

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58082

Patent dodatkowy
do patentu _____

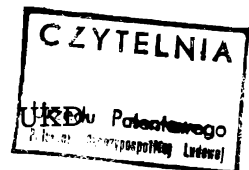
Kl. 12 g, 1/01

Zgłoszono: 22.III.1965 (P 108 039)

Pierwszeństwo: 5.XI.1964 Niemiecka
Republika
Federalna

Opublikowano: 25.VIII.1969

MKP B 01 j 9/00



Właściciel patentu: Battelle Development Corporation (B.D.C.), Columbus,
Ohio (Stany Zjednoczone Ameryki)

Sposób umieszczenia kształtek wypełniających w rurach urządzeń chemicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób umieszczenia kształtek wypełniających w rurach urządzeń chemicznych.

W przemyśle chemicznym stosuje się często tak zwane nieruchome złoża kształtek wypełniających, umieszczone w rurach urządzeń chemicznych. Kształtki te mogą spełniać różne zadania, na przykład mogą służyć do absorpcji, kierowania strumienia, jako zasobnik ciepła lub działać jako katalizator. Kształtki wypełniające stosuje się zwykle w postaci brył, kul, tabletek lub pierścieni.

Stwierdzono, że sposób umieszczenia kształtek wypełniających w rurach urządzeń chemicznych wpływa w znacznym stopniu na przebieg procesu. Z tego względu umieszczenie kształtek należy zawsze dostosować do wymaganych prędkości przepływu gazów, czasu reakcji, wartości akumulacji ciepła przez kształtkę, powierzchni katalizacyjnej i tym podobnych. Sposób umieszczenia kształtek wypełniających ma szczególnie duży wpływ na mechaniczne obciążenie ścian rur urządzenia oraz na ewentualny montaż rur, jak również na same kształtki wypełniające.

Jeżeli kształtki wypełniające umieszcza się w rurach przez swobodne wsypanie ich, co zwykle stosuje się przy umieszczeniu ich w rurach o stosunkowo małej średnicy, w takim przypadku występuje zwykle dodatkowe obciążenie ścian rur, ponieważ w zależności od kąta zsypania kształtek działają różne siły poziome na ściany rur. Ponadto

2

dolne kształtki wypełniające zostają znacznie obciążone przez górne kształtki i wskutek tego nie mogą swobodnie wykonywać ruchów spowodowanych różnicami temperatur. Trudności te są oczywiście tym większe, im większa jest wysokość nasypanej warstwy obrabianych materiałów, im mniejszy jest przekrój rur oraz im większe i częstsze są występujące różnice temperatur. Istotne znaczenie ma przy tym stosunek średnicy rury do średnicy kształtek wypełniających.

Wskutek ruchów występujących przy każdej zmianie temperatur, warstwa kształtek wypełniających nie zachowuje pierwotnego położenia, lecz luźno wsypane kształtki obsuwają się coraz bardziej i zakleszczają się wzajemnie oraz w stosunku do ścian rur albo wbudowanych innych elementów tak, iż w końcu nie może zajść jakiegokolwiek rozszerzenie się warstwy wypełniającej, ponieważ z kształtek tworzy się sztywne złożo. W tych warunkach następuje przy zmianach temperatury rozszerzanie ścian rur albo kształtki wypełniające zaopatrzone zwykle w wydrążenia ulegają skruszeniu i zgnieceniu i tracą przez to swe pierwotne właściwości. Przy częstych zmianach temperatur mogą opisane zjawiska doprowadzić do zniszczenia ścian rur.

Przez spieczenie się kształtek przebieg procesu w rurze reakcyjnej zostaje znacznie zniekształcony. Wreszcie może ulec całkowitemu zahamowaniu,

zwłaszcza jeśli spadek ciśnienia w spieczonej masie kształtek przekroczy dopuszczalną granicę.

Opisane zjawiska występują szczególnie ostro przy cyklicznie pracujących urządzeniach chemicznych, w których zdarza się, iż w odstępach kilkunastominutowych cała masa wypełniająca zostaje ogrzana do temperatur różniących się między sobą o 400°C i następnie ochłodzona. Przy tego rodzaju procesach wymagane są szczególnie wrażliwe katalityczne wypełniacze, które są bardzo wrażliwe na opisane uszkodzenia. W takich urządzeniach konieczna jest zatem wymiana całej masy katalizatorów w stosunkowo krótkich odstępach czasu, względnie odsianie kruszywa i uzupełnienie świeżym materiałem katalitycznym. Potrzebne w tym celu nakłady robocizny i materiałów katalitycznych oraz przerwy produkcyjne są przy użyciu takich pieców rurowych, nadzwyczaj wysokie i decydują o opłacalności całego procesu.

