

1 października 1927 r.

2

URZĄD PATENTOWY



E21C 5/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 6159.

Frederic Waldorf Hild

(Los Angeles, California, Stany Zjednoczone Ameryki).

Kl. 5 a 7.

5b 5/00

Sposób i urządzenie do miarkowania posuwu świdra podczas wiercenia.

Zgłoszono 13 marca 1923 r.

Udzielono 26 października 1926 r.

Wynalazek dotyczy sposobu i urządzenia do wiercenia otworów świdrowych i obejmuje urządzenie do samoczynnej kontroli świdra odpowiednio do oporu skał lub właściwości wierconych pokładów.

Rzeczą, jest doniosła, by miarkowanie ruchu świdra odbywało się niezawodnie, bez poślizgów tarcia zmiennego, jakie obserwowane są w pędniach pasowych, miarkownikach hydraulicznych, pasowych i ciernych znanej dotychczas budowy. Siły mechaniczne stosowane według wynalazku do miarkowania nie zmieniają kierunku, czyli nie posiadają punktów zwrotu, lecz doświadczają jedynie zmiany co do swej wartości. W ten sposób zmniejsza się wpływ bezwładności, a miarkownik nie zależy w działaniu od wytarcia się i zużycia części mechanizmu.

Otrzymane jest miarkowanie wymuszone, bardzo dokładne, czułe i szybko działające.

Sposób niniejszy samoczynnie miarkuje posuw świdra. Posiada to wielkie znaczenie przy wierceniu z obiegami cieczy lub mułu, świder może się bowiem posuwać odpowiednio do potrzeby i do ograniczeń w obiegu cieczy podczas czyszczenia z mułu zbiorników gazowych lub wodnych, albo zabezpieczenia od tworzenia się brył gliny na świdrze, albo wreszcie przy wyciąganiu narzędzi wiertniczych.

Sposób niniejszy pozwala stosować stały nacisk świdra, niezależnie od właściwości pokładów wierconych, który zmienia się w odwrotnym stosunku do twardości tychże. Wobec tego narzędzie może się posuwać z największą szybkością możliwą bez obawy

uszkodzenia. Poszczególne części zespołu wiertniczego są zabezpieczone od przeciążenia i uszkodzeń, tak częstych w przyrządach miarkowanych ręcznie.

Wiercenie narzędziami obrotowymi według niniejszego sposobu posiada napęd złożony z dwóch części, połączonych pędną różnicową, wobec czego nacisk, jakim świder wywierana zależy od jego ciężaru ze zmianami zależnymi od oporu przewiercanej skały. Osiągane jest tu wiercenie otworów przy pomocy jak najprostszych urządzeń i możliwie zwieszłych mechanizmów. Zmniejsza to koszty urządzenia oraz pracy napędu.

Do napędu stosować można silniki elektryczne zwykłe, obsługujące urządzenie we wszystkich jego czynnościach.

Zwarty przyrząd wiertniczy może być łatwo umieszczony w odpowiedniej osłonie, co pozwala zapobiec nieszczęśliwym wypadkom i ustawiać urządzenie bez trudu na możliwie małej powierzchni.

Miarkowanie szybkości zachowuje określoną różnicę mocy napędu lub nacisku przy wszelkich warunkach pracy.

Urządzenie pozwala również w prosty sposób mierzyć i wykazywać nacisk dłota, niezależnie od warunków pracy i od poziomu, na jakim odbywa się wiercenie.

Miernik urządzenia składa się z części wykazujących największe zapotrzebowanie i granice nacisku, oraz z szeregu urządzeń dodatkowych.

Fig. 1 i 2 przedstawiają wykresy znamionujące silniki elektryczne stosowane w tym urządzeniu; fig. 3 — widok w zarysie urządzeń wiertniczych z miarkowaniem samoczynnym; fig. 4 — szczegółowy rzut poziomy urządzeń wiertniczych; fig. 5 — rzut pionowy tego zespołu; fig. 6 — rzut poziomy sprzęgieł przełączających urządzenia wskazane na fig. 4; fig. 7 i 8 — zarysy wskazujące kierunek ruchów dźwigni sprzęgła w poszczególnych przypadkach; fig. 9 — przekrój poprzeczny wodzika sprzęgłowego w

podnośniku według fig. 6; fig. 10 — widok z góry zespołu wiertniczego w zastosowaniu do wiercenia udarowego; fig. 11 — rzut pionowy tego zespołu; fig. 12 — przyrząd wiertniczy tego urządzenia; fig. 13 — rzut pionowy i przekrój częściowy do fig. 12; fig. 14 — zarys regulatora zastosowanego łącznie z przyrządem fig. 12.

Wynalazek szczególnie nadaje się do wiercenia otworów świdrowych na ropę, przyczem złożone zabiegi, połączone z miarkowaniem od ręki świdra obrotowego, odbywają się samoczynnie i przy największej możliwie szybkości bez obawy o uszkodzenie urządzenia. Robotą wiertacza obejmuje szereg zabiegów. Jeden z nich zaczyna się w chwili, gdy wirujący świder dotyka spodu otworu, a kończy się, gdy koło obracające świder znajdzie się blisko stołu obrotowego. Okres ten odpowiada pogłębieniu otworu od 8 do 15 m.

W zależności od napotykanych skał okres ten trwać może kilka godzin, dopóki nie zajdzie potrzeba zmiany ostrza roboczego. Świder napotyka zarówno miękkie, jak i twarde skały. Wiertacz działał przeto narzędziem na chybił trafił, kierując się tylko pewnymi mniej lub więcej przypuszczeniami. Luzował on mianowicie taśmę hamulca na bębnie linowym, który wykonywał obrót o niewielki kąt i opuszczał świder tak, iż w chwili dotknięcia spodu otworu część ciężaru przewodu przejmuje ostrze. Wówczas wiertacz przyciąga hamulec i unieruchamia bęben, aż świder, jak przypuszcza, wywierci odpowiedni otwór. Zabiegi te następują po sobie kolejno w miarę pogłębiania otworu.

