

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

53117

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.III.1964 (P 104 146)

Pierwszeństwo: _____

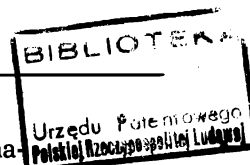
Opublikowano: 28.II.1967

Kl. 59 b, 5/41

MKP ~~100~~c

F04d 7/04

UKD



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Eugeniusz Bąk, dr inż. Roman Zahaczewski

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Pompa do przetwarzania wody zawierającej ciała stałe

1

Przedmiotem wynalazku jest dwustrumieniowa pompa do przetwarzania wody zawierającej ciała stałe, zwłaszcza węgla.

Znane pompy stosowane do przetwarzania wody razem z ciałami stałymi na przykład z węglem, wykazywały szereg wad. Pompy te są zaopatrzone w tarczy wirnikowe z łopatkami, a ciała stałe nawet o znacznych wymiarach przepływały razem z wodą przez kanały między łopatkami wirnika. Ciała stałe wchodzące do kanału międzyłopatkowego natrafiały na wirującą w pompie krawędź wlotową łopatki, o którą uderzając rozbiły się. Przednia krawędź łopatki ulegała wskutek tego szybkiemu wytarciu i zniszczeniu. W przypadku zastosowania pompy do transportu węgla nadmierne kruszenie się obniżało jego jakość i wartość.

Tylne i przednie tarcze wirnikowe według dotychczasowych konstrukcji musiały być zaopatrzone od strony ssawnej, na szyjce wirnika, w szczelinowe uszczelnienia. Na skutek różnicy ciśnień między stroną tłoczną a ssawną i przepływu wody z ciałami stałymi, szczeliny tych uszczelnień ulegały zawsze szybkiemu powiększeniu, co powodowało większy przepływ mieszaniny ze strony tłocznej do ssawnej a tym samym spadek sprawności pompy. Ponieważ przy produkcji pompy wirnik jest poddawany w całości obróbce skrawaniem, nie można zastosować odpowiednio odpornych na ścieranie materiałów o dużej twardości.

2

Znane wirniki pompy bez przedniej tarczy zaopatrzone w normalne łopatki, mogą być wykorzystane tylko do transportowania drobnych ziarn na małe wysokości podnoszenia i przy małych szybkościach obrotowych. Oprócz tych wad, w takich wirnikach występuje duże kruszenie ciał stałych pomiędzy łopatkami a ścianą korpusu zastępującą brakującą tarczę, co również powoduje szybkie zużywanie się czołowej powierzchni łopatek i przedniej ściany kadłuba pompy doprowadzające do obniżenia wysokości podnoszenia pompy i jej wydajności.

Pompy wirnikowe znane z patentu austriackiego nr 188605 i polskiego nr 51216, z tarczami zaopatrzonymi w promieniowe łopatki otwarte od strony wlotu, posiadają również szereg wad. W obu pompach w tarczy wirnika są wykonane międzyłopatkowe kołowe wybrania, których największa głębokość znajduje się w pobliżu obwodowej części tej tarczy. Przy takim ukształtowaniu tarczy, wirujący strumień nadawcy wypływa z wirnika prawie równoległe do osi jego wału i jak w patencie polskim 51216 w kierunku przeciwnym do strumienia swobodnego, płynącego od króćca ssawnego do spiralnego obwodowego kanału pompy.

Takie połączenie tych dwóch strumieni w obszarze działania tarczy powoduje z jednej strony hydrauliczne zaburzenia przepływowe przy przetwarzaniu ciał stałych z cieczą, utrudniające

3
uzyskanie maksymalnej wydajności, a z drugiej strony gdy pompę stosuje się do hydraulicznego transportu węgla wskutek gwałtownych zderzeń dwóch strumieni następuje kruszenia węgla, co jest podstawową wadą, obniżającą jakość tego węgla. Mały promień wybrania, tworzący na krawędzi tarczy kołowy próg kierujący ciała stałe i ciecz równolegle do osi wału a nawet w kierunku do tej osi, powoduje poza tym duże tarcie oraz zużycie płaszczyzny tarczy i jej wybrania gdy ciecz transportuje ciała stałe.

Na skutek ruchu obrotowego wirnika i wynikającej stąd siły odśrodkowej, występuje dodatkowa siła powodująca dociskanie ciał stałych do kołowego progu utworzonego na krawędzi tarczy tak, że zużyciu ulegają zwłaszcza powierzchnie kołowego wybrania. Podobne zjawisko kruszenia węgla i ścierania zachodzi, gdy opisane wyżej wybranie tarczy, zastępuje cylindryczna część obudowy pompy, z tą różnicą, że przy transporcie ciał stałych, nadmiernemu zużyciu ulegać będzie ta cylindryczna część kadłuba.

