

URZĄD PATENTOWY



E 21 b 3/08

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 5903.

Eggleston Smith

(Siux City, Iowa, Stany Zjednoczone Ameryki).

Kl. 5 a 1.

5 a 3/08

Sposób i urządzenie do wiercenia obrotowego otworów wiertniczych.

Zgłoszono 7 maja 1924 r.

Udzielono 22 września 1926 r.

Pierwszeństwo: 9 maja 1923 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek dotyczy sposobu i urządzenia do wiercenia i oczyszczania otworów wiertniczych przy poszukiwaniu ropy, gazu, wody, rud i do otrzymywania rdzeni przewierconych skał w celu określenia jej głębokości, składu, przepuszczalności, zawartości ropy lub rudy i innych danych.

Przy wykonywaniu otworów wiertniczych stosowane są obecnie dwa sposoby: wiercenie udarowe i obrotowe, różniące się od siebie rodzajem ruchu, stosowanego przy przewiercaniu skał. Przy wierceniu udarowym pionowy ruch zwrotny dłota odbywa się zapomocą zawieszonego na przewodzie, sięgającym powierzchni organu napędowego. Tego rodzaju sposoby wiercenia są stosowane w Pensylwanji, Kanadzie i Małopolsce. Przy wierceniu obrotowym ruch obro-

towy narzędzia do wiercenia jest utworzony zapomocą sztywnego połączenia z organem krążącym, znajdującym się na powierzchni. Do tego sposobu wiercenia należy wiercenie diamentowe i inne sposoby wierceń, wytwarzających rdzeń.

Przy wierceniu udarowym przebijanie skał wykonywa się przez obciążnik, zapomocą którego znajdująca się pod narzędziem skała zostaje skruszona zdółu i z боку. Środkowa część zostaje ostatecznie przez uderzanie narzędzia rozkruszona i rozdrobniona na mąkę lub małe cząsteczki, które po zmieszaniu z wodą zostają usuwane pracą łyżki. Powstałe w rozkruszonej masie ziarna kamieni mają dążność opadania na dno otworu wiertniczego i wywołują przez to przy wierceniu znaczne trudno-

ści, jak, np., zaklinowanie dłota, zaciśnięcie nożyc i często powodują zagwożdżenie otworu wiertniczego. Dla niektórych gałęzi przemysłu ma wiercenie udarowe dwie zalety: jego prawie ogólne stosowanie, wskutek czego środki pomocnicze, nie wyłączając sił roboczych, są dostępne; otwór może być prowadzony przy bardzo małym zapotrzebowaniu wody, dzięki czemu przy wierceniu otworu na ropę lub gaz istnieje małe prawdopodobieństwo przebicia otworu bez ich rozpoznania. Sposób ten ma jednak swe wady: rozkruszona skała znacznie utrudnia rozpoznanie wyjętych prób; opadające ze ścianek okruchy mieszają się z przebijaną skałą i w ten sposób prawidłowe jej określenie staje się często niemożliwe; wreszcie, opadające ze ścianek bocznych okruchy skał wywołują znaczne trudności przy wierceniu i zmuszają często do porzucenia otworu wiertniczego.

Przy wierceniu obrotowym przebijane skały zostają rozkruszone przez ruch obrotowy narzędzia oraz przez żłobiące działanie tego narzędzia. Do przeciwdziałania zagrzewaniu się narzędzia i do odprowadzania okruchów zostaje przez przewód rurowy włączana na dno otworu wiertniczego woda mętna, którą odprowadza się na powierzchnię między przewodem i ścianką otworu wiertniczego.

