

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 49014

B65g 53/30
81 e, 63

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.III.1964 (P 101 840)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 2 0 KWIET 1965

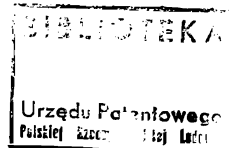
MKP B 65 g 53/30



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Karol Fido, inż. Ryszard Machowski

Właściciel patentu: Biura Projektów Przemysłu Węglowego Przedsiębiorstwo Państwowe (Biuro Projektów Katowice), Katowice (Polska)

Sposób transportu węgla drobnoziarnistego w mieszaniu z cieczą i urządzenie do stosowania tego sposobu



1

Właściwości mechaniczne, które mogą decydować o doborze sposobu i środków transportu mieszaniny drobnoziarnistego ciała stałego z cieczą, zmieniają się w sposób nieciągły przy zmianie składu mieszaniny od 0% ciała stałego i 100% cieczy do 100% ciała stałego i 0% cieczy lub przeciwnie. Przy ogromnej przewodzie cieczy, mieszanina stanowi zawieszinę i zachowuje się jak ciecz: tworzy menisk i podlega prawu Pascala, w myśl którego ciśnienie wywarne na ciecz, rozchodzi się jednakowo we wszystkich kierunkach. Znany transport hydrauliczny ciał stałych polega na posługiwaniu się zawiesziną. Różnica między zachowaniem się zawiesziny, a czystej cieczy podczas transportu, wynika przede wszystkim ze skłonności zawiesziny do osadzania ciała stałego. Transport hydrauliczny wymaga znacznych szybkości przepływu i nie można go zatrzymać bez gruntownego przepłukania całego układu, aby ciało stałe nie osadziło się.

W miarę zwiększania stosunku ciała stałego zawieszina wykazuje coraz większą skłonność do wydzielania ciała stałego. Gęsta zawieszina zwana pastą lub masą plastyczną może niespodziewanie wykazywać znacznie zmniejszoną skłonność do wydzielania ciała stałego. Podlega ona również prawu Pascala i zachowuje właściwość tworzenia menisku, chociażby po upływie pewnego czasu.

Przy dalszym zwiększaniu stosunku ciała stałego, powstaje mieszanina nie wykazująca żadnej spośród właściwości cieczy. Stan takiej mieszaniny

2

nie posiada nazwy, przypuszczalnie dlatego, że nie interesowała się nim dotychczas ani technika ani nauka. Do tego stanu, który w dalszym ciągu niniejszego opisu nazywa się stanem krytycznym mieszaniny, można dojść od strony przeciwnej. Dodając do drobnoziarnistego ciała stałego małą ilość cieczy, obserwuje się wzrost kąta zsypania przy zachowaniu w zasadzie właściwości ciała stałego sypkiego. Gdy kąt zsypania pod wpływem rozpraszania coraz większej ilości cieczy osiągnie prawie 90°, mieszanina przestaje być ciałem sypkim, na przykład można ją krajać, nadawać jej kształt względnie trwały, jednakże nie jest ona jeszcze pastą, gdyż nie jest skłonna do tworzenia menisku i nie stosuje się do prawa Pascala. Jest to ten sam stan krytyczny mieszaniny, o którym była mowa poprzednio. Nie można z góry określić granic składu, w których panuje stan krytyczny mieszaniny, ponieważ zależą one od różnych czynników jak kształt i wielkość ziarn, zwilżalność ich powierzchni daną cieczą, czy lepkość cieczy. Na przykład dla drobnoziarnistego węgla, stan krytyczny panuje przy stosunku około 70% węgla na około 30% wody lub około 85% węgla na około 15% oleju wrzecionowego.

