

Warszawa, 6 lutego 1933 r. ²

E21c 3/20

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 17431.

Hans Lembcke
(Monachjum, Niemcy)
i Paul Schmidt
(Monachjum, Niemcy).

Kl. 5 a 14
5b 3/20

Podziemne urządzenie napędne obrotowego narzędzia wiertniczego.

Zgłoszono 23 lutego 1931 r.

Udzielono 9 listopada 1932 r.

Pierwszeństwo: 24 lutego 1930 r. (Niemcy).

Znany jest sposób napędzania obrotowych narzędzi wiertniczych przy pomocy urządzenia, znajdującego się na powierzchni ziemi, przyczem stosuje się mniej lub bardziej długie żerdzie wiertnicze. Ponieważ tego rodzaju napęd posiada pewne niedogodności, więc czyniono próby napędzania narzędzia wiertniczego bezpośrednio na spodzie otworu wiertniczego przy pomocy oddzielnych urządzeń napędnych. W porównaniu z rozmaitemi tego rodzaju napędami niniejszy wynalazek polega na zastosowaniu turbiny wodnej.

Z ogólnie znanych zasad działania turbin wodnych wynika, że w celu zachowania

dostatecznej sprawności hydraulicznej muszą one wirować z szybkością od 3000 do 5000 obrotów na minutę. Natomiast wymagana ilość obrotów narzędzia wiertniczego podczas wiercenia wynosi 50 do 150 obrotów na minutę. Dotychczas próbowano stosować napęd płynem do obrotowych narzędzi wiertniczych tylko w warunkach, uwzględniających konieczną ze względów hydraulicznych bardzo dużą ilość obrotów turbiny.

Tego rodzaju napęd przy pomocy turbin o dużej ilości obrotów posiada tę niedogodność, że albo należy stosować przekładnię, która, jak wiadomo, podlega prędkiemu

zużyciu, albo należy narzędzie wiertnicze napędzać z wielką ilością obrotów. W ostatnim przypadku narzędzie zbyt szybko zużywa się, przez co tego rodzaju napęd nie posiada technicznych korzyści.

Napęd zapomocą turbiny tego rodzaju narzędzi wiertniczych stanowił tedy zagadnienie, którego dotychczas w korzystny sposób nie rozwiązano. Chodzi tu mianowicie o uzyskanie możliwie wielkiej sprawności turbiny przy bardzo małej jej średnicy i niedużej ilości obrotów. Wiadomo, że z powodu małej średnicy i małej ilości obrotów szybkość obwodowa łopatek turbiny musi być bardzo mała. Z drugiej znów strony przy małej średnicy turbiny wynika, że ilość przepływającej wody na sekundę musi być również bardzo mała. Aby w tych warunkach, pomimo takich ograniczeń, uzyskać dostatecznie wielką sprawność, należy odpowiednio zwiększyć ciśnienie wody napędzającej. Wysokie ciśnienie wymaga, jak wiadomo z ogólnie znanych zasad teorii działania turbin, wielkiej szybkości obwodowej łopatek turbiny. W turbinach o budowie, umożliwiającej najmniejszą szybkość obwodową, mianowicie w turbinach odrzutowych o strumieniu swobodnym, szybkość obwodowa wynosi jednak co najmniej połowę bezwzględnej szybkości wody.

Zmniejszenie szybkości obwodowej turbiny można uzyskać przez jej podział na parę stopni. W warunkach wiercenia otworów wiertniczych obliczona ilość stopni jest tak wielka (1000 do 5000), że w praktyce takiej konstrukcji nie możnaby było wykonać.

Do uzyskania tego celu należało tedy oprzeć się o turbiny zasadniczo odmiennej budowy. Rozwiązanie zagadnienia polega na tem, że szybkość przepływu w kanałach turbiny jest znacznie większa od szybkości obwodowej łopatek. Tylko w tych warunkach woda nadaje dostatecznie wielki moment obrotowy turbinie, która nawet

przy tak małej ilości obrotów posiada wymaganą sprawność.

Ułożenie łopatek turbiny według wynalazku przypomina parową turbinę strumieniową, w której w pierwszym przewodzie całkowite ciśnienie przemienia się w szybkość, która zostaje wykorzystana w pierwszym rzędzie zapomocą pierścieni wodzących i wirujących do oddania energii kinetycznej turbinie.

Turbina według wynalazku jest co prawda parostopniowa, lecz ilość stopni jest o wiele mniejsza, niż w zwykłych turbinach wodnych.