Największe ciśnienie na ostrze powstaje w chwili zahamowania bębna, t. j. pierwsze go zetknięcia świdra ze spodem otworu. Ciśnienie to w miarę wiercenia otworu stopniowo słabnie. Pogłębianie otworu wynosi przeto zaledwie połowę tego, jakieby istniało przy utrzymywaniu ciśnienia stałe na wartości najwyższej dopuszczalnej ze

względnie na bezpieczeństwo pracy. Samoczynny posuw świdra przy niezmiennem ciśnieniu zapewnia ruch świdra dwukrotnie prędzej, aniżeli przy miarkowaniu ręcznem. W rzeczywistości zaś różnica ta bywa znacznie większa.

Rury wiertnicze ważą około 20 ft. Świder obciążony jest jednak niewielką tylko częścią tego ciężaru, np. 1,5 do 2 t. Resztę ciężaru przejmuje hak, na którym wisł urządzenie. Przy przekroczeniu tego ciśnienia następuje stępienie ostrza świdra, a częstokroć zachodzą uszkodzenia znacznie cięższe jeszcze, jak zgłębienie rur wiertniczych, złamanie tychże lub świdra i przeciążenie silnika napędzającego świder.

Wszelkie wypadki tego rodzaju sposób niniejszy całkowicie usuwa, ponieważ nacisk świdra miarkuje się samoczynnie w zależności od przewiercanego pokładu, wobec czego opór, jaki napotyka ostrze narzędzia, nie ulega żadnym zmianom.

Urządzenie uwidoczniome w zarysie na fig. 3, składa się ze świdra obrotowego, połączonego w sposób zwykły z bębniem wiertniczym 2, napędzanym przez silniki elektryczne 3 i 4, połączone z pędną różnicową 5. Bęben posiada zwykły hamulec ręczny 6.

Świder 1 ma kwadratowy lub żebrowaty trzon 7, zastosowany do stołu obrotowego lub zębatego koła stożkowego 8 i wisł u wciągu zapinaczą liny 10, przerzuconej przez koła linowe 9 i nawiniętej na bęben 2.

Silnik 3, który nadaje ruch obrotowy świdrowi 1, i silnik 4, służący do celów miarkowniczych, obracają się w kierunkach odwrotnych i połączone są w odpowiedni sposób z prądnicą g lub innem źródłem prądu.

Wał główny silnika 3 połączony jest bezpośrednio z kołem stożkowym 13, które stanowi część zewnętrzną pędni różnicowej 5. Wał silnika 4 połączony jest z kołem stożkowym 15, stanowiącem drugie zakończenie zewnętrzne pędni różnicowej. Koła

zębate 13 i 15 mogą się łączyć z zespołem kół stożkowych 19, umieszczonych i przymocowanych wewnątrz bębna 11. Konstrukcyjnie to urządzenie przedstawiają fig. 4 — 11. Fig. 3 stanowi jedynie uproszczony zarys urządzenia.

Silniki 3 i 4 obracają się w strony odwrotne i nie zmieniają nigdy kierunku swego ruchu. Silnik 3 wprowadza w ruch koło zębate 13 w kierunku obniżającym zawieszony na bębnie 2 ciężar, silnik zaś 4, wprowadzając w ruch koło zębate 15, podnosi ten ciężar. O ile silniki 3 i 4 obracają się naddźwięcznie z jednakową szybkością, szybkość pędni różnicowej 19 odpowiada zeru i część 11 bębna pozostaje bez ruchu. W tym stanie rzeczy urządzenie wiertnicze nie posiada obciążenia.

Po zawieszeniu ciężkiego przewodu wiertniczego na haku powstaje na części 11 bębna pewien moment i po złuzowaniu hamulca 6 przez wiertacza świder 1 zaczyna opadać. Pod ciężarem świdra 1 część 11 wprowadza w ruch człon różnicowy 19 pędni różnicowej 5, który wywołuje przez koła zębate pewien moment na obu silnikach elektrycznych 3 i 4. Wobec tego silnik 3, obracający się w kierunku odpowiadającym opadaniu świdra, powiększy szybkość obrotu i stanie się prądnicą. Z drugiej strony obracający się w kierunku przeciwnym silnik 4 będzie hamował działanie pędni różnicowej 5, pracując jako silnik.

Szybkość biegu silników 3 i 4 zależy od ich charakterystyki oraz stosunku przełożenia pędni różnicowej 5. Dla uproszczenia zakłada się, że silniki 3 i 4 są jednakowe co do wymiarów i charakterystyki szybkości biegu, oraz że poruszają one wyłącznie dane obciążenie, jakże wytwarzają bęben 2 i świder 1.

Jeżeli pominąć tarcie urządzenia, to szybkość silnika 3 będzie przewyższała szybkość nadążną o tyle, o ile szybkość obrotu silnika 4 będzie niższa. Szybkość członów różnicowych 19 będzie zawsze wynosiła

połowę różnicy szybkości obu kół zębanych 13 i 15. Kierunek obrotu odpowiada ruchowi koła zębatego obracającego się szybciej. Innymi słowy w omawianym wypadku człon różnicowy 19 będzie się obracał w kierunku opadania części bębna 11.

