



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 10.XII.1962 (P 100 265)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 30.VIII.1968

Kl. 82 a, 25/10

MKP F 26 b

19/11

UKD

Współtwórcy wynalazku: Janusz Ciborowski, Stanisław Wroński

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska (Katedra Inżynierii Chemicznej), Warszawa (Polska)

Urządzenie do prowadzenia procesów fluidyzacyjnych
z jednoczesną regeneracją ciepła

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do prowadzenia procesów fluidyzacyjnych z jednoczesną regeneracją ciepła.

Technika fluidyzacyjna jest stosowana do przeprowadzenia szeregu procesów i operacji między rozdrobnioną fazą stałą i gazem. W szczególności wykorzystana jest do spalania średnio i nisko procentowych rud siarkowych. W procesie takim, przebiegającym zwykle w sposób ciągły z urządzenia fluidyzacyjnego odprowadzone są duże ilości stałego produktu, na przykład wypalzków. Jeżeli proces przebiega w wyższej temperaturze, co najczęściej ma miejsce, wówczas w produkcie stałym, odprowadzone są wielkie ilości ciepła. Odzyskanie tego ciepła stanowi zagadnienie o dużym znaczeniu technicznym i ekonomicznym zwłaszcza, gdy w urządzeniu fluidyzacyjnym przebiega proces endotermiczny. Jeżeli w urządzeniu przebiega na przykład jednoczesny proces spalania i destylacji siarki (kosztem ciepła tego spalania) z 25%-owej rudy, wówczas nawet częściowa regeneracja ciepła, z wielkich ilości gorących wypalzków (500—800°), oznacza możliwość podgrzania powietrza wlotowego, a stąd znacznego podwyższenia stopnia oddestylowania siarki (zwiększenia produkcji siarki destylowanej z jednostki surowca).

Regeneracja ciepła w urządzeniach fluidyzacyjnych była przeprowadzona dotychczas na zasadzie kolumny dwupółkowej. Na półce górnej przebiega właściwy proces. Gorący produkt stały przesypuje

2

się na półkę dolną gdzie przebiega fluidyzacja tego gorącego materiału zimnym gazem (powietrzem). W wyniku wymiany ciepła następuje podgrzanie i ochłodzenie fazy stałej.

5 Zasadniczą wadą tego sposobu regeneracji ciepła stanowi strata ciśnienia w dolnej półce, tak, że urządzenie z takim regeneratorem wymaga dwukrotnie wyższego sprężenia gazu niż w urządzeniu bez regeneracji. Ponieważ straty ciśnienia na półce fluidyzacyjnej są zazwyczaj rzędu nadciśnienia jakie daje dmuchawa odśrodkowa, zastosowanie tego typu regeneracji oznacza często trudności techniczne.

10 Ostatnio w przemyśle zastosowano cyklonowe wymienniki ciepła. W warunkach mających miejsce w cyklonie wymiana ciepła przebiega z dużą prędkością. Proces może być też prowadzony kilkukrotnie przy użyciu kilku wymienników na zasadzie przeciwprądu.

15 Ze względu na to, że w cyklonowym wymienniku ciepła straty ciśnienia są niższe niż w regeneratorskiej fluidyzacyjnej, postawiona została koncepcja nowej konstrukcji urządzenia fluidyzacyjnego. Według wynalazku układ kolumny fluidyzacyjnej — regeneratorskiej ciepła zrealizowany jest w postaci urządzenia fluidyzacyjnego, którego dolną część stanowi cyklonowy wymiennik ciepła. Urządzenie według wynalazku składa się z kolumny fluidyzacyjnej 1 z dnem sitowym 2, przez które przepływa strumień powietrza (lub gazu) 3. Roz-

drobniony surowiec (ruda) 4 dostarczany jest podajnikiem ślimakowym nad dno sitowe 2. Przepływający gaz i ciało stałe tworzą fazę fluidalną 5, w której przebiega spalanie rudy w strumieniu powietrza. Rozpalanie fluidyzacyjnej kolumny może się odbywać na przykład przy użyciu dodatkowych palników na paliwo ciekłe, a następnie spalanie rudy, które jest procesem egzotermicznym, przebiega samorzutnie. Powstające w wyniku procesu gorące gazy 6 opuszczają urządzenie górnym przewodem, natomiast gorące wypałki 7 zsypują się rurą przesypową do dozownika 8 a następnie do przewodu 9, którym dopływa zimne powietrze (gaz surowy).

Wytworzona zawiesina dostaje się do dolnej (cyklonowej) części urządzenia 10. W czasie przepływu mieszaniny gorących wypałek z zimnym powietrzem przez cyklon następuje częściowe oddanie ciepła przez wypałki (ogrzanie powietrza) i rozdzielanie na częściowo ochłodzony produkt stały 11, odprowadzony poza obręb urządzenia oraz podgrzane powietrze 3 dostarczone do kolumny fluidyzacyjnej. W takim układzie jak wykazały przeprowadzone doświadczenia można odzyskać 30%—70% początkowej ilości ciepła unoszonej z kolumny fluidyzacyjnej z wypałkami (zależnie od stosunku ilości fazy stałej do gazowej użytych w procesie). Jeżeli ilość fazy stałej jest znacznie większa od ilości przepływającego powietrza zastosowanie nawet jednostopniowej regeneracji tego typu oznacza możliwość podgrzania gazu do tem-

peratury bliskiej temperaturze procesu jaka utrzymuje się w kolumnie fluidyzacyjnej w wyniku wyzwalania się ciepła podczas spalania rudy.

Urządzenie według wynalazku może mieć zastosowanie w szerokim zakresie do prowadzenia endotermicznych procesów w urządzeniach fluidyzacyjnych, dając wówczas oszczędność paliwa. Poza tym może mieć zastosowanie w procesach złożonych egzotermiczno-endotermicznych na przykład przy destylacji siarki. Wówczas następuje zwiększenie stopnia procesu endotermicznego, co może być ekonomicznie korzystne (zwiększenie stopnia destylacji siarki, a zmniejszenie stopnia jej spalania).

Urządzenie takie dawać będzie mniejsze straty ciśnienia gazu niż dwupółkowe kolumny fluidyzacyjne co oznacza możliwość stosowania tańszej dmuchawy i mniejsze zużycie energii na sprężenie gazu. Poza tym kolumna fluidyzacyjna z cyklonowym wymiennikiem ciepła będzie tańsza inwestycyjnie od dwupółkowej kolumny fluidyzacyjnej.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do prowadzenia procesów fluidyzacyjnych z jednoczesną regeneracją ciepła, **znamiennie tym**, że dolną część urządzenia fluidyzacyjnego stanowi wymiennik cyklonowy (10), w którym następuje wymiana ciepła pomiędzy wlotowym gazem surowym i materiałem opuszczającym kolumnę fluidyzacyjną.