Przy tym sposobie niema odstępów zsypanych, gdyż mętna woda zapobiega opadaniu wskutek hydrostatycznego ciśnienia, które ona wywiera na ściankę otworu wiertniczego. Wiercenie obrotowe ma trzy zalety; a) skała zostaje przebita w taki sposób, że przy utrzymaniu mocnej ścianki niema odstępów zsypanych; b) możliwość stosowania narzędzia do żłobienia, umożliwiającego powstawanie rdzenia, co pod względem geologicznym ma znaczenie i c) hydrostatyczne działanie wody mętnej na ściankę czyni stosowanie tego sposobu szczególnie cennym w miękkich skałach, które łatwo zsypują się. Wiercenie obrotowe ma jednak

następujące wady: a) urządzenie jest dość kosztowne przy wywiercaniu niegłębokich otworów; b) w praktyce zostają rdzenie niezawsze wyjmowane, szczególnie przy wywierceniu na ropę lub gaz wskutek straty czasu przy wyciąganiu i wyjmowaniu narzędzia, a otrzymywane zwykle próby i wymierzanie otworu przedstawiają mało rzeczywistej wartości i c) prowadzone przy poszukiwaniu ropy lub gazu otwory zostają często wskutek nieprawidłowego kierowania wody mętnej przebijane bez rozpoznania.

Przedmiot wynalazku stanowi zamiana ruchu zwrotnego urządzenia na dnie otworu wiertniczego na ruch obrotowy narzędzia do wiercenia.

Dalszą częścią składową jest sposób drażenia otworów przy stosowaniu wiercenia udarowego bez rozkruszania skały, przez co zmniejszona jest dążność do opadania i zaciskania się w otworze narzędzia.

Dalej, może być stosowany przy wierceniu udarowym i umożliwia stosowanie świrdrów rdzeniowych, które mogą być stosowane do pogłębiania całego albo dowolnej części otworu wiertniczego.

Wreszcie, zostaje wykorzystany ruch względny poruszających się zwrotnie i obracających się części do wytworzenia ruchu płynu w otworze, który zostaje użyty do ochładzania narzędzia i również do usuwania okruchów i ułatwiania usuwania ich przez wodę z otworu.

Na rysunku pokazany jest przykład wykonania urządzenia, przyczem fig. 1 jest jego widokiem bocznym w położeniu roboczym, fig. 2 — przekrojem podłużnym przez tę część urządzenia, która stanowi wynalazek, fig. 3 — powiększonym przekrojem podłużnym urządzenia, nadającego narzędziu ruch obrotowy, fig. 4 — przekrojem poprzecznym przez 4 — 4 fig. 3, fig. 5 — widokiem bocznym jednego z cylindrów, stosowanych w urządzeniu według fig. 3, fig. 6 — przekrojem poprzecznym przez 6 — 6 fig. 5, fig. 7 — powiększonym

przekrojem podłużnym urządzenia pompy, a fig. 8 — przekrojem przez 8 — 8 fig. 7.

Wynalazek dotyczy urządzenia do zamiany pionowego ruchu zwrotnego żerdzin wiertniczych, nadanych tymże przez wahacz na ruch obrotowy, nadany innemu organowi, z którym połączone jest narzędzie do drażenia, wskutek czego takowe podczas ruchu otrzymuje tylko ruch obrotowy. Ustalono, że wytrzymałość na skręcenie zwykłe przy napędzie narzędzia wiertniczego, zawieszonego na przewodzie, wystarcza do utrzymania w równowadze lub pokonania oporu narzędzia, a zatem siły, przeszkadzającej narzędziu obracać się. Zamiana pionowego ruchu zwrotnego na ruch obrotowy może być osiągnięta zapomocą dowolnego środka, np., zapomocą uwidocznionego na rysunku lub przez użycie kół zębatach i łańcuchów albo przez ciśnienie hydrauliczne, wytwarzane przez podnoszenie i opuszczanie poruszającego się zwrotnie organu, przez działanie zgrubienia albo nasady części urządzenia, które współdziałają ze żłobkiem ślimakowym drugiej części urządzenia. Do odprowadzenia miazgi i do zmieszania go z używaną przy wierceniu wodą, i następnie do chłodzenia krawędzi ostrza podczas wiercenia jest przewidziana pompa, uruchamiana i miarkowana przez poruszający się zwrotnie organ oraz stykający się płyn z narzędziem do wiercenia podczas ruchu całego urządzenia.

