

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 45678

Kl. 10 a, 24/04

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla*)

Zabrze, Polska

Sposób odgazowania mialu węglowego

Patent trwa od dnia 1 października 1960 r.

W urządzeniach do fluidalnego odgazowania węgla, w których nośnikiem ciepła są spaliny, gaz pochodzący z odgazowania zostaje rozcieńczony azotem i dwutlenkiem węgla ze spalin, na skutek czego jego wartość kaloryczna obniża się do około $1/3$ — $1/4$ pierwotnej wartości kalorycznej gazu z odgazowania. Jest to niewątpliwie wadą fluidalnego odgazowania, które pod względem wydajności, kosztów ruchomych i kosztów nakładu jest korzystne.

Jednym ze sposobów usunięcia tej niedogodności jest stosowanie tlenu w mieszaninie z parą wodną do uzyskiwania spalin. Inny sposób polega na ogrzewaniu gazu obiegowego w rekuuperatorach. Pierwszy z wymienionych sposo-

bów jest nieekonomiczny ze względu na wysoką cenę tlenu, drugi zaś wymaga wysokich nakładów inwestycyjnych.

Zastosowanie stałego nośnika ciepła do odgazowania węgla jest znane. Aparaturowe rozwiązanie tej koncepcji polegało na mechanicznym mieszanii drobnoziarnistego węgla, który miał być odgazowany z drobnoziarnistym koksem ogrzanym do wysokiej temperatury. Według znanych dotychczas sposobów, na przykład z artykułu W. Peters'a „Chemie Ingenieur — Technik” z roku 1960, węgiel miesza się z gorącym koksem w zwykłych urządzeniach mieszających, np. ślimakowych lub innych zapatrzonych w mieszadło, w których mieszanina węgla i gorącego koksu jest utrzymywana w ruchu przez pewien czas, potrzebny do wymiany ciepła pomiędzy nośnikiem ciepła i węglem. Wymienione materiały przechodzą następnie do osobnego zbiornika, w którym następuje

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są inż. Ginter Kulikowski, prof. dr Julian Nadziakiewicz i mgr inż. Henryk Zieliński.

dalszy proces przenikania ciepła i odgazowanie, przy czym materiały te pozostają w spoczynku.

Sposób ten wykazuje szereg zasadniczych wad, po pierwsze czas potrzebny do należytego wymieszania i odgazowania materiałów jest stosunkowo długi, po drugie, mechanizmy mieszające pracują w bardzo trudnych warunkach wysokiej temperatury i gazów silnie korodujących, co stwarza bardzo poważne trudności związane z doбором tworzywa odpornego chemicznie i mechanicznie na wysokie temperatury, z łożyskowaniem itp., po trzecie koks działa jak włado silnie erodująco, co potęguje się znacznie w wysokich temperaturach.

Tych wszystkich trudności pozwala uniknąć sposób odgazowania miału węglowego według niniejszego wynalazku. Według wynalazku mieszanie węgla przeznaczonego do odgazowania z gorącym koksem dokonuje się w złożu zawieszonym w stanie fluidalnym, a więc bez jakichkolwiek mechanizmów, lecz tylko za pomocą strumienia gazu nośnego. Odpadają więc trudności związane z doбором stali odpornej na korozję i dostatecznie wytrzymałej mechanicznie w wysokich temperaturach, gdyż reaktory według wynalazku budować można z betonu żaroodpornego lub jakiegokolwiek innego materiału ceramicznego, nawet o niezbyt wysokiej ognioodporności.

W sposobie według wynalazku wymiana ciepła pomiędzy gorącym koksem a węglem, a więc i odgazowanie tego ostatniego, jest szybsze niż w jakiegokolwiek innej metodzie mechanicznego mieszania, gdyż, jak wiadomo, wszystkie procesy przebiegają w złożu fluidalnym tak jak w cieczach. Daje to w konsekwencji lepsze wykorzystanie przestrzeni reakcyjnej i powiększenie zdolności przerobowej urządzenia. Odpada również konieczność stosowania dodatkowego zbiornika dla odgazowania węgla.

Według wynalazku miał węglowy przeznaczony do odgazowania miesza się ze stałym nośnikiem ciepła, a zwłaszcza z drobnodziarnistym koksem ogrzanym do temperatury rzędu 1000°C, i odgazowuje się w stanie fluidalnym w jednej komorze reakcyjnej. Utrzymywanie mieszaniny w stanie fluidalnym przez czas potrzebny do wyrównania się temperatury jej składników i odgazowania węgla w komorze reakcyjnej dokonuje się za pomocą własnego nierozcieńczonego spalinowego gazu obiegowego. Podczas utrzymywania się mieszaniny w stanie fluidalnym następuje wymiana ciepła, przy czym gorące ziarna koksu ogrzewają węgiel do pew-

