



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.I.1963 P 100 610)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 23.IV.1965

Kl. 12 g, 4/01

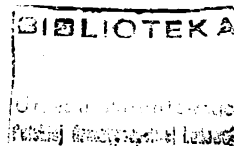
MKP 1

UKD

BOI 9/20

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Wacław Hennel, mgr inż. Tadeusz
Wojtowicz, mgr inż. Zdzisław Łysoń, mgr inż.
Jan Iwiński, mgr inż. Tadeusz Czarnota

Właściciel patentu: Zakłady Azotowe Kędzierzyn, Kędzierzyn (Polska)



**Sposób katalitycznego utleniania związków organicznych
w fazie gazowej i urządzenie do stosowania tego sposobu**

1

Utlenianie związków organicznych w fazie gazowej w obecności stałych katalizatorów jest realizowane na dużą skalę we współczesnym przemyśle chemicznym. Przykładem tu może być utlenianie powietrzem naftalenu do bezwodnika ftalowego, benzenu do bezwodnika maleinowego, antracenu do antrachinonu, metanolu do formaldehydu itd.

Ażeby jakkolwiek z tych reakcji poprowadzić z jak największą wydajnością, to znaczy, ażeby uniknąć przedostania się surowca do gazu opuszczającego reaktor, należy spełnić dwa podstawowe warunki. Są nimi: utrzymanie optymalnej temperatury reakcji we wszystkich miejscach komory reakcyjnej reaktora, oraz utrzymanie optymalnego, stałego dla wszystkich cząsteczek, czasu przebywania we wspomnianej komorze. Warunki te tylko częściowo można spełnić przy technicznej realizacji procesu, pokonując przy tym duże trudności. Jeśli bowiem prowadzić reakcję na stałym złożu katalizatora to powstają trudności odprowadzenia wydzielającego się w złożu ciepła, czyli trudności uniknięcia różnic temperatur w tym złożu. Natomiast przy zastosowaniu fluidalnego złoża katalizatora nie da się uniknąć znacznego rozrzutu czasów przebywania, to znaczy sytuacji w której poszczególne cząsteczki przebywają rozmaicie długo.

Istotą sposobu według wynalazku jest poprowadzenie procesu w dwóch etapach: w etapie pierwszym we fluidalnym złożu katalizatora, a w drugim w stacjonarnym, przy czym do odbioru ciepła

2

od złoża stacjonarnego wykorzystuje się złożę fluidalne, które z kolei oddaje ciepło do kotła parowego lub innych rur chłodzących.

Zasadniczą korzyścią zastosowania sposobu według wynalazku jest zwiększenie ilości produkcji, którą można uzyskać z jednostki objętości reaktora. Produkcja uzyskiwana obydwoima znanymi sposobami, fluidalnym i stacjonarnym jest w przybliżeniu równa jeśli odnieść ją do objętości przestrzeni zajętej w reaktorze przez katalizator. Powstały w ten sposób wskaźnik wydajności wynosi np. w procesie utleniania naftalenu do bezwodnika ftalowego około 25 g/l godz.

W przypadku prowadzenia reakcji sposobem według wynalazku wskaźnik ten ulega poprawie w etapie pierwszym, fluidalnym oraz zwłaszcza w etapie drugim stacjonarnym.

W etapie fluidalnym wskaźnik wzrasta, bowiem sposób według wynalazku pociąga za sobą umieszczanie licznych pionowych rur w złożu fluidalnym co jak wiadomo podnosi hydrauliczną sprawność tego złoża. W etapie drugim stacjonarnym wzrost ten polega na znacznie lepszym wykorzystaniu początkowej części złoża stałego niż w przypadku znanego sposobu stacjonarnego. Jeśli bowiem na złożę stałe wprowadzić zupełnie świeżą mieszankę, to na skutek trudności odbioru dużych ilości wydzielającego się ciepła trzeba przyhamować reakcję obniżając temperaturę mieszanki do lotowej poniżej temperatury optymalnej. Jeśli na-

tomiaś na to złoże wprowadzić mieszanke, która właśnie jest np. w połowie całkowitego czasu reagowania to ilości wydzielającego się ciepła są znacznie mniejsze i nie ma potrzeby hamowania przebiegu reakcji.

