



6216 5/00

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 38946

5a 5/00
Kl. 5a, 13

Warszawskie Przedsiębiorstwo Wierceń Geologiczno-Poszukiwawczych
Przedsiębiorstwo Państwowe Wyodrębnione *)

Warszawa, Polska

Wibrator do wiercenia otworów sposobem uderowo – obrotowym

Patent trwa od dnia 28 marca 1955 r.

Wibrator według wynalazku o średniej częstotliwości drgań, oparty na zasadzie działania taranu Wolskiego, jest częścią składową urządzenia stosowanego do głębiania i instrumentacji otworów wiertniczych, a w szczególności w zastosowaniu do urządzenia do pogłębiania otworów wiertniczych według patentu nr 38084.

Wibrator taki stanowi jedno z wielu możliwych rozwiązań konstrukcyjnych i posiada napęd hydrauliczny. Działanie wibratora oparte jest na zasadzie siły uderzeniowej fali w słupie cieczy wywołanej okresowym nagłym otwieraniem i zamykaniem zaworu zatrzymującego i uruchamiającego swobodny przepływ płuczki. Szybkość przebiegu ciśnienia fali uderzeniowej i powrotnej w słupie płuczki jest w zasadzie stała, a więc częstotliwość uderzeń jest sterowana samoczynnym swobodnym otwieraniem i zamykaniem zaworu sterującego. Celem więc skrócenia i ujednolajnienia czasu przebiegu fa-

li uderzeniowej i powrotnej zastosowano nastawny trzon regulacyjny oraz tłumik w postaci zbiornika powietrznego, którego wysokość reguluje czas przebiegu.

Zasada działania taranu Wolskiego polega, jak wiadomo, na ciśnieniu wywieranym na tłok z przymocowanym narzędziem głębiącym (dłutem) a wywołanym przez fale uderzeniowe i powrotne drgającego słupa cieczy. Zwiększająca się bowiem prędkość przepływu płuczki przez szczelinę między talerzykiem a tłokiem wywołuje podciśnienie pod zaworem i powoduje jego szybkie zamknięcie oraz nagłe zatrzymanie swobodnego przepływu płuczki. Przez to nagłe zatrzymanie przepływającego słupa cieczy powstaje fala uderzeniowa, której ciśnienie jest kilkakrotnie wyższe, niż ciężar słupa płuczki i siłą swą spycha tłok z przymocowanym doń dłu-tem na spód otworu, a ostrze dłuta silnym udarem kruszy skałę. Zawór zamknięty pod działaniem ciśnienia fali uderzeniowej i obciążonej ciężarem słupa cieczy nie mógłby się ot-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Tadeusz Łabno.

worzyć bez użycia dość znacznej siły, gdyby nie to, że ciśnienie fali uderzeniowej, przenosząc się z prędkością około 1000 metrów na sekundę na wierzch słupa cieczy i, powracając z taką samą szybkością jako fala powrotna odciążająca (podciśnieniowa), odciąża grzybek zaworu podnoszony sprężyną do góry, otwierając zawór. W międzyczasie tłok zepchnięty ciśnieniem fali uderzeniowej na dół wywołuje uderzenie dłużej o spód otworu a następnie zostaje silną sprężyną buforową podniesiony do punktu wyjściowego. Przez otwarty ponownie zawór rozpoczyna się przerwany swobodny przepływ płuczki. Ciężar tłoka z dłużym taraniem Wolskiego i jego skok jest znaczny. Wynalazek umożliwia regulację czasu przebiegu fali uderzeniowej i powrotnej w słupie cieczy oraz otwierania i zamykania zaworu sterującego swobodny przepływ płuczki, co przyczynia się do zwiększenia częstotliwości drgań w stosunku do częstotliwości uzyskiwanej w taranach Wolskiego. Częstotliwość drgań ograniczona jest o tyle, o ile pozwalają na to momenty bezwładności lekkiego drgania tłoka. Tłok według wynalazku służy jedynie do wywoływania drgań rury rdzeniowej i nie wykonuje pracy jak w taraniu Wolskiego, lecz według patentu nr 38084 tłok wykonuje regulowane co do wysokości skoki o dużej częstotliwości w granicach kilkunastu milimetrów. Taran Wolskiego posiada małą częstotliwość drgań i nie pozwala na regulację wysokości skoku; jego tłok nie jest smarowany, jest bardzo ciężki i szybko wyciera ścianki cylindra urobioną skałą zawartą w puzdce. Na rysunku fig. 1 przedstawia podłużny przekrój wibratora według wynalazku, a fig. 2 — przekrój podłużny jego odmiany. Wibrator posiada napęd hydrauliczny i jest osadzony w rurach okładzinowych 28 otworu wiertniczego.

Wibrator według wynalazku składa się z tłumika drgań przenoszonych na zerdzie, łącznika, kadłuba, tłumika powietrznego cylindra z tłokiem wibrującym, nakrętki zatrzymującej i nastawnego trzona regulacyjnego.