Pokazane urządzenie otrzymuje zwykły wahacz 10, zaopatrzony w nastawialną śrubę 11, na której wisi przewód lub lina 12, służąca do opuszczania urządzenia do otworu wiertniczego. Na dolnym końcu przewodu 12 jest umocowana część łącząca 13, do której przymocowane są nożyce 14 oraz obciążnik 15. Do dolnego końca obciążnika 15 jest przytwierdzony przyrząd 16, służący do zamiany pionowego ruchu zwrotnego części przyrządu na ruch obrotowy drugiej części przyrządu, do którego przymocowane jest narzędzie 17 do draże-

nia, które może mieć dowolny kształt i składa się z korony 18 i zbiornika 19, w którym zbiera się miazga, dający możność określenia charakteru przewierconych skał.

Przyrząd 16 składa się z długiej rury 20, rozdzielonej na odcinki górny 21 i dolny 22, które połączone są ze sobą na gwint 23. Górny odcinek 21 jest zaopatrzony w łożysko 24, w którym przesuwają się górna część żerdziny 25 z gwintem 26, zapomocą którego łączy się z dolnym końcem obciążnika 15. Pośrodku żerdziny 25 zaopatrzona jest w wodzidło 27, współdziałające z przymocowanym u dołu żerdziny tłokiem 28, służącym do utrzymania żerdziny 25 w przedłużeniu osi rury 20 przy wywołanym przez działanie wahacza 10 ruchu zwrotnym żerdziny 25. Długość poruszanej zwrotnie żerdziny 25 w stosunku do wysokości jej skoku jest tak wymierzona, że nawet przy największym skoku ani wodzidło 27, ani tłok 28 nie stykają się z sąsiednimi częściami wewnątrz rury 20, a następnie, ma takie wymiary, że, gdy żerdzina dostaje się na krawędzie swego suwu, żadna jej część nie styka się z jakąkolwiek znajdującą się wewnątrz rury 20 częścią, wskutek czego rura nigdy nie otrzymuje ani ruchu pionowego, ani zwrotnego. Do zamiany ruchu zwrotnego żerdziny 25 na ruch obrotowy rury 20, a wraz z tem i narzędzia 17, które jest połączone z tą rurą przez części 29 i 30, należy znajdującą się między wodzidłem 27 i tłokiem 28 część żerdziny 25 zaopatrzyć w dwa wyżłobienia śrubowe 31 i 32, z których pierwsze ma większą ilość zwojów gwintu i wskutek tego mniejszy skok od drugiego (fig. 3). Górny koniec odcinka 22 rury 20 jest nagwintowany wewnątrz, w którym to gwincie wśrubowane są jedna nad drugą tuleje 33, 34 i 35, przez które przesuwają się żerdzina 25 i zapomocą których rurze 20 nadaje się ruch obrotowy.

Pomiędzy dolną i środkową tuleją 33 i 34 oraz między środkową i górną 34 i 35 są umieszczone wydrażone walce 36 i 37