Zastosowanie sposobu według wynalazku umożliwia także zmniejszenie przestrzeni reaktora nie zajętej przez katalizator zarówno w odniesieniu do znanego sposobu fluidalnego jak i stacjonarnego. Zmniejszenie to jest znaczne zwłaszcza w odniesieniu do sposobu stacjonarnego. bowiem przestrzeń zajmowaną bezproduktywnie przez ciecz chłodzącą (np. stopioną saletrą) zostaje zastąpiona fluidalnym złożem katalizatora.

Uzasadniona wyżej korzyść sposobu według wynalazku polegająca na zwiększeniu wydajności reaktora została potwierdzona badaniami półtechnicznymi, w których na specjalnym reaktorze o średnicy 600 mm utleniano benzen do bezwodnika maleinowego oraz naftalen do bezwodnika ftalowego.

Reaktor służący do realizacji sposobu według wynalazku posiada dwie komory katalityczne, komorę złoża stałego i komorę złoża fluidalnego. Charakterystyczną cechą reaktora według wynalazku jest umieszczenie w komorze złoża fluidalnego komory złoża stałego o rozwiniętej powierzchni ścian oraz umieszczenie tamże rur chłodzących. Dzięki temu może odbywać się ruch ciepła od złoża stałego do fluidalnego, a równocześnie może być osiągnięta stałość temperatury w tym ostatnim złożu.

Stosując reaktor rozwiązany według wynalazku osiąga się szereg dodatkowych korzyści, a mianowicie unika się kłopotliwej w użyciu saletry względnie innej cieczy chłodzącej, straty katalizatora utrzymuje się na niskim poziomie charakterystycznym dla złoża stałego, a ponadto, podobnie jak w znanych reaktorach fluidalnych uzyskuje się możliwość stosowania wysokich stężeń surowca w powietrzu bez niebezpieczeństwa eksplozji.

Przykład rozwiązania reaktora według wynalaz-

ku przedstawiony jest na rysunku schematycznym stanowiącym osiowy przekrój reaktora dwiema płaszczyznami z których jedna przechodzi przez rury złoża stałego a druga przez rury chłodzące. Rysunek ten służył zarazem do wyjaśnienia sposobu według wynalazku. Powietrze z parami surowca wpływa przez ruszt fluidyzacyjny 1 do przestrzeni 2 w której znajduje się faza fluidalna reaktora. W górnej rozszerzonej części 3 reaktora następuje oddzielenie gazu od katalizatora na zasadzie sedimentacji oraz umieszczone są filtry 4 zatrzymujące pył katalizatora. Gazy reakcyjne przedostają się następnie nad dno sitowe 5 w które wspawane są rury 6 zawierające stałe złoże katalizatora. Po opuszczeniu złoża stałego gaz poreakcyjny odprowadzony jest współśrodkowymi rurami 7 do przestrzeni 8 a z niej do króćca wylotowego 9. Rury 10 kotła parowego lub innego wymiennika ciepła służącego do odprowadzenia ciepła umieszczone są również w złożu fluidalnym i łączą się z kolektorami 11. Wtryskiwacz 12 dodatkowych ilości surowca posiada wylot w dolnej części złoża fluidalnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób katalitycznego utleniania związków organicznych w fazie gazowej, **znamienny tym**, że reakcję prowadzi się w dwóch etapach, najpierw w obecności fluidalnego złoża katalizatora, a następnie w obecności złoża stałego, przy czym złoże fluidalne służy zarazem do odbioru ciepła reakcji ze złoża stałego.
2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, złożone z komory złoża stałego i komory złoża fluidalnego z umieszczonymi w niej rurami chłodzącymi, zwłaszcza rurami kotła parowego. **znamienne tym**, że komora złoża stałego o rozwiniętej powierzchni, zwłaszcza złożona z rur, umieszczona jest wewnątrz komory złoża fluidalnego, przy czym obydwie komory połączone są ze sobą.