Znane jest również stosowanie szeregu przegród, na których umieszcza się warstwy kształtek. Ten sposób umieszczania kształtek w rurach łagodzi opisane wyżej trudności, jednak całkowicie ich nie likwiduje. Umieszczenie i wymiana kształtek wypełniających przy stosowaniu takich przegród jest połączone ze znacznymi trudnościami, zwłaszcza przy stosowaniu rur o małej średnicy.

Znane jest również umieszczanie w rurach kształtek wypełniających w postaci powłoki umieszczonej na wewnętrznej powierzchni rur względnie połączenie poszczególnych kształtek wypełniających służących jako katalizator przez spiekanie z powierzchnią wewnętrzną rur.

Sposób ten jest jednak bardzo kosztowny i może być zastosowany tylko w rurach o stosunkowo małych średnicach lub szczelinach obwodowych, ponieważ w przeciwnym razie na przechodzące w środku główne masy gazu nie działa wystarczająco katalizator umieszczony w ścianach albo na ścianach. Ponadto nie nadaje się ten sposób przy stosowaniu wyższych ciśnień roboczych w rurach wskutek osłabienia rur przy osadzeniu kształtek wypełniających w ścianach rur.

Proponowano również sposób elastycznego umieszczania kształtek wypełniających. Między kształtkami umieszczono sprężyny stalowe o specjalnym kształcie. Umieszczono również kształtki wypełniające w małych stalowych koszykach z perforowanymi skośnymi prowadnicami ślizgowymi w warstwie kształtek wypełniających zakładając, że przy ochłodzeniu i kurczeniu się ścian rur kształtki wypełniające zostają odepchnięte od tych ścian. Wszystkie te próby okazały się niezadawalniające. Sprężyny stalowe umieszczone między kształtkami traciły sprężystość w wyższych temperaturach. Koszyczki pomocnicze ulegały po krótkim okresie pracy deformacji, a proponowane prowadnice ślizgowe zniekształcały się pod wpływem temperatury w taki sposób, iż nie spełniały przewidywanych zadań.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wad znanych sposobów umieszczania kształtek. Według tego sposobu każdą kształtkę wypełniającą utrzymuje się przez elementy nośne w ustalonym położeniu, które w rurach przeciwpływowych przy-

mocowane są do zewnętrznej ściany rury wewnętrznej albo w przypadku rur pojedynczych na wprowadzanym współosiowo do niej przecie.

W sposobie według wynalazku stosując takie rozmieszczenie kształtek wypełniających, uzyskuje się wystarczające miejsce na ich rozszerzalność pod działaniem ciepła a tym samym kształtki nie ulegają zakleszczeniu i zniszczeniu. Zewnętrzny płaszcz rurowy jest całkowicie oddzielony od kształtek wypełniających i tym samym nie jest obciążony kształtkami. Płaszcz ten jest cieplnie najsilniej obciążony i może rozszerzać się lub kurczyć zarówno w kierunku osi podłużnej jak również w kierunku obwodowym pod wpływem wahań temperatur, bez przeszkody ze strony materiału wypełniającego. Możliwe wskutek spiekania materiału wypełniającego rozłóczenie i w efekcie uszkodzenie płaszcza rurowego zostaje w ten sposób wykluczone. Ponadto przez regularne i dokładnie ustalone i trwałe rozmieszczenie kształtek wypełniających zapewnia się dzięki wynalazkowi to, że w całej rurze panują jednakowe warunki przepływowe, przez co przebieg procesu w rurach reakcyjnych jest szczególnie korzystny.

Bardzo korzystny i prosty sposób umieszczenia kształtek wypełniających uzyskuje się dzięki zastosowaniu jako elementów nośnych podtrzymujących kształtki wypełniające kołków metalowych, przyspawanych do wewnętrznej powierzchni rury lub do układu prętowego. Na tych kołkach osadza się jedną lub kilka pierścieniowych kształtek wypełniających. Obciążenie poszczególnych kołków jest tak nieznaczne, iż można stosować kołki stosunkowo cienkie z odpowiedniej żaroodpornej stali stopowej, bez obawy wygięcia kołków. Przymocowanie takich kołków nośnych można wykonać szybko i łatwo za pomocą zgrzewarki punktowej pistoletowej, a osadzenie lub nałożenie poszczególnych kształtek na kołki odbywa się również szybko. W każdym razie dodatkowe koszty z tym związane nie stoją w żadnej proporcji do uzyskanych korzyści.

