

15 lutego 1928 r.

2

URZĄD PATENTOWY



FD4d 13/08

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 8199.

Kl. 59 b 4.

Harry Sauveur
(Berlin - Lankwitz, Niemcy).

Pompa z silnikiem elektrycznym pogrążonym w płynie otworu wiertniczego.

Zgłoszono 4 października 1926 r.

Udzielono 23 grudnia 1927 r.

Pierwszeństwo: 5 października 1925 r. dla zastrz. 1; 22 marca 1926 r. dla zastrz. 6; 10 maja 1926 r. dla zastrz. 2; 29 maja 1926 r. dla zastrz. 3; 24 lipca 1926 r. dla zastrz. 4; 14 sierpnia 1926 r. dla zastrz. 5 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy pompy, połączonej bezpośrednio z silnikiem elektrycznym, wiszącej na rurze tłocznej i zanurzonej w płynie otworu wiertniczego. Pompy tego rodzaju znane są już w różnych wykonaniach.

Najpierw zastosowane tu są wydyszyzny, zawierające dwutlenek węgla, pochodzące z silników spalinowych, znajdujących się na powierzchni. Znany jest sposób, polegający na doprowadzaniu z powierzchni powietrza sprężonego lub dwutlenku węgla do elektrycznego silnika napędowego w tym celu, aby w nim wytworzyć taką prężność, któraby nie pozwalała płynom, w jakich silnik jest głęboko zanurzony, przeniknąć do wnętrza przez

nieszczelne dławnice lub podobne narzędzia i uszkodzić jego uzwojenie. Jednak w niektórych warunkach powietrze sprężone nie może być stosowane z powodu niebezpieczeństwa wybuchu, a dostarczanie zaś sprężonego dwutlenku węgla jest mało ekonomiczne. Użyte spaliny ze znajdujących się na powierzchni instalacji parowej lub wydyszyzny silników spalinowych wprowadza się po oczyszczeniu i osuszeniu do silnika elektrycznego pracującego na dole.

Umieszczanie sprężarki na powierzchni wymaga osobnego silnika i całego szeregu przyrządów, jak również wymaga przeprowadzenia wdół przewodu tłoczego, którym doprowadza się gaz sprężony do silnika elektrycznego. Jeżeli jednak na wale

głównego silnika elektrycznego umieści się małą sprężarkę, to zbędnym będzie osobny silnik napędny lub przyrząd rozruchowy, albo też inne podobne urządzenie i nie będzie potrzeba skierować rury ssawnej na powierzchnię. W wielu razach wystarcza całkowicie, gdy rurę ssawną wydłuży się o parę metrów ponad najwyższy poziom płynu. Przy zastosowaniu więc sprężarki, napędzanej bezpośrednio od silnika pompy, oszczędność na samej tylko rurze jest dość duża.

Zastosowanie samoczynnego miarkownika prężności, który utrzyma odpowiednią prężność we wnętrzu silnika będzie również wskazane. Znane są sposoby oddziaływania na tę prężność, polegające na tym, że powierzchnia płynu przenikającego do silnika zostaje wykorzystywana do sterowania prężności we wnętrzu silnika.

Jednak urządzenia takie powinny być zaniechane, ponieważ wilgoć z tłoczonej ropy, solanki lub wody wywiera bardzo szkodliwy wpływ na różne części silnika. Według wynalazku niniejszego stosuje się miarkownik, którego działanie opiera się na równowadze trzech sił: ciśnienia zewnętrznego, ciśnienia wewnętrznego oraz nacisku małej sprężyny różnicowej. Ta ostatnia siła w poszczególnych przypadkach może być równa zeru. Miarkownik używa się zarówno przy wyłączaniu sprężarki, jak i do zamykania dopływu doprowadzanego z zewnątrz czynnika sprężonego.