nej wypadkowej temperatury, zależnej od temperatury koksu i stosunku, w jakim węgiel i koks znajdują się w mieszaninie. Drobnodziarnisty koks stosowany jako nośnik ciepła ogrzewa się do wymaganej wysokiej temperatury przez częściowe spalanie się w czasie transportu pneumatycznego lub przez częściowe spalanie w stanie fluidalnym w osobnym reaktorze, z osobnym obiegiem gazów. Ilościowy stosunek węgla do gorącego koksu w sposobie według wynalazku zależy od tego, jaki stopień odgazowania węgla chce się uzyskać. Do pewnych celów, na przykład odchudzania mieszanek wsadowych, celów chemicznych itp., wystarczy odgazowanie do zawartości 10—15% części lotnych w półkoksie. Do produkcji koksu formowanego potrzebny jest koksik o zawartości poniżej 5% części lotnych. Dlatego stosunek węgla do koksu można określić jedynie w szerokich granicach np. 1:10 do 1:30. Odnosnie uziarnienia istnieją też bardzo szerokie granice możliwości i celowości, zależnie od przeznaczenia np. od 1—0 aż do 30—0 mm.

Produktem odgazowania jest mieszanina ziarn półkoksu jako produktu odgazowania w temperaturze wypadkowej, a więc niższej i koks, pierwotny nośnik ciepła. Część tego produktu zawraca się do obiegu i w transporcie pneumatycznym ogrzewa przez częściowe spalanie za pomocą pewnej ilości powietrza dodawanego do gazu nośnego. Jako gaz nośny do transportu tej części półkoksu stosuje się własne spaliny, do których dodatek powietrza jest tak dobrany, że temperatura koksu osiąga około 1000°C.

Główną masę mieszaniny półkoksu ochładza się za pomocą zimnego gazu końcowego, pobieranego z urządzenia do kondensacji. Gaz ten jest wykorzystany następnie jako gaz obiegowy utrzymujący w stanie zawiesiny wspomnianą wyjściową mieszaninę zimnego węgla i gorącego koksu, jak również jest wykorzystany do wstępnego podsuszania podawanego węgla.

To wstępne podgrzewanie gazu obiegowego, jak również wykorzystanie ciepła odpadkowego, to jest gorących spalin do podsuszania węgla, do transportu i ogrzewania półkoksu daje dużą ekonomię ciepła.

Przykładowy schemat urządzenia do odgazowania węgla z zastosowaniem gorącego koksu jako nośnika ciepła według opisanego sposobu przedstawia rysunek. Urządzenie składa się ze zbiornika na węgiel surowy 1 oraz ze zbiornika na gorący koks 2. Obydwa te zbiorniki połączone są za pomocą dowolnych urządzeń dozujących, np. ślimakowych, z reaktorem

odgazowania 3. Jako reaktor odgazowania stosować można dowolne urządzenie do odgazowania węgla w stanie fluidalnym, a więc zaopatrzone w przewody doprowadzające gaz obiegowy 4, gazy reakcyjne 5 i odprowadzające produkty stałe 6. Podać urządzenie jest wyposażone w wymiennik ciepła 7, w którym następuje ochłodzenie gorącego produktu i ogrzanie gazu obiegowego. Osobny przewód 8 pozwala na skierowanie części produktu stałego przez przewód 9 do zbiornika koksu 2 pneumatycznie, za pomocą dmuchawy 10. Jako gaz nośny w tym transporcie pneumatycznym stosuje się własne spaliny zawracane do dmuchawy 10 przez przewód 11. Powietrze potrzebne do częściowego spalania półkoksu pobiera się z otoczenia przewodem 12.

Do odpylania gazów z reaktora 3 stosuje się cyklon 13. Gaz chłodzi się i oczyszcza od smoły w dowolnych urządzeniach kondensacji 14. Dmuchawy 15 i 16 zabezpieczają obieg gazu przez reaktor i wymiennik ciepła. Gotowy ochłodzony produkt odbiera się przy zaworze 17, a gaz nadmiarowy przewodem 18.