Wielka szybkość przepływu wody w turbinie powoduje oczywiście większą stratę u wylotu, niż to ma miejsce według obliczeń zwykłej teorii turbin, która usiłuje jak najbardziej zmniejszyć te właśnie straty. Jednakże straty te nie są ważne, ponieważ w ten sposób można zbudować turbinę, która przy dostatecznej sprawności obraca się tak wolno, iż można ją bezpośrednio sprzęgać z przyrządami wiertniczymi. Energia płynu u wylotu turbiny nie ginie zresztą, gdyż można ją użyć do spłókiwania otworu wiertniczego, do czego właśnie stosuje się strumienie wody o dużej szybkości.

Według wynalazku podziemny napęd obrotowego narzędzia wiertniczego polega na tem, że z narzędziem sprzęga się bezpośrednio (a więc bez zastosowania przekładni) wolno obracającą się turbinę, w której woda przepływa z szybkością, wielokrotnie przewyższającą szybkość obwodową łopatek turbiny, przyczem przepuszcza się wodę wewnątrz układu pierścieni kierowniczych i wieńców łopatek.

Szybkość przepływu wody winna być przytem 10 do 100 razy większa od szybkości obwodowej łopatek turbiny.

Dzięki wielkiej szybkości przepływu wewnątrz turbiny zapobiega się jednocześnie zanieczyszczaniu jej wnętrza, w razie używania mętnej wody.

Woda następnie jest użyta do spłókania otworu wiertniczego; w tym celu silnym strumieniem, opuszczającym turbinę, spłókuje się spód otworu wiertniczego, co znacznie polepsza wynik wiercenia.

Według wynalazku należy zastosować turbinę o wielkim momencie obrotu, koniecznym przy wierceniu skał do uzyskania pożądanej sprawności. Wielki moment obrotu może wytwarzać turbina tylko wtedy, gdy przy pomocy odpowiednich przyrządów do łopatek doprowadza się wodę z dużą szybkością i możliwie w kierunku wytwarzanej siły, to jest w kierunku obwodu, a następnie usuwa ją po zmianie kierunku o 180° również prawie w kierunku obwodu.

Regulowanie nacisku dłóta wiertniczego z powierzchni ziemi w znanych dotychczas narzędziach sprawia wielkie trudności. Próbowano przy pomocy mechanicznie regulowanego przyrządu uzyskiwać określony nacisk w zależności od ilości obrotów dłóta. Według wynalazku reguluje się ten nacisk dłóta przy pomocy ciśnienia wody, która powoduje powstanie osiowych sił, działających na wirnik turbiny, względnie na dłóto wiertnicze. Tego rodzaju urządzenia do wytwarzania takich sił osiowych są znane jako środki, wyrównyujące skok w pompach obrotowych lub turbinach, jednak w danym przypadku nie chodzi tylko o regulowanie osiowego skoku turbiny, lecz przede wszystkim o regulowanie nacisku dłóta. Osiowy skok turbiny można oczywiście zastosować do wytwarzania mniejszego lub większego nacisku dłóta, jednak ostateczną wielkość tego nacisku należy zwykle regulować przy pomocy dodatkowych przyrządów, które wytwarzają hydraulicznie siły osiowe. Przy takim wykorzystaniu ciśnienia wody do wytwarzania określonej siły, dociskającej dłóto wiertnicze do spodu otworu wiertniczego, należy zastosować odrębny przyrząd rozrządczy do regulowania tej dodatkowej siły osiowej. Do tego celu może np. służyć zwykły

regulator wirowy, który reguluje dopływ wody do określonych części urządzenia w celu hydraulicznego wytwarzania osiowych sił w zależności od ilości obrotów dłóta wiertniczego.

W praktyce należy liczyć się z tem, że obrotowe dłóto wiertnicze może się silnie wkręcić w skały i zaciąć. W takim razie należy zmienić kierunek obrotu dłóta i unieść je. Niniejszy wynalazek posiada do tego celu przyrząd rozrządczy, przy pomocy którego zamyka się dopływ wody do turbiny, a jednocześnie otwiera otwór przepływowy z zewnątrz łopatek turbiny. W ten sposób cały strumień wody, nieosłabiony zapomocą łopatek turbiny, dopływa z wielką siłą do spodu otworu wiertniczego, przez co można z łatwością uwolnić słabo zaciśnięte unieruchomione dłóto wiertnicze. Skoro jednak dłóto zacięło się bardzo mocno, wówczas samo zatrzymanie turbiny nie wystarcza, lecz należy ją obracać w kierunku odwrotnym do poprzedniego. Do tego celu służy druga turbina, do której doprowadza się strumień wody po zamknięciu dopływu do turbiny napędzającej. Tę drugą turbinę umieszcza się naogół w dowolnem położeniu nad, pod lub w połączeniu z turbiną napędzającą. Najkorzystniej jest jednak umieścić tę drugą turbinę wewnątrz wirnika turbiny napędzającej, gdyż w tym przypadku całość posiada najmniejszą długość.