jednakowo zbudowane, z których każdy na swej stronie zewnętrznej jest zaopatrzony w pewną ilość zębów 38, rozmieszczonych wzdłuż wytwarzających walec i które są krótsze nieco od samego walca (fig. 4 i 5). Walec 36 posiada na swej stronie wewnętrznej przebiegające po śrubowej linii żebro 39, przenikające do śrubowego żłobka 32 w żerdziny 25, wskutek czego przy ruchu zwrotnym żerdziny walec obraca się. Również i walec 37 jest na swej stronie wewnętrznej zaopatrzony w śrubowo przebiegające żebro, które pod każdym względem odpowiada żebru 39 z tą jednak różnicą, że przebiega w odwrotnym kierunku i posiada takie odchylenie, że znajduje się w zetknięciu ze żłobkiem 31 żerdziny 25. Znajdujący się w zetknięciu ze żłobkiem 32 walec 36 służy do udzielania ruchu obrotowego rurze 20 podczas ruchu w górę żerdziny 25, natomiast współdziałający ze żłobkiem 31 walec 37 zostaje użyty do obracania rury przy ruchu w dół żerdziny w tym samym kierunku, co poprzednio. Podczas ruchu w górę żerdziny 26 walec 37 przesuwają się biernie i, odwrotnie, przy biernym ruchu w dół żerdziny przesuwają się walec 36. Do osiągnięcia tego przewidziany jest organ, umożliwiający obrót walców 36 i 37 w kierunku strzałki zegara bez wywierania działania na ruch rury 20. Organ ten (fig. 4) składa się z pewnej liczby zapadek 40, utworzonych z pasków metalowych, których długość jest równa długości zębów 38, przyczem paski te włożone są w wycięcia 41, wyżłobione na wewnętrznej powierzchni sąsiednich tulei. Ustawione w kierunku przekątnym w wycięciach zapadki 40, których ilość może być dowolna, posiadają pomiędzy sobą i dnem wycięć płaskie sprężyny 42, mające w normalnych warunkach dążność przyciskania zapadek ku wnętrzu zębów 38 danego walca. Położenie każdej zapadki w stosunku do walca jest tego rodzaju, że, gdy walec jest obracany w kierunku strzałki zegara, to przesuwa się bier-

nie, a przy obrocie w odwrotnym kierunku zabiera rurę 20.

Ponieważ żerdzina 25 zostaje poruszana zwrotnie, to walce 36 i 37 zostają kolejno obracane w tym samym kierunku i wywołują zapomocą tulei 33 i 34 ruch rury 20. Jak poprzednio wspomniano, walec 36 przy ruchu w górę żerdziny 25 przez przenikanie jego żebra 39 do żłobka 32, posiadającego mniejszą ilość uzwojeń od żłobka 31, obraca się. Wznios tego żłobka jest taki, że składowa pionowa ma tylko w nieznacznym stopniu dążność do podnoszenia rury i do doprowadzenia narzędzia drążącego do zetknięcia z dnem otworu.

Przy pracy zapomocą przewodu 12 (fig. 1) zostają niektóre początkowe ruchy zwrotne wahacza 10, jak również żerdziny 25 i znajdujących się między nimi części łącznikowych użyte do nadania przewodowi 12 wystarczającego obrotu celem doprowadzenia oporu jego do takiej wielkości, przy której zostaje pokonany opór narzędzia 18 do dna otworu wiertniczego, poczem narzędzie to poczyną obracać się i wraz z tem wykonywać pracę. Przy dalszej pracy odbywa się ruch żerdziny 25 w zasadzie tylko zwrotnie, a ruch rury 20 jest tylko obrotowy.

Żłobek 31, walec 37 i jego człony łączące służą nietylko do obracania narzędzia przy skoku w dół żerdziny 25, ale również do zapobiegania ruchowi wstecznemu podczas tego skoku, nadanego przewodowi. Gdyby żerdzina 25 była obracana w jednym kierunku przy skoku w górę, a w przeciwnym kierunku podczas ruchu tej żerdziny w dół, to rura 20 wraz z narzędziem drążącym 18 nie obracałaby się wcale. Jeżeli to jest pożądane, to przyrząd może być zbudowany w ten sposób, że narzędzie drążące może obracać się tylko przy skoku w górę. W tym wypadku musiałby skok żłobka 31 o tyle być powiększony, by żłobek stał się prostym otworem podłużnym,

który powodowałby tylko utrzymanie skre-
cenia w przewodzie 12.

