



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 19.I.1967 (P 118 563)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.V.1970

Kl. 59 c, 5

MKP F 04 f 5/14

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Jacek Pietroń, mgr inż. Bohdan Zakiewicz

Właściciel patentu: Przedsiębiorstwo Specjalistyczne Górnictwa Surowców Chemicznych „Hydrokop”, Kraków (Polska)

Powietrzny podnośnik cieczy

1.

Przedmiotem wynalazku jest konstrukcja powietrznego podnośnika cieczy, mającego szczególne zastosowanie do pompowania wód z głębokich otworów studziennych (wiertniczych), którymi odwadniane są skalne warstwy wodonośne zalegające na znacznych głębokościach.

Znane dotychczas powietrzne podnośniki stosowane dla pompowania cieczy nie zanieczyszczonych mechanicznie, jak również do cieczy zawierających muł i piasek są podnośnikami jednostopniowymi, w których powietrze doprowadzane jest na jednym poziomie zasilania. Jednostopniowe podnośniki powietrzne osiągają niskie sprawności i dla pompowania wód, np. z głębokich otworów studziennych, wymagają stworzenia odpowiednich warunków pracy, to znaczy konieczności odpowiedniego zanurzenia rurowej końcówki perforowanej lub perforacji obwodowej na kolumnie podnoszenia pod poziom zwierciadła wody, w celu uzyskania właściwego stosunku głębokości zanurzenia końcówki perforowanej pod zwierciadłem wody — do wysokości podnoszenia wody od tego zwierciadła do punktu odbioru.

W znanych dotychczas konstrukcjach podnośników dla ich ekonomicznej pracy, stosunek ten musi wynosić około 0,65—1,5. W tym celu w wypadku pompowania wód z dużych głębokości znanymi podnośnikami powietrznymi z zalegającej na dużej głębokości skalnej warstwy wodonośnej, istnieje konieczność odwiercania otworów studziennych

2

znacznie poniżej warstwy odwadnianej, co dodatkowo w ogromnym stopniu zwiększa globalne koszty odwadniania.

Odnosi się to szczególnie do przypadku pompowania wód agresywnych, gdzie nieekonomicznym staje się stosowanie pomp odśrodkowych napędzanych elektrycznie, które z racji posiadania części wirujących ulegają w tych warunkach bardzo szybkiemu niszczeniu.

Celem wynalazku jest polepszenie sprawności pomp powietrznych oraz umożliwienie pompowania wód szczególnie agresywnych z głębokich pionowych studni odwadniających bez konieczności pogłębiania ich na znaczne głębokości poniżej zwierciadła wody w warstwie odwadnianej, a tym samym zmniejszenie kosztów odwadniania. Ponadto celem wynalazku jest umożliwienie oddzielenia w formie gazowej już na etapie pompowania niektórych związków chemicznych, głównie siarkowodoru, znajdujących się w pompowanych wodach głębinowych, co ma ważne znaczenie podczas późniejszego oczyszczania tych wód na powierzchni terenu, przed odprowadzeniem ich do cieków powierzchniowych.

Cel ten został osiągnięty dzięki specjalnej kombinowanej konstrukcji podnośnika powietrznego, w którym wykorzystano sprzężenie dwóch efektów podnoszenia medium, to jest efektu wyporu hydrostatycznego na skutek aeracji czynnika w kolumnie podnoszenia oraz efektu dynamicznego ejections

spełniającej zadanie wywołania dodatkowo nakładających się impulsów.

W podnośniku według wynalazku, w kolumnie podnoszenia, zabudowanych jest w odpowiednie odległości od siebie kilka stopni podnoszenia składających się z dysz i dyfuzorów, które można w zależności od potrzeb zbliżyć bądź oddalać od siebie. Dla umożliwienia pracy tego podnośnika, który zanurzony jest niewiele poniżej zwierciadła pompowanej cieczy, zabudowano w dolnej części kolumny podnoszenia wyporowy zawór stopowy umożliwiający wstępny rozruch urządzenia.

Rozruch podnośnika następuje po całkowitym zalaniu wodą wszystkich stopni podnoszenia i jest możliwy dzięki zmniejszaniu się ciężaru objętościowego cieczy przez jej zapowietrzenie na kilku poziomach kolumny to znaczy na każdym stopniu podnoszenia. W początkowej fazie pracy po włączeniu dopływu sprężonego powietrza poszczególne stopnie podnoszenia spełniają funkcje zapowietrzenia (zaaerowania) pompowanej cieczy bez wywoływania efektu ejekcji, co następuje w dalszej dopiero fazie pracy podnośnika.

