. Pod powierzchnią kąpieli 3, usytuowane są wkładki rozdzielające 4 a ponad kapielą wodną 3 usytuowany jest króciec odlotowy 10 dla ochłodzonego gazu.

Przykład. Strumień 12000 m³/h mieszaniny surowego gazu o temperaturze 1300°C i ciśnieniu 2,5 MPa wpływa z reaktora ciśnieniowego do górnego otworu rury opadowej 1. Równolegle ze strumieniem surowego gazu do górnego otworu rury opadowej 1 wpływa zwarty strumień 2000 kg/h żuźla nie stykającego się ze ściankami. Średnica wewnętrzna rury opadowej 2 wynosi 640 mm; przez to osiąga się efektywną prędkość przepływu gazu około 10 m/s. W tych warunkach strumień żuźla nie ulega zerwaniu. Rura opadowa 2 zanurzona jest na głębokość około 1200 mm do kąpieli wodnej 3. Strumień gazu wypiera wodę z rury opadowej 2, rozdziela się w końcowej części rury,

opadowej na obwodzie i wchodzi do kąpieli wodnej 3, gdzie dla dalszego ochłodzenia zostaje dokładnie rozdzielony przez wyodrębnione wkładki rozdzielające gazu 4.

Równolegle do strumienia gazu i strumienia żużla, błonka wody 5 równomiernie rozdzielona na obwodzie rury opadowej 2 zrasza w dół i ochładza rurę opadową 2, zapobiegając spiekaniu stałego żużla. Ta warstewka wodna powstaje w wyniku doprowadzenia około 80 000 kg/h wody o temperaturze około 150°C, przez przewód doprowadzający dla wody 6 oraz rurę dwuścienną 7. Woda płynąca do góry w przestrzeni pierścieniowej 11 rury dwuściennej 7 ochrania przed przegrzewaniem się rurę opadową 2 w przypadku zerwania się warstewki wody. Po przejściu przez rurę opadową 2 strumień żużla, ochłodzony tylko w małym stopniu, wchodzi do kąpieli wodnej 3 i ulega tam granulacji. Granulaty żużla usuwane są ze zbiornika 9 przez króciec 8.

Gaz po przejściu przez kąpiel wodną 3 ulega ochłodzeniu do temperatury zbliżonej do temperatury wody i zbiera się w przestrzeni gazowej zbiornika 9, skąd za pośrednictwem króćca dla ochłodzonego gazu 10 jest on doprowadzany do dalszego wykorzystania. Gaz nasycy się przy tym parą wodną o ciśnieniu zbliżonym do prężności pary w temperaturze wrzenia. Taka zawartość pary wodnej w gazie może być wykorzystywana w dalszych etapach procesu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób jednoczesnego chłodzenia gazów i granulowania żużla przez kontaktowanie z wodą na wylocie z reaktorów, w których pod zwiększonym ciśnieniem wytwarzane są na drodze autotermicznej gazy zawierające CO i H₂ z zawierających substancje balastowe stałych i płynnych paliw przeprowadzonych w postać zawiesiny w gazie,

znamienny tym, że odprowadzany z reaktora zwarty strumień płynnego żużla otoczony ze wszystkich stron przez prowadzony współosiowo w tym samym kierunku strumień surowego gazu wprowadza się do kąpieli wodnej utrzymując prędkość przepływu gazu w granicach 8–10 m/s przy czym gaz i żużel częściowo chłodzi się w trakcie transportu utworzonego strumienia dwufazowego do kąpieli wodnej a ostatecznie żużel i surowy gaz ochładza się w kąpieli wodnej przy czym płynny żużel ulega zgranulowaniu i sedymentacji, a wypływający strumień surowego gazu poddaje się końcowemu ochłodzeniu przez rozdzielanie na drobne pęcherze i zbiera się ponad kąpielą wodną, następnie odprowadza się zgranulowany ochłodzony żużel oraz ochłodzony gaz.

2. Urządzenie do jednoczesnego chłodzenia gazów i granulowania żużla przez kontaktowanie z wodą na wylocie z reaktorów, w których pod zwiększonym ciśnieniem wytwarzane są na drodze autotermicznej gazy zawierające CO i H₂ z zawierających substancje balastowe stałych i płynnych paliw przeprowadzonych w postać zawiesiny w gazie znamienny tym, że stanowi je pojemnik (9) z usytuowaną centralnie rurą dwuścienną (7) do odbioru zwanego strumienia płynnego żużla otoczonego współosiowo strumieniem surowego gazu, składającą się z rury płaszczonej (12) i rury opadowej (2), której wewnętrzna strona zwilżana jest warstewką wody (5), doprowadzanej poprzez przestrzeń pierścieniową (11) utworzoną między rurą płaszczoą (12) i rurą opadową (2), która połączona jest z zasilaniem wodą (6), przy czym rura dwuścienna (7) zanurzona jest w kąpieli wodnej (3) zaś drugi jej koniec osadzony jest w dnie reaktora i otoczony elementem pierścieniowym, którego górna krawędź ma jedno lub kilka wgłębień, zaś pod powierzchnią kąpieli usytuowane są wkładki rozdzielające a ponad kąpielą wodną (3) usytuowany jest króciec odlotowy dla ochłodzonego gazu (10).