Sposób odgazowania mialu węglowego za pomocą przykładowego urządzenia ma następujący przebieg: z zasobnika 1 dozuje się węgiel do reaktora 3 dowolnym urządzeniem dozującym, np. przenośnikiem ślimakowym. Równocześnie z węglem dozuje się za pomocą osobnego urządzenia gorący koks z zasobnika 2 w tak dobranej ilości w stosunku do ilości dozowanego węgla, żeby temperatura wypadkowa, do jakiej węgiel ogrzeje się po zmieszaniu w reaktorze, była wystarczająco wysoka do odgazowania tego węgla i uzyskania półkoksu o żądanej zawartości części lotnych. Wymiana ciepła pomiędzy gorącym a zimnym węglem następuje w reaktorze 3, w którym mieszaninę węgla i koksu utrzymuje się w stanie fluidalnym przez wdmuchiwanie od dołu reaktora gazu obiegowego, podgrzewanego uprzednio w wymienniku ciepła 7, gdzie zostaje ochłodzona własnym, zimnym gazem pobieranym za pomocą dmuchaw 15 i 16 z kondensacji 14. Gorącą mieszaninę półkoksu i koksu odprowadza się przewodem 8 przed wymiennikiem ciepła i kieruje za pomocą dmuchawy do przewodu 9, gdzie częściowo spala się ją przy udziale powietrza podawanego przez dmuchawę 10 z przewodu 12. Jako gaz nośny do tego celu służą własne spaliny obiegające przewodem 11 do dmuchawy 10. Ciepło uzyskiwane przez spalanie częściowe najdrobniejszych frakcji półkoksu (jako najbardziej reaktywnego) służy do ogrzania całej mie-

szaniny koksu i półkoksu do temperatury rzędu 1000°C. Ogrzany w ten sposób koks wraca do obiegu przez zbiornik 2.

Gotowy produkt stały odbiera się przez otwarcie zaworu 17. Gazy z odgazowania przechodzą przez cyklony 13 z urządzenia do kondensacji 14, skąd część gazu zawracana jest przez wymiennik ciepła 7 do reaktora 3; a reszta odprowadzana na zewnątrz do celów użytkowych.

Gazowe produkty odgazowania węgla nie zostają rozcieńczone spalinami, gdyż do utrzymania w stanie fluidalnym mieszaniny koksu — węgiel służy tylko własny gaz końcowy. Pozwala to na uzyskanie gazu końcowego nierozcieńczonego o wysokiej wartości kalorycznej, co jest podstawową zaletą wynalazku.

Do uzyskania lepszych efektów ekonomicznych stosuje się suszenie i wstępne ogrzewanie węgla do temperatury około 300°C, przed zmieszaniem go z gorącym koksem. Ogrzewanie to przeprowadza się w stanie fluidalnym, w osobnym reaktorze, stosując jako nośnik ciepła częściowo odpadkowe gorące gazy spalinowe.

Zastrzeżenia patentowe

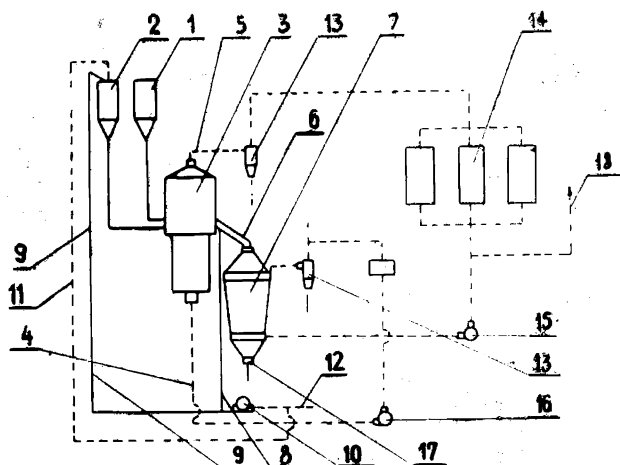
1. Sposób odgazowania mialu węglowego przy zastosowaniu stałego nośnika ciepła, a zwłaszcza koksu droбноziarnistego ogrzanego do wysokiej temperatury, znamienny tym, że mial węglowy miesza się z droбноziarnistym koksem ogrzanym do temperatury rzędu 1000°C i odgazowuje w jednej komorze reakcyjnej za pomocą własnego, nierozcieńczonego spalinowego gazu obiegowego, utrzymującego mieszaninę w stanie fluidalnym w ciągu okresu potrzebnego do wyrównania się temperatury jej składników, przy czym droбноziarnisty koks stosowany jako nośnik ciepła ogrzewa się do wymaganej wysokiej temperatury przez częściowe spalanie w czasie transportu pneumatycznego lub przez częściowe spalanie w stanie fluidalnym, w osobnym reaktorze, z osobnym obiegiem gazów.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że jako nośnik ciepła stosuje się część mieszaniny koksu lub półkoksu uzyskanego w reaktorze odgazowania.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że gaz obiegowy jako czynnik fluidujący ogrzewa się wstępnie w reaktorze odgazowania, przy czym do tego samego celu zawraca się gorące spaliny do obiegu podgrzewania i spalania półkoksu.
4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że stosuje się wstępne podsuszanie

i ogrzewanie węgla za pomocą odpadkowego ciepła, np. w osobnym reaktorze w stanie fluidalnym.

Instytut Chemicznej
Przeróbki Węgla

Zastępca: mgr Tadeusz Szczepanik
rzecznik patentowy



Polakie] Rzeczypospolitej [Ludowej]