Pompa, stosowana do tłoczenia płynu,
jest pokazana na fig. 7 i 8. Należący do
pompy kadłub 29 jest u góry zaopatrzony
w kanały 43 (fig. 2), których wewnętrzne
wyloty w warunkach normalnych zamknię-
te są zaworem 44, ruchomym w dolnym
końcu rury 22 i ograniczonym w ruchach
pierścieniem 45, nad którym znajduje się
tłok 28. Kadłub 29 ma podłużny kanał 46,
którego dolny koniec normalnie jest za-
mknięty zaworem kulistym 47, przyciska-
nym sprężyną 48, opierającą się o kołnierz
49 i ślizgającą się między trzpieniami kie-
rowniczymi 50. Kołnierz 49 ma otwór 51,
przez który wypływa płyn przy zaworze o-
twartym 47. Aby wypływająca przez kanał
46 i zawór 47 woda mogła się dostać do
narzędzia drążącego, dolna część kadłuba
30 zaopatrzona jest w kanał 52, tworzący
przedłużenie otworu 51. Kołnierz 49 ma
pewną ilość mniejszych otworów 53, pozwa-
lających na przepływ wody. Dopływ wody
do narzędzia drążącego jest miarkowany
przez ruch zwrotny tłoka 28, który jest w
ten sposób umocowany na żerdzinie 25, że,
gdy tłok 28 podnosi się w górę, to powstaje
działanie ssawne, które podnosi wodę z o-
tworu przez kanały 43 pomimo obciążenia
przez zawór 44. Przy skoku tłoka 28 w dół
woda zostaje wtłaczana przez kanał 46, po-
czem zawór 47 zostaje otwarty pomimo na-
cisku sprężyny 48 i woda przepływa przez
dolną część 30, a stąd — do narzędzia drą-
żącego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wykonywania otworów świ-
drowych wierceniem obrotowym, znamien-
ny tem, że ruch obrotowy narzędzia do drą-
żenia wywoływany zostaje przez zamianę
zwrotnego ruchu organu napędzanego na
obrotowy.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny

tem, że ruch obrotowy narzędzia wytworzo-
ny zostaje przez napędzany zwrotnie or-
gan przy każdym kierunku jego ruchu.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, zna-
mienny tem, że ruch obrotowy narzędzia
odbywa się stale w tym samym kierunku.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, zna-
mienny tem, że ruch zwrotny napędzanego
organu służy do pompowania płynu do na-
rzędzia drążącego.

5. Sposób według zastrz. 1, znamienny
tem, że siła skręcająca napędzanego organu
zostaje użyta do pokonania oporu, przeci-
wstawianego obrotowi narzędzia drążącego.

6. Urządzenie do wiercenia obrotowe-
go według zastrz. 1, znamienne napędza-
nym zwrotnie organem, który obraca na-
rzędzie drążące.

7. Urządzenie według zastrz. 6, zna-
mienne tem, że ruch zwrotny napędzanego
organu uruchamia przyrząd, który przy za-
mianie ruchu zwrotnego na obrotowy obra-
ca narzędzie drążące stale w jednym kie-
runku.

8. Urządzenie według zastrz. 7, zna-
mienne tem, że przyrząd sprzęgowy składa
się z wydrążonych walców, ułożyskowa-
nych w połączonej z narzędziem rurze i
który przy ruchu zwrotnym żerdziny orga-
nu napędznego obraca naprzemian te walce,
które w jednym kierunku obrotu wytwarza-
ją sprzężenie z rurą, przez odpowiedni or-
gan zapadkowy.

9. Urządzenie według zastrz. 6, zna-
mienne pompą, której tłok zostaje urucha-
miany przez organ, poruszający się zwrot-
nie i tłoczy płyn do narzędzia drążącego.

10. Urządzenie według zastrz. 8 i 9,
znamienne tem, że pompa ma w swoim ka-
dłubie pewną ilość otworów, sterowanych
przez zawór.

Eggleston Smith.
Zastępca: M. Brokman,
rzecznik patentowy.

