



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 28.II.1964 (P 103 900)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 25.II.1966

Kl. 12 k, 1/06

MKP C 01 **b** 2/30

CZYTELNIA
UKD 661.53.07
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: Adam Bazan, Antoni Różycki, Roman Jarawka,
Tadeusz Marchewka, Tadeusz Świerzowicz

Właściciel patentu: Zakłady Chemiczne „Oświęcim”, Oświęcim (Polska)

Urządzenie do wytwarzania gazu syntezowego

1
Znane są różne rodzaje urządzeń do wytwarzania gazu syntezowego przez katalityczną konwersję metanu lub innych węglowodorów z parą wodną przeznaczone do pracy ciągłej lub okresowej. Wynalazek dotyczy urządzeń, w których konwersję prowadzi się okresowo na przemian z nagrzewaniem wnętrza urządzenia ciepłem, okresowo spalaniem gazu. W znanych urządzeniach tego typu głównymi elementami są komora reakcyjna i komora spalania połączona z regeneratorem ciepła, oraz szereg dalszych elementów jak wymienniki ciepła, kocioł utylizator ciepła odlotowego, komin, skrubler do przemywania i chłodzenia wyprodukowanego gazu itp.

W pracy tych znanych urządzeń stwierdzono dwie główne wady: szybkie zużywanie się komory spalania i pochodząca stąd konieczność jej częstego remontu zwiastująca naprawy ogniotrwałej wymurówki oraz wydzielanie się sadzy na katalizatorze utrudniające przebieg reakcji. Urządzenie według wynalazku opisane poniżej nie wykazuje tych wad.

Badanie pracy urządzeń znanych wykazało dwie przyczyny uszkodzania wymurówki komory spalania. Jedną z nich polega na osłabianiu wymurówki przez wstrząsy związane z wybuchowym zapłonem gazu na początku okresów nagrzewania. Druga polega na erozji wymurówki parą w okresach konwersji.

2
Zapłon gazu następuje dlatego wybuchowo, że przy produkcji gazu syntezowego konieczne jest wprowadzanie gazu palnego i powietrza od razu pełnym strumieniem. Zanim mieszanina wybuchowa zetknie się z dostatecznie gorącym miejscem wymurówki, aby nastąpił zapłon, już zdoła się nagromadzić większa ilość tej mieszaniny. Wybuchy w znanych urządzeniach bywają czasem silniejsze, czasem słabsze; ich wielka częstotliwość (zapłon odbywa się około 500 razy na dobę), doprowadza do szybkiego osłabienia wymurówki. Próbowano zmniejszać siłę wybuchu przez doprowadzanie mniejszej ilości gazu i powietrza aż do chwili kiedy nastąpi zapłon, a dopiero następnie zwiększać strumień mieszaniny wybuchowej. Jednakże ten środek sprzeciwia się ogólnej dążności do skrócenia okresu nagrzewania do minimum, aby tą drogą uzyskać jak największą produkcję.

Próbowano stosowanie palników zapłonowych, których zadaniem jest palenie się bez przerwy. Jednakże palenie się tych palników w okresie konwersji wprowadza spaliny do gazu produkowanego. Dla niektórych syntez jest to niedopuszczalne, ponieważ wymagają one gazu praktycznie wolnego od azotu. Ponadto okazało się, że palniki te nie stanowią niezawodnego środka zapłonu ponieważ zdarza się, że wirująca para wodna w okresie konwersji gasi te palniki.

Wynalazek polega przede wszystkim na wydzieleniu z komory spalania części zapłonowej

o stosunkowo małej średnicy wynoszącej np. $\frac{1}{4}$ średnicy pozostałej części komory. Palnik lub palniki umieszczone są w dole części zapłonowej komory, wobec czego ściany tej części rozżarzają się do bardzo wysokiej temperatury znajdując się w bezpośrednim zetknięciu z płomieniem w okresie nagrzewania.

W okresie konwersji, para wodna ma dostęp ograniczony do tej zwężonej części komory i praktycznie nie chłodzi jej rozżarzonej ściany. Ponadto odległość od palnika do rozżarzonej ściany jest tu minimalna, wobec tego zapłon następuje momentalnie z chwilą wejścia gazu i powietrza. Możliwość nagromadzenia się większej ilości mieszaniny wybuchowej jest przez to wykluczona. Rozwiązanie zapłonu według wynalazku pozwala na jak najszybsze otwieranie zaworów gazu i powietrza od razu na pełny przepływ, aby okres ogrzewania mógł być możliwie krótki.

Ponadto wynalazek polega na umieszczeniu dopływu pary do komory spalania w dolnej szerokiej części tej komory. Kanały doprowadzające parę rozmieszczone są na obwodzie w równym podziale kątowym w ilości 3, 4 lub 6. Wyloty tych kanałów umieszczone są w jednej płaszczyźnie poziomej i skierowane dośrodkowo skośnie ku górze. Wygodne doprowadzenie pary do kanałów stanowi pierścieniowy poziomy rurociąg obejmujący z zewnątrz komorę spalinową. Okazało się, że para tak doprowadzona nawet przy bardzo wielkiej prędkości wylotowej nie uderza bezpośrednio w wymurówkę po przeciwnej stronie, gdyż w środku komory powstają wiry, w których wyładowuje się energia kinetyczna pary.

Zastosowanie wymienionych cech komory spalania wpłynęło na wielokrotne przedłużenie okresu pracy wymurówki, a tym samym zmniejszyło częstotliwość postojów urządzenia w celu remontu.