Kształtki wypełniające mogą być również umieszczone swobodnie na elementach nośnych. W takim przypadku elementy podtrzymujące mają postać na przykład kilku żeber nośnych, między którymi znajdują się szczeliny do przepływu medium reakcyjnego. Korzystnie jest elementy nośne przymocować do rury od wewnątrz lub do wkładki prętowej, lekko w dół pochylone, ponieważ w ten sposób uzyskuje się stateczny układ kształtek na elementach nośnych.

Ponadto można poszczególnym kształtkom wypełniającym nadać kształt stożkowy rozwartą w kierunku zewnętrznej ściany rury lub przy zastosowaniu kilku kształtek wypełniających na poszczególnych elementach nośnych nadać im w miarę odstepu w kierunku promienia odpowiednio większe wymiary, tak iż przestrzenie między poszczególnymi kształtkami pozostają w przybliżeniu jednakowe w kierunku obwodu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sposób umieszczenia kształtek wypełniających w rurach przeciwpływowych, fig. 2 — przedstawia

umieszczenie kształtek w przekroju pionowym wzdłuż linii I—I fig. 1, fig. 3 — przekrój poziomy kształtek według fig. 1 i 2, fig. 4 — przedstawia w widoku perspektywnym kształtki wypełniające zaopatrzone w kołki nośne, fig. 5 — przedstawia widok umieszczenia kształtek na elementach nośnych, fig. 6 — przekrój pionowy wzdłuż linii II—II według fig. 5, fig. 7 — podobne umieszczenie kształtek jak na fig. 1 i 5 w widoku z boku, a fig. 8 — przekrój układu kształtek wypełniających na fig. 7 wzdłuż linii III—III.

Na fig. 1—3 przedstawiono szczególnie korzystną postać wykonania wynalazku. Do rury wewnętrznej 2 rury przeciwpądowej przymocowane są kołki nośne 3 w regularnym geometrycznym układzie rozmieszczone tak, iż powstają regularne szczeliny między kształtkami wypełniającymi 4 osadzonymi na kołkach nośnych 3. W przykładzie uwidocznionym na fig. 1—3 nasunięte są na każdy kołek dwie pierścieniowe kształtki 4, przy czym, zewnętrzne kształtki w kierunku osi promieniowym, posiada większą średnicę tak, iż odstępy między poszczególnymi kształtkami są w kierunku obwodu w przybliżeniu jednakowe. Oczywiście można w zależności od wielkości szczeliny obwodowej między rurą wewnętrzną 2 i rurą zewnętrzną 1 umieścić więcej lub tylko jedną kształtkę wypełniającą na każdym kołku nośnym. Ponadto można poszczególnym kształtkom nadać kształt stożkowy rozszerzony w kierunku ściany zewnętrznej w celu uzyskania jeszcze lepszego wykorzystania przestrzeni oraz jeszcze równomierniejszego przepływu przez jednakowe przedziały między poszczególnymi kształtkami wypełniającymi w kierunku obwodu.

Jak uwidoczniono na fig. 4 można zgodnie z wynalazkiem nadawać odpowiednie kształty wypełniającym kształtkom 4a polepszając skuteczność działania, bez obawy iż kształtki dzięki wydrążeniom osiowym lub promieniowym zostaną uszkodzone. Można również stosować profilowane kołki 3a.

Przedstawione na fig. 5—8 przykłady wykonania są w zasadzie takie same, jak przykład 1—4. Kształtkom 4b względnie 4c nadano postać kulistą lub walcową (fig. 1—4) zamiast kształtu pierścieniowego. Spoczywają one na odpowiednio ukształtowanych elementach nośnych 3b względnie 3c, przytwierdzonych do rury wewnętrznej 2.

Oczywiście można stosować dalsze odmiany kształtów wypełniających kształtek oraz elementów nośnych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób umieszczania kształtek wypełniających w rurach urządzeń chemicznych, **znamienny tym**, że kształtki wypełniające umieszcza się w stałym położeniu na elementach nośnych, które w rurach przeciwpądowych przymocowane są do zewnętrznej ściany rury wewnętrznej a w przypadku rury pojedynczej, przymocowane są na wprowadzonym współosiowo do niej przecie.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że poszczególne kształtki wypełniające umieszcza się na elementach nośnych w postaci kołków (3), przy czym na kołku umieszcza się jedną lub kilka kształtek.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na elementach nośnych (3b, 3c) umieszczone są kształtki wypełniające o kształcie walców (4b) i w kształcie cylindra (4c).
4. Sposób według zastrz. 1—2, **znamienny tym**, że stosuje się kształtki wypełniające w kształcie stożka rozszerzającego się w kierunku ściany zewnętrznej rury.
5. Sposób według zastrz. 1—4, **znamienny tym**, że elementy nośne przymocowane do rury wewnętrznej (2) lub do wkładki pretowej są w położeniu lekko pochylonym na dół.