Tłumik drgań służy do wyeliminowania skutków wielkiej częstotliwości drgań, powodujących w zerdziach naprężenia zmęczeniowe. Tłumik ten posiada łącznik mufowy 1 z otworem na przepływ płuczki, który u góry jest połączony z żerdziami (rurami płuczkowymi), a dolna część posiada postać czopu, zaopatrzonego w otwór o przekroju sześciokątnym lub ściętego dwustronnie koła. W otworze tym łącznika osadza się pierścień 2 z gumy sprężystej

średnio-twardej. Pierścień posiada otwór pozwalający na przepływ płuczki i zabezpieczony jest przed zbyt dużym odkształceniem w czasie pracy dwoma stalowymi pierścieniami 3, chroniącymi również pierścień 2 przed możliwością wywarcia zbyt dużego nacisku przy umieszczeniu wibratora na spodzie otworu. Pierścienie są zaszlifowane na zewnętrznej swej powierzchni zgodnie z wyfrezowanym przekrojem otworu łącznika mufowego 1, do którego ponadto wchodzi górna część łącznika czopowego 4. Łącznik czopowy posiada także otwór przelotowy do przepływu płuczki, a górna jego część wyfrezowana jest zgodnie z otworem łącznika mufowego i służy do przeniesienia ruchu obrotowego przewodu wiertniczego. Dolna część łącznika czopowego posiada znane nagwintowanie do połączenia tłumika z kolumną rdzeniową. W środku znajduje się stały pierścień oporowy, pod który na szyjkę łącznika zakłada się pierścień 5 z gumy sprężystej średnio-twardej. Część dolna tłumika wraz z założonymi pierścieniami jest połączona z górną częścią za pomocą nakrętki mufowej 6, uszczelnionej na szyjce łącznika czopowego. Tłumik jest połączony na gwint z normalnym dla danej kolumny łącznikiem 7. Na górnym końcu łącznika 7 osadzona jest na gwint normalnie stosowana rura zasypowa 8 a na dolnym jego końcu jest osadzony na gwint kadłub 9 zamiast wibratora rury rdzeniowej.

Do kadłuba 9 przypawany jest za pomocą żeber 10 zbiornik 11 tłumika powietrznego. Zbiornik ten dostosowany jest do tłumika oraz do skrócenia czasu przebiegu fali uderzeniowej i powrotnej słupa cieczy w celu zwiększenia częstotliwości drgań.

Wysokość tego zbiornika określa długość słupa cieczy, przez który przebiega fala uderzeniowa i powrotna. Do dolnej części zbiornika 11 przymocowany jest za pomocą połączenia gwintowego prowadnica sprężyn 12 ustalających ruch tłoka wibratora do góry. W górnym dnie zbiornika powietrznego 11 przypawany jest na stałe cylinder 13 tłoka redukcyjno-ciśnieniowego, który służy jednocześnie jako prowadnica zaworu sterującego.

Do cylindra tłoka redukcyjno-ciśnieniowego przypawana jest płytka 14 tworząca kanał wyrównawczy. W cylindrze jest osadzony przesuwany tłoczek redukcyjno-ciśnieniowy 15, posiadający otwór wyrównawczy w górnej części, a jego dolna część stanowi grzybek zaworu sterującego. Zawór ten jest częściowo sterowany i prowadzony w cylindrze tłoczkiem redukcyjno-ci-

śnieniowym z przewidzianymi kanałami wyrównującymi ciśnienie i skok zaworu oraz posiada dodatkową sprężynę 16 podnoszącą grzybek zaworu. Zawór ten usytuowany jest jako element osobny nie związany konstrukcyjnie z tłokiem wibracyjnym. Urządzenie to zwiększa pewność i szybkość otwierania i zamykania częściowo samoczynnego zaworu sterującego częstotliwość drgań. Może ono być jednak zmontowane także łącznie z tłokiem wibracyjnym (może się poruszać wraz z tłokiem), podobnie jak jest zamocowany zupełnie samoczynnie działający zawór taranu Wolskiego. Zawór otwarty i podniesiony dodatkową sprężyną do góry jest zupełnie odciążony przez połączenie przewidzianymi na odpowiedniej wysokości kanałami dla wyrównania ciśnienia zbiornika powietrznego ciśnieniem wewnątrz cylindra tłoczka redukcyjno-ciśnieniowego. Zawór opuszczony i zamykający swobodnie przepływ płuczki przez tłok wibracyjny jest przyciskany do powierzchni tego tłoka ciśnieniem fali uderzeniowej, lecz jest równocześnie częściowo odciążony przez różnicę powierzchni grzybka i tłoczka redukcyjno-ciśnieniowego. Z chwilą rozpoczęcia otwierania się zaworu przez podniesienie grzybka zaworu, grzybek ten zostaje zupełnie odciążony a zawór podnoszony jest szybko do góry ciśnieniem hydrostatycznym słupa płuczki wywieranym na tłoczek redukcyjno-ciśnieniowy oraz działaniem dodatkowej sprężyny aż do czasu połączenia przewidzianymi i rozmieszczonymi na odpowiedniej wysokości kanałami ciśnienia w zbiorniku powietrznym z wnętrzem cylindra, tłoczka redukcyjno-ciśnieniowego. Zawór zostaje więc zupełnie odciążony i może być samoczynnie zamknięty podciśnieniem przepływającej przez szczelinę pod grzybkiem płuczki, po czym cykl się powtarza.

