



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45035

Kl. 12 g, 4/02

Zakłady Chemiczne „Oświęcim“ *)

Oświęcim, Polska

BOI 1/00

Urządzenie do wytwarzania acetonu z acetylenu

Patent trwa od dnia 23 stycznia 1960 r.

Aceton wytwarza się z acetylenu w reakcji katalitycznej z parą wodną. Reakcja $2C_2H_2 + 2H_2O \rightarrow CH_3COCH_3 + H_2 + CO_2$ zachodzi przy nadmiarze pary wodnej w granicach temperatury 370–420°C. W niższej temperaturze reakcja na katalizatorze jest zbyt powolna lub nie zachodzi wcale a w wyższej temperaturze wydajność acetonu maleje, gdyż w miarę wzrostu temperatury przewagę uzyskuje reakcja tworzenia się dwutlenku węgla i wodoru. Zasadniczo znane są dwa sposoby prowadzenia tej reakcji i dwa typy urządzeń dostosowane do tych sposobów. Jeden sposób polega na utrzymywaniu temperatury katalizatora w wymaganych granicach za pomocą medium chłodzącego odbierającego ciepło z katalizatora w chłodnicy przeponowej, której przestrzeń międzyrurową zajmuje katalizator, a w rurach płynie ciecz.

*) Właściciel patentu oświadczył, iż współtwórcami wynalazku są inż. Józef Grzegorzewicz i inż. Konstanty Pędowski.

Ponieważ ciecz chłodząca powinna mieć temperaturę bliską granicy temperatury reakcji, musi to być stop soli nieorganicznych, gdyż dla innych cieczy stosowanych w przemyśle do przenoszenia ciepła temperatura ta jest zbyt wysoka. Posługiwanie się takim stopem posiada liczne znane niedogodności. Drugi sposób polega na przeprowadzeniu mieszaniny reakcyjnej przez katalizator rozłożony cienkimi warstwami na szeregu rusztów reaktora półkowego. Przed każdą półką dodaje się taką ilość acetyleny i pary wodnej o takiej temperaturze, aby reakcja na następnej półce zachodziła w granicach temperatur dopuszczalnych. Główną wadą tego sposobu jest tworzenie się w cieńkich warstwach katalizatora dróg dla przepływającego gazu, którymi przechodzi on unikając zetknięcia z powierzchnią katalityczną. Ponadto urządzenie to jest duże, skomplikowane, z trudnym dostępem do katalizatora, który wymaga częstej wymiany, a prowadzenie w nim reakcji jest trudne.

Znany jest z niemieckiego opisu patentowego nr 504635 sposób prowadzenia egzotermicznych katalitycznych reakcji gazowych polegający na utrzymywanie pewnej ilości gazu reakcyjnego w obiegu poprzez katalizator za pomocą dmuchawy. Składniki tej reakcji dodaje się w sposób ciągły przed dmuchawą utrzymując stałą ilość gazu w obiegu, a odprowadzając z obiegu odpowiednią ilość gazu poprzez drugie złożo katalizatora, w którym następuje wykańczanie reakcji. Próby zastosowania tego sposobu do wytwarzania acetonu z acetylenu wykazały, że część gazu odprowadzana z obiegu zbyt powoli reaguje na drugim złożu katalizatora wobec czego w gazie poreakcyjnym pozostaje nieprereagowany acetylen w ilości obniżającej wydajność. Przyczyną tego jest strata ciepła i obniżenie temperatury przed dojściem gazu na drugie złożo katalizatora. Poza tym okazało się, że acetylen dodawany w wysokim stężeniu do obiegu przed dmuchawą ulega częściowemu rozkładowi na skutek zetknięcia się z gorącą powierzchnią metaliczną.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie, w którym nie zachodzą wymienione powyżej ujemne zjawiska, przez co uzyskuje się wysoką wydajność acetonu z acetylenu w pracy w sposób ciągły według ogólnej zasady omówionej w niemieckim opisie patentowym nr 504635.