Jeżeli poślizg silnika 4 przy wskazaniem obciążeniu wyniesie 2%, szybkość jego wyniesie 98% szybkości normalnej, a szybkość silnika 3 102% szybkości podanej na wykresach fig. 1 i 2. Krzywe te wskazują stosunek szybkości nadążnej i szybkości przy pełnym obciążeniu silników 4 i 3 w różnych warunkach pracy. Różnica szybkości silników podzielona przez dwa i po uwzględnieniu przekładni, daje szybkość ruchu człon różnicowego 19 i bębna 11. Istotny ruch ostrza świdra maleje wraz z ilością kęgów liny, która wzrasta w miarę pogłębiania otworu.

Silnik miarkowniczy 4 pochłania więc energję z przewodu zasilającego, podczas gdy silnik 3 wytwarza pewną ilość energii, ponieważ pracuje w charakterze prądnicy przy zwiększonej nadążnej szybkości obrotów. Poza pewnymi nieznacznymi stratami oba silniki wzajemnie się równoważą. Energia kinetyczna opadającej masy stanowi przeto jedyną siłę, jaką zmusza bęben do obrotu.

Gdy maszyna 3 pracuje w roli silnika, wprawia np. w ruch stół obrotowy 8; moc wytwarzania przez bęben wiertniczy 2 współdziała z nim w tej pracy.

Miarkująca czynność silnika 4 polega na podniesieniu lub na dążeniu do podniesienia świdra z otworu. Nie ulega ona przerwaniu nawet w okresie opadania świdra. Obciążenie silnika 4 odpowiada momentowi (skręceniu) na bębnie 11, pomnożonemu przez szybkość, jaką bęben 11 posiadałby odpowiednio do przekładni, gdyby silnik 3 pozostawał bez ruchu. Ponieważ skręt na bębnie 11 pochodzi od zawieszzonego na nim świdra 1, wynika stąd, że obciążenie silnika 4 stanowi dokładną miarę tego ciężaru.

Najodpowiedniejszym typem napędu jest tu silnik indukcyjny, ponieważ nawet nieznaczne stosunkowo zmiany jego pociągu odbijają się niezwłocznie na zmianie szybkości, co pozwala dokładnie i z łatwością miarkować ruchy świdra 1.

Dopóki przy opadającym świdrze 1 ostrze jego nie dotyka jeszcze spodu otworu, obciążenie na haku jest największe, co odpowiada największemu obciążeniu tego okresu. Silnik posiada więc najmniejszą szybkość obrotów.

Silnik 4 obraca się z szybkością większą od nadążnej, ponieważ wrzeczono świdra opada. Ale napędza on jeszcze stół obrotowy, wymaga to energii, nawet dopóki ostrze świdra jeszcze nie pracuje. Obciążenie silnika 3 odpowiada wypadkowej obciążenia ujemnego, jakie powstaje na bębnie 11, oraz dodatniego, jakie wytwarza stół obrotowy 8. Jest ono najmniejsze przy opadaniu świdra. Wówczas zatem szybkość silnika 3 jest największa w tym okresie.

Im wolniej obraca się silnik 4, tem większą szybkość posiada człon różnicowy 19. Wzrastającą szybkość silnika 3 zwiększa również szybkość człon różnicowego 19. W chwili więc, gdy świder opada, ale jeszcze nie wierci, jest największa różnica szybkości silników 3 i 4, ruch zatem bębna 11 i świdra 1 odbywa się z największą szybkością. Przy określonym ciężarze świdra i przy pewnej charakterystyce silnika ruch ten przerywa się przed wierceniem i posuw pracującego u spodu świdra można miarkować dowolnie.

W chwili, gdy ostrze świdra dotyka spodu otworu, przejmuje ono część ciężaru przewodu rur. Ciężar pozostający na haku zostaje odpowiednio zmniejszony. Obciążenie silnika miarkującego 4 maleje w stosunku do siły, jaką przejmuje samo ostrze świdra. Zmniejszone obciążenie obniża poślizg silnika 4, który przyspiesza bieg. Człon różnicowy 19 obraca się wolniej i ruchy

bębna 11 oraz ruch świdera 1 odbywają się z mniejszą szybkością.

Kiedy świder poczyną pracować, rośnie obciążenie silnika 3, w pewnym stosunku do średnicy ostrza i do nacisku, pod jakim się ono znajduje. Zwiększone obciążenie podnosi poślizg i szybkość silnika 3 maleje.

Człon różnicowy 19 oraz bęben 11 muszą wobec tego obracać się wolniej.

Posuw ostrza staje się wobec współdziałania obu silników 3 i 4 coraz powolniejszy. Po dojściu do pewnej granicy powstaje proces odwrotny. Jeżeli spada naciskające na świder ciśnienie i wzrasta ciężar wiszący na haku, to i obciążenie silnika miarkowniczego 4, którego szybkość przeto spada. Zmniejszony nacisk zmniejsza opór przy wierceniu, obciążenie silnika 3 spada, a szybkość jego ruchu wzrasta. Oba silniki 3 i 4 przyczyniają się przeto do przyspieszenia ruchów bębna 11. Gdzieś pomiędzy posuwem największym a zerowym następuje równowaga i posuw pozostaje przez jakiś czas stały. Zależy on od oporu przy wierceniu, a ten od nacisku na ostrze w stosunku do ciężaru na haku, do obciążenia silnika 4 i jego szybkości.