Aby zapobiec opadnięciu ciężkiego zespołu maszyn stosowane były urządzenia oparte na działaniu sprężyny uginanej przez masę. W chwili rozpoczynającego się opadania masa jest nieważka i sprężyna przyspiesza, co wykorzystuje się do usunięcia hamujących klocków pomiędzy rurę otworu wiertniczego i silnik, względnie pompę. Klocki hamujące, użyte do zasuwania, posiadają równie o bardzo dużym kącie nachylenia (45°), które od razu

powodują bardzo szybki ruch w kierunku promienia. Dopiero gdy kliny znajdują się blisko ścianek otworu wiertniczego kąty o wielkości około 45° zmieniają się na kąty bardzo ostre. Działanie tego przyrządu polega na szybkiej zmianie odległości między pompą (lub silnikiem) i ścianką otworu wiertniczego. Urządzenie więc pomimo dużych głębizn pracuje bardzo pewnie.

Ponieważ pompa wisi często na 1000 m, lub głębiej, pod powierzchnią ziemi, przeto zawór wsteczny musi uszczelniać należyście, by nie dopuszczać do silnika tłoczonego płynu, znajdującego się w rurze tłocznej. Jednak przy zupełnie szczelnym zaworze wstecznym silnik i pompa podczas uruchomienia muszą od razu pracować na najwyższe ciśnienie. Aby uniknąć tego największego uderzenia urządzone są komory, w których czynnik tłoczny doprowadza się odpowiednio do prężności, stopniowo wzrastającej podczas tłoczenia. Gdy pompa jest nieczynna, to gaz (powietrze), silnie sprężony w górnym końcu komory, powoduje wytłaczanie płynu z komory, przez pompę niezupełnie szczelną. Zatem pompa i silnik z początku nie mają pełnego obciążenia, pomimo, iż cały poprzednio natłoczony płyn ciśnie jeszcze na zawór wsteczny.

Ponieważ pompa znajduje się głęboko w ziemi i całymi miesiącami nie wyciąga się jej z otworu wiertniczego, przeto nie można smarować zapomocą smaru doprowadzonego z zewnątrz. Łożyska są zatem tak wykonane, że smarowanie odbywa się zapomocą samego płynu tłoczonego, który przytem oczyszcza się zapomocą osobnego przyrządu i ogranicza ilościowo zapomocą dławienia. Nieprzerwany strumień tłoczonego płynu użyty do smarowania otrzymuje się w ten sposób, że koniec żłobka ze smarem łączy się z przestrzenią ssawną, podczas gdy początek żłobka łączy się z przestrzenią tłoczną.

Na rysunku fig. 1 uwidacznia urządze-

nie, w którym pompa umieszczona jest nad silnikiem.

Fig. 2 jest to w powiększeniu znana pompa złożona z kół zębatach; fig. 3 jest powiększonym widokiem samoczynnego miarkownika ciśnienia; fig. 4 jest zespołem głęboko opuszczonym, w którym pompa odśrodkowa umieszczona jest pod silnikiem; fig. 5 jest powiększonym widokiem samoczynnego miarkownika ciśnienia; fig. 6 jest powiększonym widokiem przyrządu zatrzymującego.

Pompa działa w sposób następujący.

Na fig. 1 zespół pompujący wisi na rurze tłocznej 1, przez którą płyn tłoczony jest w górę. Wał silnika elektrycznego 2 przepuszczono przez dławnicę 3, przyczem za pośrednictwem sprzęgła 4 napędza pompę zębnicową 5. Pompa ssie płyn (np. ropę naftową) w kierunku strzałki 6 i tłoczy ją przez zawór wsteczny 7 do przewodu 1.

Na wałku silnika 2 osadzono sprężarkę 8, znanej budowy, ssącą przez oczyszczacz 9 i sprężającą ten gaz z otworu wiertniczego 10, który przez wlot 11 dostaje się do wnętrza silnika. Można również pominąć oczyszczacz 9 i skierować przewód ssawny 12 aż na powierzchnię, wtedy przez osuszacz 13 i oczyszczacz 14 można ssąć mające mniej tlenu wydyszyny silnika spalowego 15, przez co unika się wybuchów przy powstawaniu iskier we wnętrzu silnika.