Przestawianie strumienia wody w celu uruchomienia turbiny napędzającej może się odbywać z powierzchni ziemi przy pomocy osobnych przyrządów. Najkorzystniej do tego celu stosuje się rurę, doprowadzającą (względnie odprowadzającą) wodę w taki sposób, że przez uniesienie rury uruchomia się przyrząd rozrządczy przy pomocy np. kciuka. Jednocześnie powoduje się pożądane podniesienie całego narzędzia wiertniczego.

Na rysunku uwidoczniiony jest przykład turbiny podziemnej według wynalazku.

Rura 1, opuszczona do otworu wiertniczego, doprowadza wodę do turbiny napędzającej 2, obracającej narzędzie wiertnicze 3. Rura 1, doprowadzająca wodę, jest połączona z turbiną przy pomocy teleskopowej rury 4, wsuwanej w rurę 1. Obie rury są zaopatrzone w pierścieniowe zgrubienia, które zapobiegają wysuwaniu się rury 4 oraz zapewniają jej przesuw osiowy. Woda z otworu 5 dopływa do pierwszego pierścienia kierowniczego turbiny, opuszcza go w miejscu 6, w którym woda posiada stosunkowo bardzo dużą szybkość, np. 30-krotnie większą od szybkości obrotowej łopatek 7 turbiny. Z łopatek 7 woda płynie z wielką szybkością do drugiego pierścienia kierowniczego 8 oraz do drugiego wieńca łopatek 9. W ten sposób woda przepływa kilka pierścieni kierowniczych i kilka wieńców łopatek.

Woda opuszcza turbinę w miejscu 10. Następnie woda dostaje się szczelinami 11 do wnętrza wirnika, skąd rurowym łącznikiem 12 płynie do narzędzia wiertniczego. Narzędzie wiertnicze jest połączone z rurowym łącznikiem 12 przy pomocy np. gwintu, dzięki czemu wirnik turbiny i narzędzie stanowią jedną całość wirującą.

Dzięki małej ilości obrotów tych wirników można je osadzać w pewnych i względnie prostych łożyskach. W górnym końcu turbiny wirnik obraca się w łożysku kulkowym 13 stale opłókiwanym wodą, dopływającą szczeliną 14. Opłókująca woda wpływa otworem 15 do wirnika turbiny. W podobny sposób opłókuje się dolne łożysko kulkowe, umieszczone dookoła rurowego łącznika 12. W tym miejscu woda płynie szczelinami 16 i 17 do łożyska, poczem wypływa nazewnątrz narzędzia wiertniczego.

Otwór 15 i ścianka 18 stanowią hydraulicznie poruszany układ, wywierający osiowy nacisk na narzędzie wiertnicze, a mianowicie w celu zwiększenia nacisku dłóta. Ciśnienie wody nad ścianką 18 jest większe

od ciśnienia wewnątrz wirnika, gdyż woda przed turbiną posiada większe ciśnienie niż po dokonanej pracy. Otwór 15, którym woda płynie z komory przed turbiną do wnętrza wirnika, w mniejszym lub większym stopniu wyrównywa te ciśnienia i dzięki temu może służyć do regulowania tych hydraulicznych i osiowych nacisków.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Podziemne urządzenie napędne obrotowego narzędzia wiertniczego, poruszającego zapomocą wolno obracającej się bezpośrednio z niem sprężonej turbiny, znamienne tem, że ta turbina składa się z wielu pierścieni kierowniczych (8) i wieńców łopatek (9), przyczem łopatki tak są ukształtowane, aby szybkość cieczy, napędzającej turbinę, wielokrotnie przewyższała szybkość łopatek.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że wirnik (2) zaopatrzony jest w ściankę (18), przeznaczoną do wytwarzania osiowego nacisku na narzędzie wiertnicze (3).

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że ścianka (18) zaopatrzona jest w otwór (15) do regulowania osiowego nacisku na narzędzie wiertnicze (3).

4. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że zaopatrzone jest w regulator, zamykający dopływ do turbiny (2), a jednocześnie otwierający otwór przepływowy z zewnątrz łopatek turbiny.

5. Urządzenie według zastrz. 1 — 4, znamienne tem, że prócz turbiny napędzającej (2) posiada drugą turbinę, osadzoną na tym samym wale i obracaną w kierunku przeciwnym.

Hans Lembcke.

Paul Schmidt.

Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