O ile ostrze pracuje w pokładach bardzo twardych, skalistych, to są najszerze granice oporu pomiędzy momentem, w którym nieobciążony świder zbliża się do pokładu, a chwilą, w której opór wzrasta do granic najwyższych, t. j. chwilą zetknięcia się ze skałą. Przy pewnym nacisku wiercenia tak twardych pokładów należy oczywiście stosować posuw możliwie najmniejszy. Posuw w pokładach mniej twardych będzie szybszy w odwrotnym stosunku do ich twardości. Posuwanie się osiowe świdera w glinie np. miarkuje się w ten sposób, że świder ścina bardzo cienkie wióry gliny, które bez trudu porywa krążący muł bez zanieczyszczenia samego świdera. W pewnym określonym pokładzie nacisk na świder pozostaje stały, co zapewnia urzeczywistnienie największego możliwego posuwu. Jeżeli

określić największy nacisk na świder w zależności od twardych pokładów skalistych, stopień posuwu świdera będzie w granicach bezpiecznych dla wszelkich innych pokładów.

Jeżeli dwa stożkowe koła zębate 13 i 15 wirują w kierunkach odwrotnych, człon różnicowy 19 pracuje z szybkością, odpowiadającą połowie różnicy szybkości obu kół i zachodzącą w kierunku koła, obracającego się szybciej.

Silnik zatem napędowy 3 i miarkowniczy 4 wirują z szybkościami związanymi równaniem.

$$(I) \frac{1}{2} (Z_a - Z_c) = Z,$$

gdzie Z_a stanowi szybkość silnika 3, Z_c szybkość silnika 4, a Z szybkość członów różnicowych 19.

Jeżeli człon różnicowy 19 połączony jest z bębniem kołami zębatymi lub inną pędną, natenczas równanie I otrzyma postać:

$$(II) (Z_a - Z_c) \cdot K = Z_d \text{ albo}$$

$$(III) (Z_a - Z_c) = S_d$$

gdzie K odpowiada połowie przekładni pędni i posiada wartość stałą, a

$$S_d = \frac{Z_d}{K}.$$

Jeżeli S_d jest dodatnie, ruch bębna 11 odbywa się w kierunku silnika 3, czyli w kierunku opadania. Jeżeli S_d jest ujemne, bęben 11 obraca się w kierunku silnika 4, co odpowiada podnoszeniu świdera.

Szybkość silników indukcyjnych wyraża się częstokroć w postaci poślizgu albo różnicy w stosunku do szybkości nadążnych. Moment takich silników zmienia się w stosunku do poślizgu.

Wówczas równanie (III) zyskuje postać.

$$(IV) S_c - S_a = S_d,$$

gdzie S_c oznacza poślizg silnika 4 a S_a poślizg silnika 3.

O ile silnik 3 posiada szybkość większą

od nadążnej, równanie IV przekształca się w

$$(V) S_c + S_a = S_d.$$

S_d może się zmieniać jedynie w zależności od zmiany momentu lub charakterystyki silnika.

Równanie V znamionuje okres, w którym świder opada, albo zaledwie zaczyna wiercić po bokach, nie stykając się jeszcze ze spodem otworu. Równanie więc znamionuje najwyższą szybkość posuwania się świda.

Gdy świder oprze się o spód otworu, równanie IV zmienia swą postać i powstaje równanie:

$$(VI) S_{cx} - S_{ax} = S_{dx},$$

gdzie S_{cx} oznacza poślizg silnika 4 z powodu zmniejszenia momentu, S_{ax} — poślizg silnika 3 z powodu obciążenia świda, który rozpoczął pracę, a S_{cx} równa się S_c bez poślizgu zależnego od ciężaru świda przeniesionego obecnie na spód otworu.

W równaniu V S_d powstaje skutkiem momentu wytworzonego przez opadające żerdzie wiertnicze. Gdy świder zaczyna pracować na spodzie otworu, zużytkowuje ono przede wszystkim moment S_a , następnie zaś moment S_{ax} . Moment żerdzi wiertniczych jest przeto proporcjonalny do $S_{ax} + S_a$.

Gdy $S_{ax} = S_{cx}$, wówczas z równania VI wynika $S_{dx} = 0$. Obciążenie skretowe pracującego świda posiada pewną wartość, którą łatwo ograniczyć i sprawdzić.

Równanie $S_{ax} - S_{cx} = 0$ jest ściśle jedynie dla okresu nieskończenie krótkiego. Albowiem, ponieważ S_{cx} jest mniejsze od S_c , świder zostaje przyciskany do spodu i wierci. Muszą przeto istnieć pewne warunki, w których wyraz $S_{cx} - S_{ax} = S_{ax}$ posiada pewną wartość dodatnią, choćby niewielką. Wówczas świder posuwa się powoli nadół. S_{ax} nie może się nigdy równać S_{cx} , chyba że zachodzą obciążenia silnika 3 niezależne od wiercenia. Okoliczność, podobna może się przytrafić przy

wierceniu w żwirze, w takim jednak wypadku nieznaczne zwiększanie momentu silnika 4 doprowadzi S_{dx} do zera albo do wartości ujemnej, czyli wywoła podnoszenie świda.

Miarkowanie jest zatem przymusowe, dokładne, czułe i bardzo szybkie. Zamulenie, uszkodzenia, nadmierne obciążenia, zacięcie się świda, przeciążenie i t. d. są wykluczone.

Fig. 4—11 uwidoczniają przykład zespołu z zastosowaniem poprzednio podanego miarkowania.

Wiercenie otworów uskutecznia się zazwyczaj w sposób obrotowy albo udarowy, a częstokroć stosowane bywają oba sposoby razem.

Przy wierceniu obrotowym napęd wiertniczy ustawiony jest na podłożu wieży wiertniczej i nie daje się no zastosować ani do wiercenia udarowego ani do eksploatacji otworu. Wymaga ono osobnej posady, wsporników i obudowań dla swych części składowych. Po wywierceniu otworu urządzenie przenosi się na inne miejsce, a posady, wsporniki i obudowania pozostają i nie mogą już znaleźć innego zastosowania.