Druga część wibratora stanowi tłok wibracyjny 17 osadzony w cylindrze wibracyjnym 18. Cylinder ten jest przymocowany górną częścią za pomocą połączenia gwintowego z łącznikiem kadłuba 19 wibratora. Dolny koniec cylindra wibratora jest połączony łącznikiem cylindra 20 z normalną rurą rdzeniową 21. Tłok wibracyjny smarowany olejem jest utrzymywany w wyjściowym swym położeniu za pomocą dwóch sprężyn 22. Głaz cylindra i tłoka wibratora oddzielona jest od płuczki za pomocą dwóch osłon 23 z gumy syntetycznej górnej i dolnej, o ustalonej długości (określonej wielkości skoku tłoka wibracyjnego), które są odporne na działanie oleju i napięte są dodatko-

wymi sprężynami 24. Osłony gumowe są przymocowane stroną górną do łącznika kadłuba a dolną do podstawy cylindra 25. Podstawa tego cylindra służy równocześnie jako oparcie dla sprężyny ustalającej tłok wibracyjny w położeniu wyjściowym. W podstawie tej osadzony jest także nastawnie trzój regulacyjny 26, który służy do ustalania miejsca przymusowego otwarcia zaworu sterującego i reguluje tym samym skok tłoka wibracyjnego. Blaszka 27 stanowi zabezpieczenie przed rozregulowaniem się nastawnego trzona regulacyjnego. Strzałka na rysunku pokazuje kierunek przepływu płuczki. Nakrętka 29 przedstawia podstawę ustalającą. Odmiana wibratora przedstawionego na fig. 2 nie posiada tłoka wibracyjnego, a uderzenia fali przenoszą się bezpośrednio na rurę rdzeniową z zamocowanym narzędziem głębiącym. Jest on podwieszony na tłumiku drgań, a zawór 7, 15 jest sterowany samoczynnie. Tłumik drgań składa się, jak na fig. 1, z części od 1 do 6 i służy nie tylko do wyeliminowania skutków drgań wysokiej częstotliwości, lecz także do zwiększenia amplitudy drgań rury rdzeniowej. Amplituda drgań rury rdzeniowej mieści się w granicach kilku milimetrów. Zbiornik powietrzny dla tłumienia i skrócenia czasu przebiegu fali uderzeniowej jest także uproszczony i posiada wbudowaną prowadnicę trzona zaworu sterującego 15. Zawór jest prostszy pod względem konstrukcyjnym. Sprężyna 16 służy do podnoszenia grzybka zaworu samoczynnego. Łącznik 20 obejmuje przeponę tłumika. Do tego łącznika dołącza się jak zwykle dalszą część kolumny rdzeniowej w postaci rury rdzeniowej 21. Zupełnie odmienną częścią wibratora (fig. 1) jest nakrętka ustalająca skok grzybka zaworu do góry i nakrętka napinająca sprężynę podnoszącą zawór.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wibrator do wiercenia otworów sposobem udarowo-obrotowym, znamieny tym, że posiada tłok wibracyjny (17) ustalony dwoma sprężynami (22) w cylindrze (18) i zamykany tłoczkiem redukcyjno-ciśnieniowym (15) prowadzonym w cylindrze (13), zaopatrzonym w kanał wyrównawczy utworzony płytka (14) przymocowaną na stałe do tłumika powietrznego (11), przy czym tłoczek (15) jest sterowany trzonem regulacyjnym (26).
2. Wibrator według zastrz. 1, znamieny tym, że jest zawieszony za pomocą łącznika (7)

z umieszczonym w nakrętce mufowej (6) tłumikiem zaopatrzonym w łącznik mufowy (1), w którego wydrążeniu umieszczone są dwa pierścienie sprężyste (2, 5) oraz łącznik czopowy (4).

3. Odmiana wibratora według zastrz. 1, nieposiadającego tłoka wibracyjnego, znamienna

tym, że zaopatrzona jest w zawór (15) samoczynnie sterowany i łącznik (20) z przeponą.

Warszawskie Przedsiębiorstwo
Wierceń Geologiczno - Poszuki-
wawczych

Przedsiębiorstwo Państwowe
Wyodrębnione

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych



