



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 02.07.74 (P. 172382)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14.02.76

Opis patentowy opublikowano: 15.08.1977

MKP
B01j 9/04

Int. Cl.²
B01J 8/04

CZYTELNIJA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Zbigniew Bartosik, Wacław Hennel, Sylwester Mordecki,
Jan Cyrus-Sobolewski

Uprawniony z patentu: Instytut Nawozów Sztucznych, Puławy (Polska)

Reaktor do syntezy amoniaku lub metanolu

1

Wynalazek dotyczy reaktora do prowadzenia syntezy amoniaku lub metanolu pod ciśnieniem w obecności stałego katalizatora.

Znane reaktory do syntezy amoniaku lub metanolu złożone są z pionowego cylindrycznego naczynia wysokociśnieniowego, z umieszczonego w nim mniejszego naczynia niskociśnieniowego zwanego koszem katalizatora oraz ze złożeń katalizatora umieszczonych w koszu jedno nad drugim. Poziomo, między złożami umieszczone są urządzenia do doprowadzania świeżego, zimnego gazu i do mieszania go z gorącym gazem spływającym z poprzedniego złoża. Reaktor zwykle zawiera także wymiennik ciepła do podgrzewania gazu świeżego gazem przereagowanym.

Wobec współczesnej tendencji budowania reaktorów bardzo dużych, coraz ważniejsze staje się zagadnienie łatwego usuwania zużytego katalizatora. Postój dla wymiany katalizatora winien być jak najkrótszy, a ponadto ze względów bezpieczeństwa i higieny pracy należy ograniczyć kontakt człowieka z katalizatorem podczas usuwania tego katalizatora.

Znane są różne sposoby usuwania katalizatora, np. przez wyjmowanie kosza katalizatorowego z reaktora i odpowiednie przechylenie go, przez wysysanie katalizatora itp. Ze znanych sposobów najlepsze okazało się wysypywanie przez otwór w najniższym punkcie reaktora. Reaktory dostosowane do tego sposobu są zaopatrzone w odpowiednie kanały dla przesypywania się katalizatora od złoża do złoża, jak np. według opisu patentowego USA 3475136, lub posiadają bezpośrednie połączenia kolejnych złożeń między

2

sobą jak np. według opisów patentowych brytyjskiego 1105614, francuskiego 2046522, USA 3663179.

W dotychczasowych rozwiązaniach reaktorów, usuwanie złożeń tym sposobem odbywa się w niekorzystnej kolejności: od najniższego do stopniowo coraz wyższych. Taka kolejność powoduje obciążanie katalizatorem urządzeń do wprowadzania i mieszania gazu, znajdujących się między złożami.

Celem wynalazku jest uniknięcie tej niedogodności. Cel ten osiągnięto przez zastosowanie odpowiedniego zespołu rur różnej długości tak usytuowanego w katalizatorze, że przez usuwanie tych rur w odpowiedniej kolejności otwiera się odpływ dla katalizatora, najpierw ze złoża najwyższego, a następnie kolejno ze złożeń niżej położonych.

Rury we wspomnianym wyżej, istotnym dla wynalazku zespole są współosiowe i umieszczone jedna w drugiej. Nie tylko ich średnice ale i długości są zróżnicowane. Im rura jest dłuższa tym bliżej znajduje się osi. Cały zespół przenika wszystkie złożeń i sięga od przestrzeni pod złożem najniższym do przestrzeni nad najwyższym. Końce dolne tych rur są ze sobą szczelnie połączone np. przez spawanie, natomiast końce górne umieszczone są swobodnie na poziomach początku poszczególnych złożeń, czyli na górze każdego ze złożeń. Jeżeli reaktor wyposażony jest w wymiennik ciepła umieszczony nad złożami, wówczas górny koniec rury centralnej, a tym samym najdłuższej, wyjątkowo nie jest swobodny ale jest połączony ze wspomnianym wymiennikiem.

Przykładowe rozwiązanie reaktora według wynalazku jest przedstawione na załączonym rysunku. W naczyniu

ciśnieniowym 1 znajduje się kosz katalizatora 2, wymiennik ciepła 3 i trzy złoża 4 rozdzielone położonymi luźno, bezpośrednio na katalizatorze perforowanymi puszkami 5 służącymi do mieszania gazów. Dotyczy to zmieszania głównej strugi gorącego gazu z mniejszą ilością gazu zimnego w celu chłodzenia. Na rysunku nie uwidoczniło doprowadzenia tego zimnego gazu. W osi reaktora jest zainstalowany zespół rur koncentrycznych 6 umieszczonych swymi dolnymi końcami w dolnej części kosza katalizatora, w takiej odległości od dna tego kosza aby dopływ gazu od dołu do środkowej rury 9 był możliwy. Dolne krawędzie rur tego zespołu 6 są połączone ze sobą, a górne są swobodne za wyjątkiem rury centralnej 9, której górna krawędź jest połączona z wymiennikiem 3.

Podczas normalnego działania reaktora, główny strumień świeżego gazu dopływa kroćcem 7 i odbywa drogę pokazaną na rysunku strzałkami, poprzez wymiennik do pierwszego, górnego złoża. Po przereagowaniu w tym i w pozostałych złożach przedostaje się środkową rurą 9 zespołu 6 do wymiennika 3 a stamtąd do wylotu 8.

Użycie urządzenia według wynalazku przy opróżnianiu reaktora z katalizatora jest następujące: najpierw odłącza się rurę centralną 9 zespołu 6 od rur pozostałych i wyjmuje się ją od góry z reaktora wraz z wymiennikiem. Następnie powtarza się to postępowanie kolejno z trzema następnymi rurami, od wewnętrznej do zewnętrznej. Po każdym wyjęciu rury jedno złoże wysypuje się z reaktora, kolejno od najwyższego do najniższego.

Dzięki takiej kolejności wysypywania złóż, można

oprzeć urządzenia do mieszania gazu, np. puszki 5 wg rysunku wprost na złożu znajdującym się pod nim bez potrzeby wiązania ich ze ścianami komory katalitycznej. Daje to szereg korzyści a zwłaszcza pozwala uniknąć naprężeń zginających w tych urządzeniach i stwarza dogodnie warunki dla izolowania kosza katalizatora od wewnątrz. Izolacja wewnętrzna jest lepsza od zewnętrznej przy reaktorach o dużej średnicy, w których kosz jest niewymijalny, jak np. kosz 2 na zał. rysunku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Reaktor do syntezy amoniaku lub metanolu posiadający złoża katalizatora umieszczone jedno nad drugim, **znamienny tym**, że jest zaopatrzony w wspólny zespół rur (6) przenikający wszystkie złoża katalizatora (4) sięgający od przestrzeni pod złożem najniższym do przestrzeni nad złożem najwyższym, przy czym końce dolne rur tego zespołu są ze sobą szczelnie połączone, natomiast ich końce górne są umieszczone swobodnie na poziomach początku poszczególnych złóż (4).

2. Reaktor według zastrz. 1, **znamienny tym**, że koniec górny pierwszej od zewnątrz rury zespołu rur (6) jest umieszczony swobodnie na poziomie początku pierwszego złoża od dołu, drugiej – drugiego złoża i tak dalej.

3. Reaktor według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rura centralna (9) należąca do zespołu rur (6) jest połączona swym górnym końcem z wymiennikiem ciepła (3).