Przy wierceniu udarowym są również podobne okoliczności. Niektóre urządzenia wiertnicze mogą być następnie wyzyskane przy eksploatacji otworu. W każdym jednak razie należy zmienić urządzenie i silnik, który powinien posiadać inną moc, zmienić niektóre części napędu i przyrządu do zmiany szybkości.

Przy wierceniu złożonym trzeba stosować napęd potrójny, a mianowicie: do wiercenia obrotowego, do wiercenia udarowego i do eksploatacji otworu.

Każda z jednostek tego napędu musi posiadać moc wystarczającą do pokrycia zapotrzebowania. Ma się tu do czynienia z podwójnym podnośnikiem, wałami i innymi częściami grającymi podobną rolę w poszczególnych wypadkach, przy wierceniu obrotowym, udarowym i przy jego eksploatacji. Przy zwykłym wierceniu obrotowym

zazwyczaj zwiększano wymiary i ciężar urządzenia w celu uodpornienia jego na duże wstrząśnienia, powstające przy tym sposobie wiertniczym.

Powyższy sposób miarkowania usuwa potrzebę zespołów nadmiernie ciężkich, świder jest bowiem miarkowany w swoich obrotach tak dokładnie, że wszelkie nieprawidłowości wiertnicze nie oddziałują na urządzenie, które może być obliczone na normalne warunki pracy. Można przeto stosować silniki słabsze, chwilowo stosownie do potrzeb przeciążane, pozwalające na szybkie wyciąganie świdra i t. d. Moc silnika nie potrzebuje być przytem znaczną, silnik pracuje ekonomicznie dla swej taniości, skuteczności w charakterze czynnika obciążającego, czynnika wytwarzającego moc i niskich kosztów eksploatacyjnych.

Wynalazek zastosowany jest do wiercenia elektrycznego przy użyciu większej ilości silników, wałów, przekładni i pędni różnicowych połączonych odpowiednimi pędniami dla wprowadzania w ruch zespołu obrotowego poszczególnych podnośników korb, pomp do mułu, żórawi i to zupełnie niezależnie. Silniki można przytem połączyć w ten sposób, aby wyzyskać całkowitą ich moc w celu wprowadzania w ruch podnośników. Bez zmian w układzie napędu i podnośników poza usunięciem pewnych niepotrzebnych na razie części zespół wprowadza w ruch urządzenie do jednej z czynności poniższych:

- wiercenie obrotowe,
- wiercenie udarowe,
- zespólone wiercenie obrotowe i udarowe,

- pompowanie (przy eksploatacji),
- wyciąganie i czyszczenie.

Ponieważ wystarczą tu wspólne posady, wsporniki i oprawy, koszt urządzenia i wymagalna przestrzeń są znacznie mniejsze.

Przy wierceniu obrotowym, wobec sto-

sowania poważnych ciężarów i wykonywania pewnych czynności na powierzchni, zachodzi potrzeba sprzęgieł ciernych narażonych w pewnych momentach krytycznych na poślizg. Z tego powodu powszechne zastosowanie znajdują sprzęgła kłowe. Sprzęgła muszą być nadążne, aby włączały się i wyłączały w chwili, gdy ruch obrotowy powstaje, ustaje albo zmienia kierunek.

Przy zmianie kierunku nawet w razie małych szybkości powstają wstrząśnienia i uderzenia, które sprawiają częstokroć uszkodzenia mechanizmów i kaleczenie obsługi.

Aby temu zapobiec, stosuje się w myśl wynalazku sprężyny na łącznikach sprzęgieł oraz odpowiednie połączenia sprzęgieł i hamulców, do czego służą zespoły mechaniczne lub elektryczne.

Silnik obrotowy napędza zazwyczaj łańcuch z wału, osadzonego w taki sposób, że krępuje przenoszenie materiałów i ruch ludzi z jednej strony wieży. Staje się on ponadto powodem częstych wypadków.

Do usunięcia tej niedogodności umieszczony on jest na poziomie podłogi i otoczony odpowiednią skrzynką.

Warsztat wiertniczy składa się z obrotowego stołu wiertniczego 101 (fig. 4), podnośnika 102, silnika napędowego 103 i silnika miarkowniczego 104, połączonego z poprzednim pędną różnicową 105. Następnie posiada on szereg pomp 106, które można sprzęgać z wałem 107 wprowadzanym w ruch silnikiem 108. Pędnę zmienną 109 można łączyć z wałem głównym 110 pędni różnicowej 105 i z wałem pomp 107. Poza tem jest koło ręczne 111, podstawa 112 i płyta 113.

Przewód obrotowy jest umocowany w otworze 115 stołu wiertniczego 101 napędzanego zapomocą zębatach kół stożkowych 116 od wału 117 wyposażonego w koło łańcuchowe 118 osadzone naprzeciw takiegoż koła 119 na głównym wale napędnym 110. Koła 118 i 119 połączone są

łańcuchem 120, który porusza świder. Winda 102 posiada bęben linowy 121 i podnosi przewód wiertniczy wiszący na linie stalowej przerzuconej przez koło szczytowe i nawiniętej na bęben. Bęben służy do szybkiego wyciągania przewodu wiertniczego.

Bęben 121 połączony jest pędną 109 z wałem głównym 110 zapomocą napędu łańcuchowego 122, który pracuje z kołem łańcuchowym 123 na piaście 124 bębna. Napęd ten wyłącza całkowicie siły obracające, jakie działają na wały bębnowe, i pozwala zmniejszyć wymiary piasty. W budowie dawniejszej bęben 121 łączony był z napędem pędni zębatej, co przestaje być koniecznością po zastosowaniu przekładni różnicowej miarkującej jednostajny posuw świda.

Wał 126 z korbami 127 na obu końcówkach mieści się w pobliżu bębna 121 i posiada koło zębate 128 zaczepiające o koło zębate 129 wału 107 pompy przy pomocy łańcucha 130.

Zespół napędu składa się z silnika 103 o dwóch szybkościach obrotu oraz z silnika miarkowniczego 104, połączonych zapomocą giętkich sprzęgieł 135 z pędną różnicową 105, i stanowi część stałego urządzenia używanego do wszelkich czynności wiertniczych i eksploatacyjnych. Ta część urządzenia może być ustawiona stale, np. na płycie posadowej 125 (fig. 5).

Pędni różnicowa składa się z pary kół zębatych czołowych 136 i 137 z przymocowanymi do nich stożkowymi kołami zębatymi 138 i 139, osadzonych odpowiednio na tulei 140, i na przepuszczonym przez nią wale 110. Koła 136 i 137 zazębiają się z kołami 141 i 142 na wałach 143 i 144, umieszczonych w skrzynce 145. Na piaście 147 zaklinowanej na wale 110 umieszczone są zębate koła planetowe 146 stanowiące część pędni różnicowej. Sprzęgło na końcu wału 140 łączy tenże z kołem zębatym 136, sprzęgając jednocześnie z nim koła zębate

139, 146, 138 i 147. Miarkownik umocowany w skrzynce 145 służy do unieruchomienia części zespołu w celu zmiany szybkości.

Koło łańcuchowe 119 obraca się na wale 110 jałowo i ma ślimakowe szczęki kłowe 150 przystosowane do szczęk sprzęgła ruchomego 151. Z drugiej strony koło 119 posiada szczęki prostokątne 152 przystosowane do sprzęgła 153. Wał 110 obraca się w łożysku skrzynki 145 i wspornika 154.

Wał 107 pompy, osadzony w łożyskach 155, posiada tarczę 156, koło zębate 139 oraz koło 157 na wystającej piaście 158 sprzęgła ślimakowego 159. Na drugim końcu wał 107 posiada sprzęgło 160, które łączy się z wałem jałowym 161 w łożyskach 155, zaopatrzonym w koło 162 połączone pasem z tarczami 163 pompy mułowej 106. Tarcza 156 przypada w płaszczyźnie tarczy 165 silnika i połączona jest pasem z silnikiem 108.

Pędni 109 posiada skrzynkę 166 z wałami 167 i 168. Wystające końce wałów podtrzymują wsporniki 155. Na wałach 167 i 168 osadzone są zębate koła czołowe 169 i 170, 171 i 172. Koło 169 obraca się wraz z wałem 167 i posiada tuleję 173 ze spiralnym sprzęgłem 174, które łączy się z piastą 175 koła zębatego 176, obracającego się jałowo na wale 167. Strona przeciwna koła zębatego 176 pracuje ze sprzęgłem 177, o szczękach prostokątnych, zaklinowanych na wale 167. Zewnątrz skrzynki 166 wał 169 posiada parę kół łańcuchowych 178 i 179, połączonych łańcuchami 181 i 182 z kołami zębatymi 180 i 157.

Wspornik 11 zawiera wał korbowy 184 z wyłobioną tarczą 185, która pracuje z tarczą 186 (fig. 6 i 7) przy wierceniu linowym. Koło zębate 187 łączy wał 184 z wałem 110.

Sprzęgła włączające połączone są szeregiem wodzików z dźwigniami 210, 212 w rogu wieży 112. Dźwignie oprawione są na wałach 213 i współdziałają z odcinkami zazębianymi 214. Wodzik sprężysty 215 łą-

czy dźwignie 210 z drążkiem 216 podnośnika, który zawiera dwa jarzemka 217 zastosowane do sprzęgieł 174 i 177. Dźwignia 211 porusza w podobny sposób sprzęgła 148, 159 i 160, dźwignia zaś 212 działa na sprzęgło 151 i 153.

Sprężyste wodziki (fig. 6 i 9) składają się z rury 218 z występami 219, zaopatrzonymi w otwór 220 dla drążków 216 z naśrubkami 221 miarkującymi, ruchomymi krążkami 222 i naśrubkami mocującymi 223. Pomiedzy występy 210 a kołnierze 222 założone są sprężyny wite 224, naciśkane przy pomocy naśrubków 223 w celu ustalenia normalnego położenia sprzęgieł. W oprawie 218 znajduje się rura 225, połączona z nią trzpieniem 226, mogącym się przesuwac w wykrojach podłużnych 227.

Poruszenie dźwigni przysuwa do rury 225 kołnierze 222 i wprowadza w ruch za pośrednictwem sprężyn 224 drążki 216, wytworząc w ten sposób połączenie sprężyste dźwigni ze sprzęgłami.

Dla odwrotnego przesunięcia sprzęgieł należy przesunąć dźwignię w kierunku odwrotnym. Trzpienie 236 przesuwają wówczas rury 218 do sprężyn 225, wobec czego ruch drążków odbywa się w kierunku odwrotnym.

Urządzenie pracuje w sposób następujący:

Wiercenie odbywa się przy pomocy silników 103 i 104 przy udziale pędni różnicowej 105 i wału 110 oraz pędni łańcuchowej 120 i wału obrotowego 117. Silniki oraz pędnia różnicowa miarkują posuw świda odpowiednio do oporu, jaki napotyka ono w przewiercanych skałach. Posuw świda miarkuje samoczynnie bęben 102, połączony pędnią 109 z wałem 110. Przy wierceniu koła zębate 119 i 176 pracują ze sprzęgłami ślimakowymi 151 i 174. Stoł wiertniczy 101 i bęben 121 wprowadza w ruch pędnię różnicową przy udziale silnika 103 i połączonych z nim silnika 104.