Dotychczasowe wady i niedomagania zostały usunięte w pompie, która jest przedmiotem wynalazku. Pompa w znany sposób jest zaopatrzona w tarczę wirnika z promieniowymi łopatkami od strony wlotu. Istotą wynalazku jest odpowiednia konstrukcja i kształt czołowej otwartej strony tarczy, która pozwala na uzyskanie dużych wydajności przepływu przy wyeliminowaniu wszystkich szkodliwych wpływów doprowadzających do kruszenia się transportowanych ciał stałych.

Okazało się, że można to osiągnąć, gdy tarcza jest zaopatrzona w podłużne międzyłopatkowe wgłębienia zakończone w obwodowej części tarczy odpowiednim wzniesieniem kierującym wirujący strumień nadawy siłą odśrodkową nie prostopadle lecz prawie równolegle do przepływającego obok wolnego strumienia, oraz gdy w tym miejscu jest wykonane pomiędzy tarczą a kadłubem przewężenie przestrzeni roboczej, tworzące hydrauliczne sprzęgło tak, aby nastąpiło równoległe podatne połączenie wolno płynącego strumienia z reakcyjnym szybko wirującym i o dużej dynamicznej sile odśrodkowej strumieniem, w jeden wirujący strumień, który jest wypadkową sił obydwóch strumieni. Takie równoległe i podatne połączenie ze sobą swobodnie płynącego strumienia ze strumieniem reakcyjnym o dużej sile dynamicznej ma tę wielką cechę a zarazem zaletą, że eliminuje prawie zupełnie kruszenie się transportowanego kruszywa, na przykład węgla.

Przewężenie tworzące hydrauliczne sprzęgło ma tę dodatkową korzyść, że zwiększa wciąganie i wprowadzenie swobodnie płynącego strumienia do spiralnego obwodowego kanału wylotowego, a to konsekwentnie zwiększa siłę ssania nadawy na króćcu wlotowym do pompy. Inną jeszcze cechą pompy według wynalazku jest ukształtowanie czołowych krawędzi łopatek ukośnie pod kątem około 80° do osi wału wirnika, co jak okazało się ma duże znaczenie w polepszeniu warunków przepływowych. W przeciwieństwie do wad wymienionych wyżej patentów tarcza wirnika nie jest na skutek innego ukształtowania narażona na

4
tak intensywne zużywanie, ponieważ nadawa zawierająca drobniejsze ciała stałe nie napiera całą swą siłą odśrodkową o kołowe obwodowe zakończenie, lecz zsuwa się łagodnie po wzniesieniu, nadającym jej kierunek zbliżony do kierunku swobodnego strumienia przepływającego obok.

Ciała stałe zwłaszcza ich najdrobniejsze frakcje płyną wzdłuż łopatek, a na skutek malejącej wysokości tych łopatek w miarę zwiększania się odległości od osi tarczy, część ciał stałych opuszcza przestrzeń łopatkową wcześniej i łączy się z ze swobodnie płynącym obok strumieniem. Dzięki zawężeniu łopatek, postępującemu w miarę oddalania się od osi tarczy oraz łagodnego obwodowego wzniesienia tarczy, następuje tylko odchylenie przepływającego po tarczy strumienia w kierunku utworzonego przewężenia przestrzeni roboczej, bez powstających w znanych pompach oporów hydraulicznych i zawirowań, szkodliwych zwłaszcza przy zastosowaniu pompy do transportu węgla.

Pompa według wynalazku jest uwidoczniona w jednym z przykładów jej wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia pompę w przekroju osiowym, a fig. 2 — w przekroju wzdłuż linii A-A na fig. 1.

W kadłubie 1 pompy jest osadzona w znany sposób na wale 2 tarcza 3 zaopatrzona w promieniowe łopatki 4. Tarcza 3 ma międzyłopatkowe wgłębienia o podłużnym dnie 3a prostopadłym do osi wału 2, ograniczonym od środka stożkowym wzniesieniem 5, a od zewnętrznej obwodowej części wzniesieniem 3b utworzonym pod kątem 30 do 40° w stosunku do podłużnych promieniowych części dna (3a) tych wgłębień, kierującym wirujący reakcyjny strumień 10 prawie równolegle do przepływającego obok swobodnego strumienia 9.