Gaz sprężony wypełnia wnętrze 16 silnika i zapobiega przenikaniu płynu tłoczonego przez nieszczelną dławnicę 3 do wnętrza. Aby prężność wewnętrzna była zawsze w odpowiednim stosunku do zewnętrznego ciśnienia płynu, którego poziom stale się waha, przewidziany jest samoczynny miarkownik 17 (fig. 3). Przez otwór 18 dolna strona przepony 20 styka się bezpośrednio z tłoczonym płynem otworu wiertniczego. Prócz tego w tym samym kierunku oddziaływa na przeponę

nacisk sprężyny 19, którą przed opuszczeniem pompy można nastawić na wymaganą różnicę ciśnień. Nacisk sprężyny może być przy miarkowaniu zmniejszony aż do zera, to znaczy, że w poszczególnych przypadkach sprężyna może być pominięta. Z górnej strony na przeponę działa prężność wewnętrzna, i kiedy ciśnienie zewnętrzne wzrasta, to przepona 20 unosi się. Trzpień 21, osadzony w prowadzeniu 22 przepony, naciska przytem na sprzęgło 23. Ponieważ trzpień łączy się z napędem sprężarki, przeto ostatnia zaczyna pracować i czynna jest aż do chwili, gdy prężność wewnętrzna będzie większa od sumy ciśnienia zewnętrznego i nacisku sprężyny. W tej chwili przepona opuszcza się i sprężarka wyłącza się. Jeżeli prężność wewnętrzna wskutek zbyt wielkich strat zmniejsza się przez dławnicę, to równowaga trzech sił zostaje znowu zachwiana i gra rozpoczyna się na nowo.

Pomiędzy zaworem wstecznym 7 pompy i przestrzenią tłoczną osadzona jest rurka 25, która sięga w dół prawie aż do pompy. Dzięki tej rurce przestrzeń 26, działająca jak dzwon nurkowy, oddziela się od właściwej rury tłocznej. Gdy pompa opuszcza się po raz pierwszy, przestrzeń ta wypełniona jest powietrzem. Podczas tłoczenia do przestrzeni tej wciska się płyn i stłacza przytem to powietrze. Gdy pompa zatrzyma się chwilowo, to zawór wsteczny zamyka się niezwłocznie, a silnie sprężone powietrze w przestrzeni 26 wywiera z niej płyn przez zawsze nieco nieszczelną pompę 5, silnik więc i pompa przy ponownym uruchomieniu przez krótki czas pracują bez przeciwcisnienia, co je bardzo oszczędza.

Na fig. 2 uwidoczniono w podziałce zwiększonej smarowanie pompy, gdzie 27 jest to rurka, wstawiona w rurze tłocznej 1. Przez otwory 28, zaopatrzone w sita, płyn (np. ropa naftowa) przenika przez krawężki 29, przepuszczające tylko stosunko-

wo mały strumień płynu tłoczonego przez rurę 27, która skierowana jest do przestrzeni 30, połączonej z osią 31 kół zębatych 32. Płyn tłoczony przepływa przez górne rowki smarownicze 33, poczem przez otwór 34 dostaje się do dolnych rowków, ażeby stamtąd przez otwór 36 wypłynąć nazewnątrz. Do tego układu mogą być dołączone również inne rowki smarownicze. Przez zmianę ilości krążków dławiących 29 można dowolnie zwiększać lub zmniejszać ilość płynu pod ciśnieniem używanego do smarowania.

Na fig. 4 pompa umieszczona jest pod silnikiem, przyczem sprężarka ssie i spręża gazy o niewielkiej zawartości tlenu. Odmienne niż na fig. 1, zbiornik gazowy 26 jest tu utworzony w ten sposób, że nad powietrznikiem pompy nasadzone są dwie rury, w których gaz o zwykłej prężności spręża się dość silnie przez wciskanie się płynu tłoczonego, aby przy chwilowym postoju pompy rozprężyć się ponownie przez wytłoczenie płynu.