Jednocześnie wał 107, napędzany silnikiem 108, o ile sprzęgło ślimakowe 160 jest włączone, wprowadza w ruch pompy 106.

Skoro bęben 121 służy do celów wyciągowych, sprzęgła ślimakowe 151, 160 i 174 zostają wyłączone. Włącza się sprzęgła 159 i 177, łącząc silniki 103, 104 i 108 przy pomocy pędni 171 i 173 i łańcucha 122 z bębniem 121, czyli posługując się przy podnoszeniu zespołu całkowitą mocą, jaka jest do rozporządzenia.

Zespół zmiany szybkości silników pozwala dowolnie miarkować szybkość obrotu wału 110 i podnośnika 102.

Fig. 7 i 8 uwidoczniają w zarysie układ dźwigni podczas wiercenia (fig. 7) i przy szybkim podnoszeniu narzędzi (fig. 8). Strzałki oznaczają poszczególne dźwignie. Podczas wiercenia dźwignia 210 znajduje się na lewo odcinka 214, dźwignia 211 również w lewym położeniu, dźwignia zaś 212 w prawym. Przy wyciąganiu dźwignie 210 i 211 przesunięte zostają na prawo, dźwignia zaś 212 zajmuje położenie środkowe. Włączanie i wyłączanie sprzęgieł odbywa się odpowiednio do wykonywanej pracy. Zespół pozwala dokonywać zmian szybkości ruchu, łączniki sprężynowe zaś, usuwając wstrząśnienia, skutecznie zapobiegają wszelkim uszkodzeniom i wypadkom.

Tem samym urządzeniem można się posługiwać przy wierceniu linowym albo przy wierceniu obrotowo-linowym. Jak wskazują fig. 10 i 11, przez dodanie koła rozpędowego 186 i wahacza 190 osadzonego obrotowo we wsporniku 113 cały zespół nadaje się do wiercenia linowego, a pędnia 109, która nie stanowi części zespołu stałego, może być usunięta i umieszczona pod wyciągiem 102, z którym jest połączona. Koło 186 posiada zwykły napęd linowy 199. Silnik 108 pompy o mocy większej od mocy silników 103 i 104 zastępuje w takim razie silnik 104 w celu otrzymania większej ilości energii.

Przy wierceniu linowym należy usunąć

pompę 106 i wał 107. Wał główny 110 łączy się łańcuchem 200 z kołem zębatym 187 koła 185. Wał wyciągowy 126 połączony jest napędem łańcuchowym 201 z wałem 110. Wahacz 190 waha się w wieszakach 202 na wsporniku 113 przy pomocy gołeni 203 połączonej z wałem korbowym 184. Drugi koniec wahacza jest połączony z miarkującą ruchy jego śrubą 204.

Po zakończeniu czynności wiertniczych silnik 103, jego rozrząd oraz pędnia różnicowa pozostają na miejscu i służą bez zmiany do robót eksploatacyjnych. Inne silniki urządzenia oraz pędnia zmienna zostają usunięte.

Urządzenie znajduje przeto powszechne zastosowanie przy wszelkich robotach wiertniczych i w każdym wypadku zapewnia dokładne miarkowanie ruchów i dostęp do poszczególnych części. Można go łatwo przystosować do wszelkiej poszczególniej czynności, obniża to koszty eksploatacyjne, zapewnia bezpieczeństwo i pracuje z szybkością znacznie większą.

Przyrząd miarkujący ciśnienie przy wierceniu i mierzący zmiany zachodzące pod tym względem podczas pracy jest następujący:

Na skrzyni 301 (fig. 12) umocowany jest wspornik 302 z dwoma ustawionymi pod kątem ramionami 303. Wspornik dźwiga różne części przyrządu mierniczego.

Miernik jest zaopatrzony w przezroczystą szybkę z podziałką 204, która zakrywa wykrój skrzynki 301. W skrzynce tej mieści się podziałka obręczkowa 305; podziałka ruchoma w postaci półokrągłego odcinka umocowana jest na tulei 307, przepuszczonej przez szybkę 304 i wspornik 302 i sięgającej w naśrubek 308, co pozwala przestawiać ją od ręki.

Druga podziałka ruchoma 309 posiada kształt okrągły i umocowana jest pod odcinkiem 306 w odpowiednim do podziałki stałej 305 ustosunkowaniu. Czop lub wał 310 połączony z podziałką 309 przepu-

szczony przez tuleję 307 do naśrubka 311, umieszczonego ponad większym odeń naśrubkiem 308. W ten sposób podziałkę 309 można również ustawiać od ręki naśrubkiem 311. W warunkach normalnych podziałka 309 porusza się łącznie z odcinkiem 306 dzięki wkładce 307^a w postaci taśmy lub pierścienia w tulei 307, która zabiera wał 310.

W skrzynce 301 mieści się pod podziałkami watomierz jednofazowy 312, który wprowadza w ruch wskazówkę 313, tudzież przyrząd napędowy i hamulcowy odcinka 306, najpraktyczniej w postaci mechanizmu zegarowego.

Watomierz może być dowolnego typu i składa się z uzwojenia napięcia 316 nawiniętego na końcówce biegunowej 317 oraz z uzwojenia mierzącego siłę prądu 318 na dwóch końcówkach biegunowych 319. Wszystkie końcówki biegunowe są przymocowane w obwodzie magnetycznym. Tarcza obrotowa 320 znajduje się pod wpływem strumienia z poszczególnych końcówek biegunowych i zmocowana jest z wrzecionem 321 połączonym z ramieniem 313. Osadzone w skrzynce 301 wrzeciono 321 posiada sprężynę spiralną 322.

