

URZĄD PATENTOWY



F04b 47/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 8267.

Kl. 59 a 10.

Włodzimierz Łodziński
(Bitków, Polska).

Sposób i urządzenie do wydobywania płynów.

Zgłoszono 18 lutego 1927 r.
Udzielono 10 stycznia 1928 r.

Do wydobywania płynów z głębokich otworów, np. z otworów wiertniczych, używa się dwóch sposobów. Pierwszy polega na stosowaniu pomp ssąco-tłoczących, w których tłok, znajdujący się w cylindrze, opuszczonym na rurach na spód otworu, jest zawieszony na przewodzie pompowym sięgającym na powierzchnię. Przez wprowadzenie w ruch tego przewodu (żerdzi lub liny) nadaje się ruch tłokowi.

Drugi sposób polega na użyciu pomp bez przewodu pompowego. Na spodzie otworu znajduje się urządzenie uruchamiane zapomocą wtłaczania z powierzchni ziemi płynów (woda, ropa i t. d.) lub gazów (powietrze: pompy Mammut), bez względu na to, czy działają one zapomocą tłoka czy inaczej (pompy obrotowe, taran, pompa Mammut).

Oba sposoby wykazują w praktyce poważne błędy. Błąd sposobu pierwszego polega na obecności przewodu pompowego. Należy bowiem wprowadzić w ruch znaczne masy przewodu pompowego (żerdzi, liny) oraz ciężącego na tłoku płynu. Urwanie przewodu pompowego powoduje instrumentacje i przerwy ruchu czasem bardzo dotkliwe. Powtórnie w otworach wykrzywionych, zbaczających z pionu — a takich jest większość — przewód pompowy przedziera rury, na których jest zawieszona pompa, oraz sam się przedziera. Wywołuje to częste instrumentacje i w wielu razach uniemożliwia wydobywanie ropy z otworu zapomocą pompowania.

Sposób drugi, działający bez przewodu pompowego, nie wykazuje tem samem powyższych wad, posiada jednak jeden za-

sadniczy błąd, polegający na tem, że wszystkie pompy stosowane muszą być zawieszane na dwu kolumnach rur. Jedna z nich doprowadza czynnik uruchamiający, drugą zaś wydobywa się płyn na powierzchnię. Pomijając koszty, opuszczanie dwu kolumn rur jednocześnie jest bardzo uciążliwe, o ile wogóle w głębokich otworach o małej średnicy jest miejsce na pomieszczenie dwu kolumn rur.

Sposób dobywania będący przedmiotem wynalazku niniejszego unika wspomnianych powyżej wad. Polega on na tem, iż w przestrzeni zamkniętej u spodu otworu wiertniczego zawarty jest czynnik gazowy (powietrze lub inny gaz), który zwykle znajduje się pod ciśnieniem słupa płynu dobywanego. Czynnik ten podlega, podczas tłoczącego suwu tłoka sprężarki, — umieszczonej np. na powierzchni ziemi, — tak silnemu sprężeniu, iż, rozprężając się podczas następnego (ssawnego) suwu tego tłoka, wytłacza część płynu poprzednio wessanego do rury pompowej. W ten sposób odbywa się dobywanie bez stosowania żerdzi lub lin, jedynie zapomocą jednej tylko kolumny rur pompowych.

Urządzenie składa się z osobnej pompy opuszczonej na spód otworu, a zawieszanej na jednej kolumnie rur, oraz ze sprężarki, ustawionej na powierzchni w dowolnej odległości od szybu, którą łączy się z rurami pompowymi. U spodu tych rur znajduje się cylinder z tłokiem różnicowym, otoczony zamkniętą komorą sprężającą. Gaz zawarty w tej przestrzeni podczas tłoczącego suwu tłoka sprężarki zostaje tak silnie sprężony, iż podczas następnego (ssawnego) suwu tłoka sprężarki powoduje ruch dolnego tłoka różnicowego w górę, przyczem jednocześnie odbywa się ssanie świeżego płynu przez dolną część tłoka różnicowego mniejszej średnicy. Po odsłonięciu przez tłok różnicowy przewodu obwodowego, łączącego wewnątrz cylindra z przewodem tłocznym, następuje wy-

tłaczanie płynu znajdującego się w komorze sprężającej tak długo, jak długo działa nań zwiększona prężność zamkniętego czynnika gazowego.