Posługiwanie się mieszaninami w stanie krytycznym lub bliskim do krytycznego w celu transportu ciał stałych było proponowane według niemieckiego patentu nr 411.152 do pneumatycznego transportu gliny. Rozwiązanie według tego paten-

tu polega na wytłaczaniu podłużnych cylindrycznych bloczków o średnicy odpowiadającej średnicy wewnętrznej rurociągu transportowego i przeniesienie ich w rurociągu za pomocą sprężonego powietrza. Rozwiązanie to nie przyjęło się ze względu na koszt związany z dużym zużyciem sprężonego powietrza, które wypełnia przestrzeń między poszczególnymi bloczkami w rurociągu.

Sposób transportu drobnopiękistego węgla według wynalazku polega na sporządzaniu mieszaniny z cieczą w stosunku wymaganym do osiągnięcia stanu krytycznego oraz na transporcie mieszaniny w tym stanie rurociągami. Okazało się bowiem, że mieszanina w stanie krytycznym lub bliskim krytycznego może być łatwo tłoczona rurociągiem przy stosunkowo małym nakładzie pracy. Mieszanina transportowana przybiera postać ciągłego wałka, który nie wywiera nacisku na ściany rury, gdyż ciśnienie działając jednostronnie nie rozchodzi się we wszystkich kierunkach, a jedynie powoduje przesuw w rurze. Ponadto okazało się, że do tłoczenia mieszaniny w stanie krytycznym można posługiwać się uproszczonymi urządzeniami. Nie przenoszenie ciśnienia w kierunku prostopadłym do posuwu mieszaniny pod działaniem tłoka, pozwala na uniknięcie stosowania zaworów na wlocie do cylindra pompy, czyli tak zwanych zaworów ssących, bez których niemożliwe jest pompowanie tłokowe jakiegokolwiek cieczy. Zupełny brak skłonności tworzenia menisku powoduje, że przy cofaniu tłoka nie następuje cofanie się substancji tłoczonej, a jedynie tłok odrywa się od tej substancji. Wobec tego do pompowania mieszaniny w stanie krytycznym zbędne są również zawory tłoczące pompy.

Urządzenie do transportu według wynalazku składa się z rurociągu i pompy bezzaworowej o przekroju cylindra równym przekrojowi rurociągu lub nieco od niego mniejszym. W celu napełniania cylindra jest zaopatrzony we wzdłużną szczelinę, przez którą wprowadza się mieszaninę transportowaną. Szczelina pozostaje otwarta również przy tłoczeniu, gdyż ciśnienie praktycznie nie rozchodzi się w kierunku prostopadłym do kierunku nacisku wywieranego przez tłok. Mieszanina jest doprowadzana do cylindra grawitacyjnie lub pod działaniem dowolnych urządzeń mechanicznych jak ślimaki, ubijaki i tym podobne. Szczególnie korzystne jest ukształtowanie szczeliny wzdłuż cylindra w połączeniu z płaskim lejem zsypowym. Ten szczegół urządzenia jest znany z cytowanego powyżej niemieckiego opisu patentowego 411.152. Dla mieszaniny niedostatecznie spójnej przewiduje się odmianę pompy, której cylinder składa się z dwóch koryt o przekroju półkolistym połączonych ze sobą zawiasami. Po wycofaniu tłoka, cylinder rozchyła się dla przyjęcia mieszaniny transportowanej.

W przypadku długich tras przewiduje się pompę według wynalazku, która posiada łopatki osadzone obrotowo na wspólnej osi. Łopatki te są zabierane przez napędzany pierścień umieszczony mimośrodowo w stosunku do wspomnianej osi. Mieszanina dostająca się do strony wlotowej jest zabierana przez łopatki, a następnie wyciskana przez pierścień i łopatki do przewodu tłocznego.

Przy tym okazało się pożądanym doprowadzenie niewielkiej ilości cieczy do wnętrza pompy pod ciśnieniem przewyższającym ciśnienie transportowanej mieszaniny w pompie. Ciecz doprowadzona do wnętrza pompy zapewnia czystość łopatek w miejscu styku z pierścieniem napędzającym. Niewielka ilość cieczy rozcieńcza mieszaninę, która nadal pozostaje w stanie krytycznym lub bliskim krytycznego.