Dalszą wadę urządzeń znanych, którą stanowi osadzanie się sadzy, udało się usunąć według wynalazku przez oddalenie od katalizatora punktu doprowadzenia gazu do strumienia przegrzanej pary, a mianowicie umieszczenie tego doprowadzenia tuż poza regeneratorem.

Wydzielanie się sadzy następuje przy zbyt małym nadmiarze pary w stosunku do gazu węglowodorowego. Jeżeli globalny stosunek pary do gazu nie uzasadnia wydzielania się sadzy, a mimo tego sadza się wydziela, przyczyną wydzielania jest złe wymieszanie. Przeniesienie doprowadzenia gazu sprzed złoża katalizatora do górnej części komory spalania ponad wypełnienie stanowiące regeneratory, w którym to wypełnieniu para osiąga wysoką temperaturę, spowodowało znaczną poprawę dzięki temu, że do mieszania gazu z parą został wykorzystany cały rurociąg łączący komorę spalania z komorą reakcyjną. Ponadto korzystne okazało się umieszczenie w tym rurociągu dowolnego znanego układu zwiększającego turbulencję gazu, czyli uczynienie z tego rurociągu mieszalnika.

Przykład urządzenia według wynalazku jest przedstawiony na rysunku schematycznym częściowo w przekroju pionowym.

Komora 1 spalania połączona jest z komorą re-

generatora 2 ciepła i stanowi z nią jeden obiekt. Dolna część komory spalania jest znacznie węższa niż całość i stanowi komorę 3 zapłonową. W dnie tej komory umieszczony jest palnik 4. Na rysunku uwidocznione są trzy dysze tego palnika. W ścianie komory 1 ukształtowane są kanały 5 do wprowadzania pary do jej wnętrza z poziomego pierścieniowego rurociągu 6 opasującego komorę. Kanały 5 są skierowane dośrodkowo oraz skośnie ku górze. Wylot z komory 1 poprzez regeneratory 2 prowadzi przez głowicę 7 zabezpieczoną klapą 8 przeciwwybuchową. W głowicy 7 umieszczony jest wlot 9 gazu węglowodorowego, poddawanego konwersji. Łącznik 10 łączy głowicę 7 z komorą katalityczną 11, której złożę katalizatora 12 spoczywa na ruszcie 13. Łącznik 10 jest rurociągiem zaopatrzonym w wewnętrzną wymurówkę.

W łączniku tym znajduje się mieszalnik 14 stanowiący znany układ cegieł, który powoduje większą turbulencję, a przez to i mieszanie gazu. Dalsze elementy urządzenia stanowią wymiennik ciepła 15 do podgrzewania gazu kierowanego do konwersji, wymiennik ciepła 16 do podgrzewania pary, skruber 17 do przemywania i chłodzenia wyprodukowanego gazu syntezowego i komin 18 dla gazów spalinowych. Na rysunku uwidocznił się szereg zasuw lub zaworów sterowanych hydraulicznie, pneumatycznie lub elektromagnetycznie nie oznaczonych liczbami, których zadaniem jest otwieranie i zamykanie rurociągów przy przejściu z okresu nagrzewania na okres konwersji i przeciwnie.

Działanie urządzenia jest następujące. W okresie nagrzewania gaz spala się w komorze spalania wypływając wraz z powietrzem z palnika 4, przy czym najsilniej rozżarza się wymurówka komory zapłonowej 3. Gorące spaliny prowadzone do kolumny 18 nagrzewają wnętrze urządzenia włącznie z jego wymurówką, regeneratorem 2 i złożem katalizatora 12. W okresie konwersji palnik jest zagaszony, a do komory spalinowej doprowadza się parę kanałami 5, która ogrzewając się od wymurówki komory przechodzi następnie przez regeneratory 2 gdzie ogrzewa się dalej, po czym w głowicy 7 miesza się z gazem. Dokładniejsze wymieszanie następuje w łączniku 10, a zwłaszcza w mieszalniku 14, po czym mieszanina pary z gazem o wysokiej temperaturze reaguje na katalizatorze 12. Gaz skonwertowany oddaje część ciepła w wymiennikach 15 i 16, a następnie chłodzi się wodą w skruberze 17.

Z chwilą rozpoczęcia okresu ogrzewania, mieszanina gazu z powietrzem opuszczająca palnik 4 styka się natychmiast z rozżarzoną wymurówką komory 3, która w okresie konwersji nie została ochłodzona parą kierowaną do szerszej części komory spalinowej 1. Dlatego zapłon następuje momentalnie i praktycznie bez wybuchu. Doskonałe wymieszanie gorącej pary z gazem wyklucza osadzanie się sadzy na katalizatorze.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wytwarzania gazu syntezowego przez katalityczną konwersję metanu lub in-

nych węglowodorów z parą wodną przeznaczonych do pracy okresowej zawierające komorę spalania z regeneratorem ciepła i komorę katalityczną z nieruchomym złożem katalizatora, **znamiennie tym**, że komora (1) spalania ma w dolnej części zwężenie stanowiące komorę (3) zapłonową, oraz kanały (5) doprowadzające parę do komory (1) umieszczone w dolnej, szerokiej części tej komory, skierowane dośrodkowo, a zarazem skośnie ku górze, przy czym nad re-

generatorem (2) w głowicy (7) znajduje się wlot (9) gazu węglowodorowego do przestrzeni, którą płynnie przegrzana para z komory spalania poprzez regenerator ciepła do komory katalitycznej.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w łączniku (10) między głowicą (7), a komorą katalityczną (11) posiada mieszalnik (14) gazu o dowolnej znanej budowie.