W strefie do której reakcyjny strumień 10 wypływa z wzniesienia 3b tarczy 3, pomiędzy przednią ścianą 1a kadłuba 1 a tarczą 3 jest wykonane przewężenie P w którym następuje połączenie wolno płynącego strumienia 9 ze strumieniem 10 o dużej dynamicznej sile odśrodkowej, tworzące w układzie przepływowym sprzęgło hydrauliczne.

Czołowe krawędzie łopatek 4 jak to wynika z fig. 1 rysunku są ukształtowane ukośnie pod kątem około 80° w stosunku do osi wału 2 i ich wysokość maleje w miarę zwiększania się odległości od osi tarczy 3 tak, że najwyższa część tej łopatki łączy się ze wzniesieniem 5 a najniższa jest zrównana swoją wysokością z tylną ścianą 6a spiralnego wylotowego kanału 6 pompy. Tak więc odwrotnie jak w znanych pompach, na przykład według austriackiego patentu nr 188605, i polskiego nr 51216, szerokość łopatki maleje w kierunku zewnętrznej obwodowej części tarczy 3 co nadaje wylatującej nadawie w kierunku przewężenia P duże przyspieszenie. Łagodne wzniesienie 3b tarczy 3 razem z przewężeniem P lokalizuje inaczej niż w patencie polskim nr 51216 spiętrzenie ciśnienia i hydrauliczne sprzężenie reakcyjnego strumienia 10 ze swobodnym strumieniem 9. Odbywa się to poza strefą i wpływem bezpośrednim zawirowań tarczy 3, a mianowicie na przejściu do spiralnego kanału 6, przez co uzyskuje się najkorzystniejszy przepływ i spokojne połączenie

tych strumieni, co jest szczególnie ważne przy hydrotransportie węgla.

Pompa działa w sposób następujący.

Mieszanka ciał stałych z cieczą, zasysana przez wlotowy króciec 8 przepływa do wewnętrznej części kadłuba 1 pompy, gdzie na skutek siły odśrodkowej tarczy 3 wirnika ulega rozwarstwieniu na dwa strumienie, na swobodnie płynący strumień 9 i na reakcyjny mocno wirujący strumień 10. W swobodnie płynącym strumieniu 9 przepływają w cieczy duże ziarna ciał stałych. Strumień ten płynie wolno pomiędzy przednią ścianką 1a kadłuba 1 a tarczą 3 w kierunku spiralnego kanału 6 nie narażając na kruszenie ziarn transportowanego materiału przez promieniowe występy 4 tarczy. Drugi reakcyjny strumień 10, płynie wprost na wirującą tarczę 3 i spływa po niej promieniowo siłą odśrodkową i łukiem wydostaje się poprzez podłużne dno 3a wgłębienia i po wzniesieniach 3b do przewężenia P gdzie jako strumień reakcyjny z dużą dynamiczną siłą odśrodkową łączy się z płynącym równolegle swobodnie wirującym strumieniem 9. Przewężenie P działając jak sprzęgło hydrauliczne łączy ze sobą dwa strumienie 9 i 10 o różnych prędkościach i siłach odśrodkowych w jeden wirujący strumień 11, który przepływa po linii spiralnej kanałem 6 do wylotowego króćca 7.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa do przetwarzania wody zawierającej ciała stałe, zwłaszcza węgla, zaopatrzona w kadłub ze spiralnym odpływowym kanałem oraz w otwartą od strony wlotu do pompy tarczę wirnika, którego czołowa powierzchnia ma promieniowe łopatki i międzyłopatkowe wgłębienia, **znamiennie tym**, że ma przewężenie (P) w kadłubie (1) utworzone na przejściu do spiralnego kanału (6) pomiędzy przednią ścianką (1a) kadłuba (1) i obwodową krawędzią tarczy (3), a tarcza (3) ma wzniesienia (3b) utworzone w międzyłopatkowych wgłębieniach przy zewnętrznej obwodowej jej krawędzi pod kątem od 30° do 40° w stosunku do podłużnych promieniowych części dna (3a) tych wgłębień tak, aby reakcyjny strumień (10) siłą odśrodkową spływał po wzniesieniu (3b) w kierunku zbliżonym do kierunku swobodnego strumienia (9) i łączył się z tym swobodnym strumieniem w przewężeniu (P) tworzącym hydrauliczne sprzęgło.
2. Pompa według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ma łopatki (4) których czołowe krawędzie są ukształtowane pod kątem 80° do osi wału (2) a ich wysokość maleje w miarę zwiększenia się odległości od osi tarczy (3) tak, aby najwyższa część tej łopatki łączyła się ze wzniesieniem (5) tarczy, a najniższa równała się swoją wysokością z tylną ścianą (6a) spiralnego kanału (6) i najwyższą krawędzią wzniesienia (3b).