Sposób transportu według wynalazku poza prostotą niezbędnych urządzeń, wykazuje bardzo dużą przewagę nad znanym transportem hydraulicznym. Na przykład, w przypadku transportowania na duże odległości pyłu węglowego, na kilogram węgla przetłacza się co najmniej trzy litry wody, którą następnie należy oddzielić i oczyścić, a ewentualnie zawrócić. Praktycznie ilość zużywanej wody jest jeszcze większa ze względu na konieczność przepłukiwania całego układu przy każdym zatrzymaniu transportu. Ilość wody przy transporcie węgla prowadzonym sposobem według wynalazku, praktycznie nie liczy się w kosztach tego transportu.

Rysunek przedstawia schematycznie podstawowe elementy urządzenia do transportu według wynalazku, a mianowicie na fig. 1 uwidoczniona jest pompa dostosowana do tego celu w przekroju osiowym cylindra, a na fig. 2 — ta sama pompa w przekroju poprzecznym, na fig. 3 — odmiana pompy w przekroju osiowym, a na fig. 4 — przekrój poprzeczny tej pompy, na fig. 5 — pompa pierścieniowo-łopatkowa do przetłaczania mieszaniny, a na fig. 6 — przekrój poprzeczny tej pompy.

Tłok 1 typu nurnikowego jest dostosowany średnicą do rurociągu tłocznego 2 i porusza się nie tylko w cylindrze 3 lecz może wchodzić w głąb rury tłoczonej. Cylinder 3 jest zaopatrzony w szczelinę 4 połączoną bezpośrednio z lejem 5, w którym porusza się ubijak 6. Odmiana przedstawiona na fig. 3 i fig. 4 ma te same elementy z tą różnicą, że cylinder 33 jest dwudzielny i jego dwie połowy połączone są przegubowo zawiasem 7, aby umożliwić rozchylenie w celu nabierania mieszaniny transportowanej.

Pompa przedstawiona na fig. 5 i 6 ma układ łopatek 8 który obracając się dookoła swej osi przetłacza mieszaninę wzdłuż rurociągu. Układ łopatek 8 napędzany jest za pośrednictwem pierścienia 10 przez który przechodzą łopatki. Pierścień ten jest napędzany wałem 11 osadzonym mimośrodowo względem osi obrotu łopatek. Łopatki, które nie wykonują ruchu posuwisto zwrotnego względem własnej osi obrotu, przesuwają się względem pierścienia 10 poprzez wałeczki 9 osadzone w tym pierścieniu. Do przestrzeni między łopatkami wewnątrz pierścienia 10 doprowadzona jest ciecz kanałem 12.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób transportu węgla drobnopiękistego w mieszaninie z cieczą, **znamienny tym**, że węgiel zarabia się z dodatkami cieczy na mieszaninę o stanie krytycznym zawartym między pastą podlegającą prawom hydromechaniki, a ciałem sypkim o kącie zsyppu dochodzącym do

- 90° i mieszaninę tę w stanie krytycznym lub bliskim krytycznego tłoczy się rurociągiem.
2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, zawierające pompę tłokową bezzaworową, której cylinder ma szczelinę wzdłużną do napelniania go, przeznaczoną do wprowadzania mieszaniny do rurociągu, **znamiennie tym**, że wzdłuż trasy transportu, w liczbie zależnej od długości tej trasy, rozmieszczone są pompy przetłaczające, zaopatrzone w obrotowy układ łopatek (8) napędzany pierścieniem obrotowym

- (10) osadzonym mimośrodowo w stosunku do układu łopatek z osadzonymi w nim wałeczkami (9), przez które przechodzą łopatki (8), przy czym do przestrzeni między łopatkami (8) wewnątrz pierścienia (10) doprowadzona jest ciecz pod ciśnieniem przewyższającym ciśnienie panujące w rurociągu w tym miejscu.
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że pompa tłokowa bezzaworowa ma cylinder dwudzielny (33) połączony wzdłuż za pomocą zawiasy (7).