Na rysunku uwidoczniiono w zarysie przykład wykonania urządzenia, służącego do urzeczywistnienia tego sposobu postępowania, w przekroju podłużnym.

Część pompowa urządzenia składa się z cylindra 1, w którym przesuwają się tłoki 2, dokładnie do niego dopasowane. Cylinder i tłoki składają się z dwóch części o różnych średnicach: większej i mniejszej. Połączenie między obu częściami jest ukształtowane stożkowo. W połączeniu tem wywiercone są otwory wpustowe 4. U spodu cylindra znajduje się kulowy zawór ssawny 5, a nad nim wywiercono w cylindrze otwór 6, mający wylot do kulowego zaworu tłocznego 7. W cylindrze o większej średnicy znajduje się na wysokości skoku tłoka u dołu otwór 8 z wylotem do rurki obwodowej 9. Rurka ta w swej części górnej zaopatrzona jest w kulowy zawór wypustowy 10. W rurce 11, przykręconej do cylindra, znajduje się otwór 12, połączony z komorą zaworu 10.

Całe urządzenie znajduje się wewnątrz rury 13 uszczelnionej u dołu denkiem 14 połączonem z cylindrem o mniejszej średnicy, u góry zaś głowica 15 łączy się z rurką 11. Do należytego uszczelnienia denka 14 służy naśrubek 16, do którego przykręcony jest smok pompy 17 z małemi otworami 17', który wraz z rurką 18, przykręconą pod zaworem ssawnym 5, ma za zadanie oddzielać z wydobywanego płynu zanieczyszczenia przez zmianę kierunku ruchu płynu. Do górnej głowicy 15 przykręca się rury pompowe 19, sięgające aż do powierzchni. Całe to urządzenie jest opuszczone do otworu, np. wiertniczego, względnie do szybu, z którego ma być wydobywana ropa.

Na powierzchni znajduje się sprężarka, przyczem wylot jej cylindra 20 łączy się z

wylotem rur pompowych 19. W cylindrze sprężarki przesuwają się tłoki 21. W ścianie cylindra sprężarki 20 znajduje się otwór 22, który może być zaopatrzony w zawór.

Dobycie płynów zapomocą tego urządzenia odbywa się w sposób następujący. Po opuszczeniu pompy na rurach pompowych o dowolnej średnicy, nalewa się zgóry do tych rur tego samego płynu, który ma być tłoczony. Płyn zatrzymuje się w pompie na zaworze ssawnym 5 i zaczyna wypełniać cylinder pompy 1. Gdy poziom płynu dosięgnie otworów wpustowych 4, płyn zaczyna się przelewać do wolnej przestrzeni między cylindrem pompy 1 a rurą 13 i wypełnia ją. Powietrze wylatuje nazewnątrz przez otwory 4, dopóki te otwory nie zostaną zamknięte. Dalej powietrze nie ma już ujścia, a podnoszący się płyn spręża je w tej przestrzeni. W ten sposób napełnia się płynem rury aż do powierzchni ziemi. Płyn wypełnia całe urządzenie z wyjątkiem górnej przestrzeni sprężającej 23 między cylindrem a rurą 13. W tej przestrzeni 23 powietrze lub inny gaz ma prężność równą ciśnieniu słupa płynu ciężącego na nim, a odpowiadającego głębokości opuszczonego urządzenia.

