

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

70 460

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 24e, 10/04

Zgłoszono: 04.02.1970 (P. 138 605)

Pierwszeństwo: _____

MKP C10j 1/00

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 03.06.1974

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Jerzy Naczyński, Leszek Grudziński, Marian Wendeker
Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Gazownictwa, Kraków (Polska)

Automatyczne urządzenie do półspalania węglowodorów

Przedmiotem wynalazku jest automatyczne urządzenie do półspalania węglowodorów wyposażone w regulację temperatury procesu.

Urządzenia tego rodzaju służą do przetwarzania surowców węglowodorowych jak gaz ziemny, gaz płynny, benzyna na niskokaloryczny gaz generatorowy. Półspalanie prowadzi się powietrzem z ewentualnym dodatkiem niewielkiej ilości pary wodnej w celu zwiększenia zawartości wodoru w wytwarzanym gazie. Proces prowadzi się w sposób autotermiczny, to znaczy tak dobierając stosunki ilościowe reagentów, aby ciepło reakcji egzotermicznej pokrywało straty cieplne i był możliwy ruch ciągły urządzenia.

Dotychczas stosowane urządzenia do półspalania powietrzem węglowodorów składają się głównie z reaktora katalitycznego, wymiennika ciepła i chłodnicy gazu. Powietrze wtłaczane dmuchawami ogrzewa się w wymienniku ciepła, ewentualnie miesza z niewielką ilością pary wodnej i wraz z surowcem węglowodorowym wprowadza do reaktora. Wytworzony gaz oddaje swe ciepło w wymienniku a następnie jest chłodzony w chłodnicy. Główną wadą tych urządzeń jest brak automatycznej regulacji temperatury procesu wskutek czego następują niezamierzone zmiany składu chemicznego wytwarzanego gazu, a przy zbyt dużym przegrzaniu katalizatora może nawet nastąpić jego zniszczenie. Wadami są także, konieczność posiadania źródła pary technologicznej oraz konieczność stosowania dmuchawy powietrza.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad i skonstruowanie urządzenia zapewniającego automatyczną regulację procesu. Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie urządzenia składającego się głównie z reaktora katalitycznego, wymiennika ciepła i skrubera wodnego, w którym dozowanie wody lub pary wodnej do przegrzanego powietrza odbywa się przy pomocy równolegle umieszczonych zaworów, z których jeden jest regulowany ręcznie a drugi elektromagnetyczny za pomocą termoregulatora, a zasysanie powietrza potrzebnego do procesu następuje wskutek rozprężania surowca węglowodorowego w strumienicy umieszczonej przed reaktorem katalitycznym.

Istotą urządzenia według wynalazku jest automatyczna regulacja ilości wody lub pary wodnej dodawanej do mieszanki reakcyjnej w zależności od temperatury katalizatora. Ponadto wykorzystuje się ciśnienie surowca węglowodorowego dla inżektorowego zassania powietrza z atmosfery, a parę wodną potrzebną do procesu wytwarza się wkraplając do podgrzanego powietrza wodę z chłodnicy gazu lub z chłodzenia wodą rusztu reaktora szybowego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku.

Surowiec węglowodorowy w fazie gazowej doprowadza się do stumienicy 1, w której rozprężając się zasysa powietrze z atmosfery, ogrzane w wymienniku ciepła 3. Wytworzona mieszanka reakcyjna przechodzi do reaktora szybowego 2, w którego dolnej części przegrzewa się do temperatury około 400°C na wypełnieniu ceramicznym 5, a w górnej części przebiega reakcja półspalania w temperaturze 900–1100°C na katalizatorze niklowym 6. Wytworzony z półspalania gorący gaz przechodzi do wymiennika ciepła 3, gdzie podgrzewa powietrze kierowane do procesu a następnie jest chłodzony w skruberze wodnym 4 lub chłodnicy innego typu. Reakcja półspalania surowca węglowodorowego powietrzem jest silnie egzotermiczna, dlatego dla przeciwdziałania nadmiernemu przegrzewaniu katalizatora, dodaje się do mieszanki reakcyjnej nieco pary wodnej lub wody, której reakcja z węglowodorami jest endotermiczna. W celu utrzymywania stałej temperatury katalizatora dozuje się parę wodną lub wodę w ilościach uzależnionych od wielkości temperatury mierzonej termoparą 7. Wodę wkrapla się do przegrzanego powietrza, pobierając ją z kondensatu uzyskanego ze skrubera, ewentualnie z chłodzenia rusztu reaktora. Dozowanie wykonuje się za pomocą dwóch równolegle umieszczonych zaworów, jednego regulowanego ręcznie 8 oraz drugiego elektromagnetycznego 9. Przez zawór 8 przepływa stale pewna ilość wody, stanowiąca niezbędne minimum, natomiast zawór elektromagnetyczny 9 otwiera się pod działaniem termoregulatora 10, gdy termopara 7 wskaże przekroczenie maksymalnej temperatury katalizatora, nastawionej na termoregulatorze 10. Gdy pod działaniem zwiększonej dawki wody temperatura katalizatora opadnie, termoregulator 10 powoduje ponowne zamknięcie zaworu elektromagnetycznego 9, zmniejszając dodatek wody. Zamiast zaworu elektromagnetycznego 9, można stosować zawór sterowany hydraulicznie lub pneumatycznie, względnie zawór z serwowmotorem elektrycznym. W takim wypadku należy odpowiednio dostosować czujnik temperatury katalizatora w reduktorze szybowym. Zamiast stosowania dwóch równoległych zaworów 8 i 9 można zastosować przepustnicę, której otwarcie jest sterowane w zależności od temperatury katalizatora, mierzonej termoparą 7. Zamiast dodatku wody ze skrubera lub z chłodzenia rusztu można dodawać parę wodną, pobieraną z innego źródła. Jeżeli ciśnienie surowca węglowodorowego jest niewystarczające do inżektorowego zassania powietrza, wówczas można je wtłaczać dmuchwą.

Zaletą urządzenia według wynalazku jest utrzymywanie żądanej jakości produkowanego gazu przez automatyczną regulację temperatury, procesu w wąskich granicach, z możliwością dowolnego jej nastawiania. Pozwala także na wyeliminowanie stosowania dmuchawy powietrza oraz pary technologicznej z obcego źródła.

P r z y k ł a d W jednej z gazowni wykonano automatyczne urządzenie do półspalania gazu płynnego o wydajności 10 tys. m³/dobę, przy obciążeniu katalizatora wynoszącym 100 nm³ gazu płynnego/m³h oraz przy stosunku powietrza do gazu płynnego wynoszącym 8:1. Utrzymywano temperaturę procesu w granicach 950±20°C i uzyskiwano gaz o następującym składzie chemicznym (w % obj.):

CO₂ – 6,8
O₂ – 0,4
CO – 12,6
CH₄ – 2,0
H₂ – 30,6
N₂ – 47,6

Wytworzony gaz stosowano jako domieszkę do gazu z odgazowywania węgla, dla intensyfikacji produkcji gazu miejskiego.

Zastrzeżenie patentowe

Automatyczne urządzenie do półspalania węglowodorów składające się z reaktora katalitycznego, wymiennika ciepła i skrubera wodnego, znamienne tym, że przed reaktorem katalitycznym są zainstalowane równolegle dwa zawory regulacyjne (8) i (9) służące do dozowania wody lub pary wodnej do przegrzanego powietrza oraz stumienica (1), w której na skutek rozprężania się surowca węglowodorowego następuje zasysanie powietrza z atmosfery.