Konstrukcja podnośnika według wynalazku pozwala na regulację wydajności pompowanej cieczy i regulację energii zasilającej podnośnik, poprzez zmianę pierścieniowego przekroju poprzecznego w dyszach eżektorów oraz odstępów tych dysz od pierścieniowych dyfuzorów, jak również odstępów międzystopniowego bez przerw w eksploatacji podnośnika (bez wyjmowania z otworu).

Zmiana pierścieniowego przekroju poprzecznego jest możliwa przez wprowadzenie podziału dyszy na dwie części, zewnętrzną i wewnętrzną, z których zewnętrzna część jest zabezpieczona przed obrotem, a jednocześnie przesuwana w kierunku pionowym w kolumnie podnoszenia za pomocą żeber, zaś część wewnętrzna może być przesuwana za pomocą śrubowego gwintu w kierunku pionowym, zmieniając przekrój pierścieniowy dyszy, a tym samym wydatek przepływającej cieczy.

Podczas pompowania wody zawierającej siarkowódór po zadaniu jej odpowiednimi odczynnikami, konstrukcja według wynalazku pozwala na dekompensacyjne i dezintegracyjne wydzielanie się na stopniach podnośnika siarkowodoru w formie gazowej, to znaczy mieszaniny powietrzno-wodnej, co jak już wspomniano ma zasadnicze znaczenie w jednej ze znanych technologii oczyszczania wód z siarkowodoru. Podnośnik według wynalazku został przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia jego schematyczny pionowy przekrój, fig. 2 — przekrój pionowy dyszy, a fig. 3 i 4 — przekroje poprzeczne dyszy według linii pokazanych na fig. 2.

Na rurociągu 1, którym wtłacza się powietrze, zabudowana jest perforowana końcówka 2 pierwszego stopnia podnoszenia, a następnie nad nią zabudowane są eżektory 13 następnych stopni podnoszenia. Rurociągiem 1 wtłacza się sprężone powietrze, które zasila perforowaną końcówkę 2 oraz dysze 3 eżektorów 13, wywołując dodatkowe efekty dynamiczne ejekcji podnoszonego czynnika o zmniejszonym już ciężarze objętościowym. Wie-

lostopniowy układ eżektorów 13 zainstalowany jest wewnątrz kolumny podnoszenia 5.

Dzielone części dyszy 3 mają przekrój pierścieniowy, przy czym wykonanie konstrukcyjne pokazano na rysunku fig. 2, 3 i 4. Część zewnętrzna dyszy 14 zabezpieczona jest przed obrotem w kolumnie podnoszenia 5 za pomocą żeber 20, a umożliwiających jednocześnie przesuwanie dyszy łącznie z kolumną 23 w kierunku pionowym w górę lub w dół, co pozwala na regulację odległości między dyszą a dyfuzorem. W tym celu wykonane są odpowiednie prowadnice 25 w kolumnie podnośnika 5. Ruch posuwisto-zwrotny dyszy umożliwiony jest dzięki zastosowaniu pierścienia 27 przyspawanego do kolumny 23 z klamrami 28 spinającymi zewnętrzną część dyszy 14.

Część wewnętrzna dyszy 15 może być przesuwana pionowo w dół lub w górę, przez obrót kolumną 23, dzięki połączeniu gwintowanemu na elementach 15 i 18 oraz zastosowaniu żeber 21 uniemożliwiających obrót części 15, a pozwalających jedynie na ruch posuwisto-zwrotny. W ten sposób możliwa jest regulacja powierzchni poprzecznego pierścieniowego przekroju dyszy 26, przez który doprowadzone jest sprężone powietrze. Skok regulacji dyszy oznaczono na rysunku fig. 2 symbolem „S”. Sprężone powietrze doprowadzone jest do dyszy odpowiednimi otworami 24 w kolumnie 23. Element 18 jest unieruchomiony na kolumnie 23 przy pomocy wkrętów zaciskowych 19. Szczelność części składanych dyszy zapewniają dławicowe uszczelnienia 16, 17 i 22.

W dolnej części kolumny podnoszenia 5 zabudowany jest stopowy zawór pływakowy 6 umożliwiający rozruch podnośnika po jego zalaniu wodą od góry oraz późniejszy dopływ wody od dołu do wnętrza kolumny podnoszenia 5. W górnej części kolumny podnoszenia 5 znajduje się wlot zamknięty korkiem 11 służący do wypełniania wodą wnętrza kolumny podnoszenia 5 w początkowej fazie pracy.