Po wypełnieniu płynem rur opuszcza się następnie tłok 2 bezpośrednio do otworu, lub zapomocą opuszczania na żerdziach. Tłok, mający średnicę mniejszą od średnicy rur, opuszcza się lekko nadół, aż do miejsca w cylindrze pompy, gdzie jest szczelnie dopasowany. Tu tłok przesuwa się powoli i wytłacza zawarty pod nim płyn przez otwór 8, rurkę obwodową 9, zawór wypustowy 10, otwór 12, do rurki 11. Gdy tłok podczas opuszczania się wdół zakryje otwór 8, należy odkręcić żerdzie od tłoka i wyciągnąć je z otworu wiertniczego, pozostawiając tłok w tem położeniu w pompie.

Podczas pompowania należy połączyć wylot rur pompowych ze sprężarką usta-

wioną na powierzchni i dolać płynu tak, aby całe urządzenie łącznie z cylindrem sprężarki było wypełnione płynem, i wówczas będzie gotowe do ruchu. Gdy puści się w ruch sprężarkę, to tłok 21, przesuwał się w lewo cylindra 20, zasłonił w pewnej chwili otwór 22, przyczem przy dalszym ruchu tłoka 21 płyn jest zamknięty. Ponieważ płyn teoretycznie jest nieściśliwy, a w rzeczywistości bywa bardzo nieznacznie ściśliwy, nacisk na płyn wywarty przez tłok 21 musi przenieść się na tłok różnicowy pompy 2, który przesuwał się ku dołowi, wytłacza płyn pod nim się znajdujący z przestrzeni o większej średnicy przez otwory 4, a z przestrzeni o mniejszej średnicy przez zawór tłoczny 7 do przestrzeni wewnątrz rury 13. Przez dopływ płynu do rury 13, powietrze zawarte ponad płynem w przestrzeni 23 musi doznać sprężenia, a przez to powiększy swoją prężność.

Gdy tłoki 2 i 21 znajdują się w swych punktach zwrotnych, tłok 21 zaczyna się cofać. Płyn w rurach pompowych zostaje zwolniony z nacisku, płyn zaś w rurze 13 znajduje się pod ciśnieniem takim, jakie ma powietrze w przestrzeni sprężonej.

Płyn naciska ku górze przez otwory 4 na powierzchnię obrączkową tłoka 2, utworzoną z różnicy średnic części grubszej i cieńszej tego tłoka. Przez to tłok wraz z płynem przesuwa się ku górze w miarę przesuwania się tłoka 21 sprężarki. Gdy tłok 2 odsłoni otwór 8, przestaje się dalej posuwać ku górze. Płyn jednak znajdujący się pod tłokiem ma jeszcze pewną nadwyżkę ciśnienia, powstałą stąd, że przy ruchu tłoka nadół do przestrzeni sprężającej był również wtłoczony i płyn zawarty w części cylindra o małej średnicy, a więc nadwyżka odebrana ponad objętość przy ruchu tłoka wgórze. Ta różnica ciśnień nad i pod tłokiem wyrównywa się samoczynnie przy górnem położeniu zwrotnem tłoka 2 po odsłonięciu otworu 8 w ten sposób, że nadwyżka płynu przelewa się przez otwór

8, rurkę obwodową 9, zawór wypustowy 10 i otwór 12 do rur pompowych.

Obecnie więc w rurach pompowych będzie więcej płynu, aniżeli go było poprzednio, a jego nadmiar odpływa ze sprężarki przez otwór 22. W ten sposób przebieg wytłaczania płynu na powierzchnię został skończony.

Jednocześnie jednak, gdy tłok przesuwają się w górę po skończonym skoku w dół, wywołuje on niedopreżność w części cylindra o mniejszej średnicy, dokąd napływa płyn przez smok 17 i rurę 18 oraz zawór ssawny 5. Po skończonym więc skoku tłoka 2 ku górze i wyrównaniu ciśnień pod i nad tłokiem istnieje w pompie ten sam stan jaki istniał przy rozpoczęciu tłoczenia. Obecnie więc może nastąpić drugi skok podobny.