W urządzeniu według wynalazku znajdują się dwa złoża katalizatora umieszczone na tym samym ruszcie w obrębie tego samego reaktora, co złoża pierwsze. Reaktor rozdzielony jest ścianką działową na dwie nierówne komory katalityczne, tak że pod rusztem znajduje się tylko jedna wspólna komora dolna. Większa komora katalityczna zawiera złożo katalizatora, przez które przechodzi gaz obiegowy z góry na dół. Gaz obiegowy po przejściu przez warstwę katalizatora dzieli się pod rusztem na główny strumień zasysany przez dmuchawę obiegową oraz strumień mniejszy, który przechodzi z dołu ku górze przez mniejszą komorę katalityczną, a następnie zostaje odprowadzony na zewnątrz urządzenia. Tak więc gaz odprowadzany z obiegu wchodzi na drugie złożo katalizatora bezpośrednio po opuszczeniu pierwszego złoża i posiada na tym złożu jako temperaturę początkową tę samą temperaturę, z którą opuścił poprzednie złożo. Reakcja zachodząca w drugim złożu powoduje dalszą wyżkę temperatury, na skutek czego przebiega ona z większą prędkością i prowadzi praktycznie do całkowitego przereagowania acetylenu w obrębie tego złoża, którego

wysokość może być w miarę potrzeby większa niż wysokość złoża pierwszego

Ponadto urządzenie według wynalazku posiada tuż przed dmuchawą jeden wspólny króciec doprowadzający acetylen wraz z wodą do rurociągu obiegowego w przeciwieństwie do danych z cytowanego patentu niemieckiego, w myśl którego poszczególne składniki reakcyjne doprowadza się oddzielnie. Okazało się, że ta pozornie drobna zmiana w układzie urządzenia posiada decydujące znaczenie, gdyż całkowicie zapobiega rozkładowi acetylenu. Doprowadzone wspólnym króćcem do dmuchawy acetylen i woda zostają momentalnie wymieszane na skutek intensywnego parowania wody, przez co acetylen zostaje gwałtownie rozcieńczony i w związku z tym traci skłonność do rozkładu.

Urządzenie według wynalazku przedstawione jest schematycznie na rysunku. W reaktorze 1 umieszczony jest ruszt 2 na którym spoczywa katalizator 3. Przestrzeń nad rusztem podzielona jest pionową przegrodą 4 na dwie komory katalityczne dużą i małą, komunikujące się ze sobą pod rusztem. Duża komora dolna pod rusztem połączona jest rurociągiem obiegowym z dmuchawą 5, która prowadzi mieszaninę reakcyjną nad ruszt i wyciąga ją spod rusztu. W rurociągu obiegowym tuż przed dmuchawą znajduje się wspólny króciec 6 dla rurociągów 7 i 8 doprowadzających wodę i acetylen do obiegu. Nadmiar mieszaniny reakcyjnej opuszcza obieg, przechodząc przez mniejszą komorę reaktora w kierunku od rusztu ku górze poprzez warstwę katalizatora i opuszcza reaktor króćcem 9.

Urządzenie według wynalazku umożliwia łatwe, długotrwałe i bezawaryjne prowadzenie reakcji w sposób ciągły i z dużą wydajnością. Regulacja temperatury sprowadza się do ustalenia dodatku właściwej ilości wody chłodzącej gaz i właściwej ilości acetylenu. Łatwość regulacji pozwala na zastosowanie regulatorów automatycznych, np. przy ustalaniu stałego dopływu acetylenu wystarcza regulacją ilości wody według czujnika reagującego na temperaturę. Ponadto można również automatycznie regulować odprowadzenie właściwej ilości gazu z obiegu w celu zachowania w urządzeniu stałego ciśnienia. Urządzenie przed uruchomieniem wymaga nagrzania parą przegrzaną do temperatury koniecznej do przebiegu reakcji

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do wytwarzania acetonu z acetylenu w reakcji ciągłej z parą wodną posiada-

jące złożę katalizatora dla gazu obiegowego i dmuchawę wytwarzającą obieg gazu oraz drugie złożę katalizatora dla części gazu odprowadzanego z obiegu, znamienne tym, że składa się z reaktora (1), wewnątrz którego znajdują się dwie komory katalityczne, zawierające warstwę katalizatora (3) na wspólnym poziomym ruszcie (2) z umieszczoną na nim pionową przegrodą (4) dzielącą komorę katalityczną na komorę większą i mniejszą, przy czym przez komorę większą przepływa odprowadzany u góry reaktora gaz obiegowy, którego większa część po przejściu przez warstwę katalizatora i

ruszt zostaje zassana przez dmuchawę obiegową (5) i odprowadzona u dołu reaktora do obiegu, a pozostała część przechodzi od dołu ku górze przez mniejszą komorę katalityczną, z której odprowadza się ją na zewnątrz reaktora, oraz z umieszczonego poza reaktorem wspólnego króćca (6) doprowadzającego acetylen i wodę do obiegu przed dmuchawą (5).

Zakłady Chemiczne „Oświęcim

Zastępca: mgr inż. Witold Hennel,
rzecznik patentowy