Poprzez rozgałęźnik 7 kolumny podnoszenia 5 wyprowadzony jest powietrzny rurociąg 1 uszczelniony dławikiem 12. Rozgałęźnik 7 posiada złącze redukcyjne 8 do rurociągu odbioru 9, którym pompowana woda odprowadzana jest do kolektora zbiorczego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Powietrzny podnośnik cieczy, **znamienny tym**, że na zasilającym układ powietrznym rurociągu (1), wewnątrz kolumny podnoszenia (5), zabudowanych jest w odpowiednich odstępach kilka eżektorów (13) składających się z dysz (3) i dyfuzorów (4), których powierzchnia przekroju poprzecznego wlotu i wylotu powietrza i mieszaniny powietrzno-wodnej ma przekrój pierścieniowy.

2. Powietrzny podnośnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dysze (3) są zbudowane z dwóch części (14) i (15), z których część zewnętrzna (14) jest zabezpieczona przed obrotem w kolumnie podnoszenia (5) przy pomocy żeber (20), a jednocześnie przesuwa się łącznie z częścią wewnętrzną (15).

w kierunku pionowym w prowadnicach (25), natomiast część wewnętrzna (15) jest przesuwalna w kierunku pionowym przez zastosowanie żeber (21) i gwintu śrubowego w elementach (15) i (18), przy czym regulacja przekroju poprzecznego dyszy odbywa się przez obrót kolumny (23).

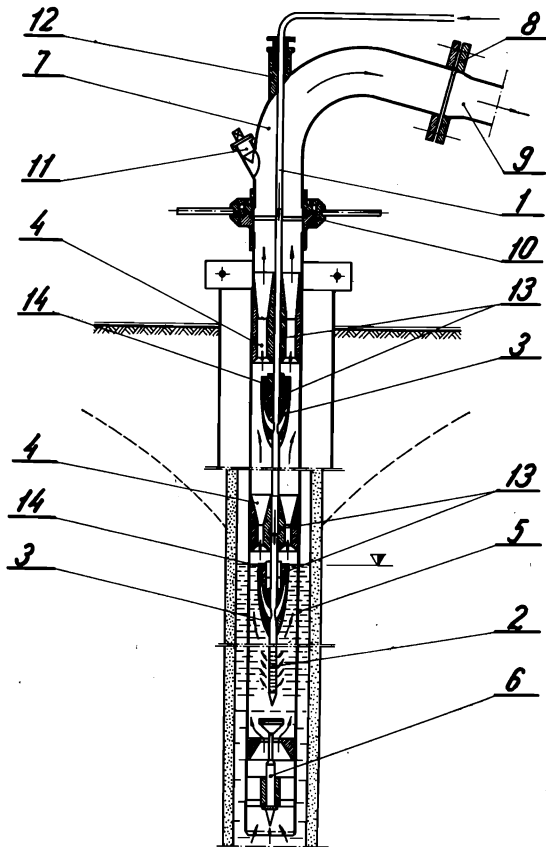


Fig. 1

3. Powietrzny podnośnik według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że na każdym stopniu podnoszenia, w kolumnie (23) znajdują się otwory wlotowe (24) dla doprowadzenia sprężonego powietrza, a w dolnej części kolumny podnoszenia (5) zabudowany jest stopowy zawór pływakowy (6).

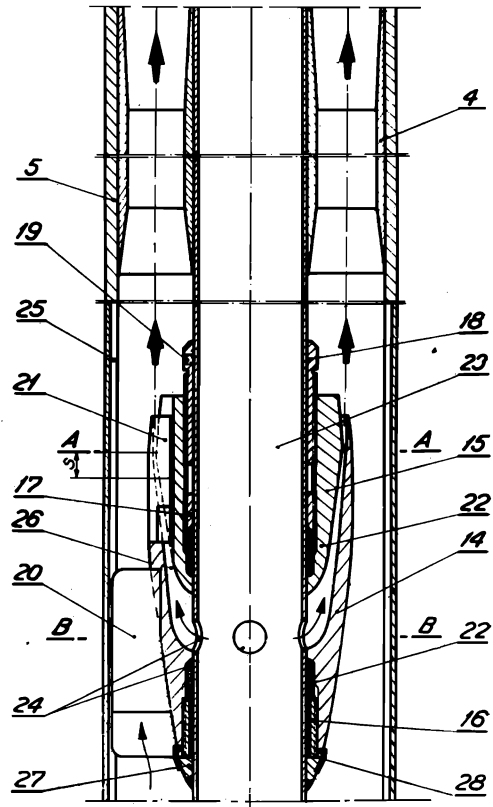


fig. 2