Tu należy zauważyć, że musi zachodzić ściśła zależność matematyczna między różnicą średnic tłoka 2, wielkością przestrzeni sprężającej, skokiem tłoka pompy i głębokością opuszczania pompy do otworu świdrowego lub szybu, ażeby urządzenie działało należycie. Zależność ta musi być zachowana przy konstrukcji pompy.

Przy głębokich otworach wiertniczych, i, co zatem idzie, wysokim ciśnieniu, przestrzeń sprężająca musiałaby być bardzo długa, ażeby sprężone powietrze nad płynem nie miało zbyt małej objętości. Aby tego uniknąć, już po napełnieniu pompy płynem, można wytworzyć tam, na drodze chemicznej gaz, który wydzielając się na miejscu (np. CO_2 działaniem kwasu solnego na marmur) powiększa sztucznie objętość sprężonego gazu w przestrzeni sprężającej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wydobywania płynów z otworów, np. wiertniczych, znamieny tem, że zawarty w przestrzeni zamkniętej (23) u spodu otworu czynnik gazowy (powietrze

lub inny gaz), znajdujący się pod ciśnieniem słupa płynu wydobywanego, zostaje tak silnie sprężony podczas tłoczącego suwu tłoka (21) sprężarki, iż rozprężając się podczas następnego ssawnego suwu tłoka, wytłacza część płynu poprzednio wessanego do rury pompowej, umożliwiając w ten sposób dobywanie płynu jedną kolumną rur pompowych, bez pośrednictwa prętów lub żerdzi.

2. Sposób wydobywania płynów według zastrz. 1, znamieny tem, że czynnik gazowy, zawarty w przestrzeni zamkniętej (23) u spodu otworu, np. wiertniczego, posiada znaczną objętość początkową (np. wskutek sztucznego wytworzenia w niej CO_2 lub innego gazu), w tym celu, by przestrzeń (23), wypełniona przez czynnik gazowy pod ciśnieniem bardzo wysokiego słupa płynu, nie była zbyt mała.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że u spodu rury pompowej (19) znajduje się cylinder (1) ze swobodnym tłokiem (2) różnicowym, otoczony przestrzenią sprężającą (23), w której gaz zostaje tak silnie sprężony podczas tłoczącego suwu tłoka (21) sprężarki (20), iż powoduje on podczas następnego ssawnego suwu tłoka sprężarki ruch tłoka różnicowego (2) w górę, przy jednoczesnym ssaniu świeżego płynu zapomocą dolnej części o małej średnicy tego tłoka i przy jednoczesnym wytłaczaniu płynu do rury pompowej, po odsłonięciu przez tłok różnicowy przewodu obwodowego (9), łączącego rurę pompową z przestrzenią różnicową cylindra.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że w miejscu zwiężającym się między większą a mniejszą częścią cylindra różnicowego znajdują się otwory (4), przez które płyn zawarty w dolnej części rury (13), podczas tłocznego suwu sprężarki, odpływa do tej przestrzeni, sprężając silniej gaz w przestrzeni sprężającej (23), a

podczas suwu ssawnego sprężarki odpływa z tej przestrzeni podnosząc tłok różnicowy aż do takiej wysokości, przy której odsłoni on przewód obwodowy (9), zaopatrzony w zawór tłoczny (10), przez który następnie płyn przepływa do rur pompowych (19).

5. Urządzenie według zastrz. 3 i 4, znamienne tem, że dolna część cylindra (1) różnicowego posiada zawór tłoczny (7) i zawór ssawny (5), znajdujący się nad ru-

rą ssawną (18), umieszczoną wewnątrz smoka (17), np. z dziurkowanej blachy.

6. Urządzenie według zastrz. 3—5, znamienne tem, że cylinder (20) sprężarki posiada z jednej strony otwór (22), przez który wydobywana ropa wypływa przy końcu ruchu ssawnego tłoka (21).

Włodzimierz Łodziński.

Zastępca: Inż. W. Suchowiak,
rzecznik patentowy.