W urządzeniu tem miarkownik ciśnienia (fig. 5) różni się nieco od poprzedniego. Przepona 20 uruchomia trzon 21 zaworu 46, zamykającego lub otwierającego rurę 37, przez którą doprowadza się zgóry gaz sprężony. Zamykanie i otwieranie zaworu zależy od tego czy trzy siły: prężność wewnętrzna, ciśnienie zewnętrzne i nacisk sprężyny znajdują się lub nie będą w równowadze.

Na fig. 1, 4 i 6 pokazano przyrząd zatrzymujący 38. Na przedłużeniu pompy osadzona jest tarcza 39, podtrzymująca sprężynę 40, którą ściska ciężar 41 w kształcie dzwonu. Gdy pompa zacznie opuszczać się, ciężar 41 przesuwają się w górę z dużym naciskiem i wysuwają kliny 42 nazewnątrz. Ruch klinów nazewnątrz jest szybki dlatego, że posuwają się one początkowo po równi pochyłej 43 pod kątem 45°. Dopiero gdy kliny przysuną się blisko ścianek rury, również o kącie 45° zmieniają

się w bardzo strome pochylenie 44, a więc siła tarcia między ścianką rury 45 i klinem 42 otrzymuje wymaganą wartość dopiero w ostatniej chwili.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Pompa z silnikiem elektrycznym połączonym w płynie otworu wiertniczego, znamienna tem, że bezpośrednio od wałka silnika elektrycznego pompy napędzana jest sprężarka do ssania gazu z ponad powierzchnii płynu i do sprężania go we wnętrzu silnika.

2. Pompa według zastrz. 1, znamienna tem, że wewnątrz silnika znajduje się samoczynny miarkownik prężności, który w ten sposób oddziałuje na zmiany równowagi między prężnością wewnętrzną, ciśnieniem zewnętrznym i nastawianą sprężyną, że przy wzroście ciśnienia zewnętrznego lub niżki prężności wewnętrznej następuje włączenie sprężarki (fig. 1 i 3) lub zamknięcie zaworu wlotowego (46 fig. 4 i 5), przyczem prężność wewnętrzna jest zawsze większa od hydrostatycznego ciśnienia płynu.

3. Pompa według zastrz. 1, znamienna tem, że w celu uniknięcia wybuchów, do wytwarzania odpowiedniej prężności w silniku elektrycznym niezbędne wydyszyny ssane są z silnika spalinowego, sprężane i skierowywane wdół już w stanie sprężonym (fig. 4).

4. Pompa według zastrz. 1, znamienna tem, że między rurą tłoczną pompy i zaworem wstecznym znajduje się zbiornik gazu (fig. 1 i 4—26), do którego wtłacza się wydyszyny, gdy pompa pracuje i z którego wydyszyny są wytłaczane, gdy pompa chwilowo się zatrzyma, co ma na celu umożliwienie rozruszania pompy i silnika bez obciążenia po chwilowym postoju, pomimo że nad zaworem wstecznym pozostaje słup tłoczonego płynu.

5. Pompa według zastrz. 1, znamienna

tem, że do smarowania zastosowany jest przyrząd, którego płyn tłoczony smaruje wałki i przepływa przez rowki smarownicze łączące całkowicie lub częściowo rurę tłoczną i ssawną pompy, przyczem strumień płynu można nastawiać zapomocą dławika znanej budowy.

6. Pompa według zastrz. 1, znamienna tem, że zaopatrzona jest w przyrząd zatrzymujący, w którym kliny hamujące po-

siadają powierzchnie wewnętrzne o większem i mniejszem pochyleniu, z których pierwsze przesuwają klocki od położenia początkowego do położenia bliskiego początku hamowania, a drugie zatrzymują przesuw klocków podczas hamowania.

Harry Sauveur.
Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.