Skazówka 313 składa się z ramienia wygiętych pod kątem prostym. Koniec jej zewnętrzny posiada płaskie ostrze 323, do którego jest przymocowany nowy styk giętki 324. Tenże może się stykać ze stykiem 325 na dowolnej części podziałki 306 albo ze stykiem 326 na górnej części podziałki 309, zależnie od położenia wskazówki. Odcinek ruchomy 306 posiada jeszcze styk 327, stykający się ze stykiem stałym 328 w położeniu zerowym odcinka 306.

Mechanizm zegarowy 314 składa się z podstawy 330, na której spoczywa uzwojenie hamujące 331, oraz z ruchomego ramienia hamulcowego 332, obciążonego sprężyną 333. Wolny koniec ramienia 332 styka się nasadą 334 z tarczą mechanizmu zegarowego 336. W chwili wyłączenia uzwoje-

jenia hamującego 331 kółko wechwytowe 335 zachowuje swe położenie dzięki nasadzie 334, lecz po pobudzeniu cewki 331 ramię 332 odchyła się od kółka wechwykowego 335 i mechanizm zegarowy 336 wprawia w ruch koło zębate 337, które zazębia się z powierzchnią zewnętrzną tarczy 306.

Skazówka 323 oznacza na tarczy stałej 305 panujące w danej chwili ciśnienie. Odcinek ruchomy 306 połączony jest z narządem odpowiadającym największemu zapotrzebowaniu mocy i odpowiada pełnemu ciężarowi zespołu wiertniczego. Tarcza ruchoma 309 złączona jest z ograniczonym naciskiem świdra, jak należy stosować, i może odpowiadać czynnościom wiertniczym.

Szczegóły mechanizmu konstrukcyjnego wskazuje fig. 14. Mechanizm ten składa się z szeregu uzwojeń i styków miernika pokazanego na fig. 12 i 13, oraz ze źródła prądu trójfazowego 340, które dostarcza energii silnikom indukcyjnym 338 i 341 odpowiadającym silnikowi do napędu stołu oraz silnikowi miarkującemu i zasilanym odpowiednio do czynnego ciężaru zespołu wiertniczego.

Odpowiedni rozrusznik 342 łączy silnik 338 i 341 ze źródłem energii 340 przy pomocy regulatora indukcji 343. Regulator ten składa się ze stałego uzwojenia pierwotnego 344 i z kilku ruchomych uzwojeń wtórnych 399 i 345, włączonych w obwód uzwojeń pierwotnych silników 338 i 341. Uzwojenia wtórne 339 i 345 wprawia w ruch wspólny wał 343^a, połączony z odpowiednim silnikiem 346, umieszczonym na pokrywie regulatora indukcji.

Uzwojenia ruchome 339 i 345 regulatora indukcji rozstawione są pod kątem 180°. Pierwotnie jedno z nich zajmuje położenie odpowiadające największemu wzrostowi napięcia, drugie zaś położeniu największego spadku tegoż. Nieznaczny przeto ruch silnika 346 będzie zwiększał napięcie prądu doprowadzanego do jednego z silników

338 i 341 wówczas, gdy prąd dopływający do drugiego silnika zostanie osłabiony. W ten sposób powstaje bardzo wrażliwe miarkowanie, przy którym nieznaczny ruch silnika 346 wywołuje poważne zmiany szybkości silników indukcyjnych. Można w tym celu oczywiście stosować odmienne urządzenie, np. odrębne wirniki obracające się w kierunku odwrotnym i t. d. Urządzenie wskazane na rysunku podane jest jako przykład.

Poza tem jest jeszcze trójprzewodowy prąd stały ze źródła 347 do zasilania silnika 346 przy pomocy włącznika 48 i przeciążonego przekaznika bezprądowego 48. Włącznik 48 może posiadać bęben 351 z palcami i wycinkami kontrolującymi. Do przesunięcia bębna w jedną lub w drugą stronę położenia środkowego służy para solenooidów 353 i 354 lub inne odpowiednie urządzenie.

Przekaznik 349 zawiera uzwojenie 356 oraz kilka ruchomych ramion włącznikowych 357 i 358. Ramię 357 usiłuje ustawić się w położeniu otwartym i przerwać połączenie styków stałych 359, ramię zaś 358 łączy przeciwnie styki 360. Styki 359 i 360 są połączone szeregowo, wobec czego otwarcie obwodu każdej pary styków przerywa dopływ prądu do silnika 346.

Przy przeciążeniu uzwojenie 356 sprawi, że ramiona 358 wyłączą styki 360, poczem rozbrojone uzwojenie 356 pozwala stykowi 357 ustawić się w położeniu otwartym. Przyrząd ten działa więc i przy przeciążeniu i w wypadku przerwy prądu.

Transformatorek napięcia 361 włączony w jedną z faz pomocniczego silnika indukcyjnego 341 pobudza uzwojenie napięciowe 316 miernika i dostarcza prądu do jego poszczególnych obwodów. Transformatorek mocy prądu 362 pobudzany pierwotnym prądem silnika 341 jest połączony w obwód zapomocą uzwojenia 356 przekaznika 349 oraz przewodu 318.

Silnik 338 prowadzi bezpośrednio stół

obrotowy wiertła. Połączony z nim pędną różnicową silnik pomocniczy 341 otrzymuje napęd odpowiednio do obciążenia zależnego od ciężaru zawieszonego zespołu wiertniczego.

Uzwojenie 318 miernika pobudza się odpowiednio do pierwotnego prądu silnika 341; uzwojenie napięciowe 316 pobudzone jest odpowiednio do napięcia prądu w uzwojeniu pierwotnym tego silnika. Skazówka 313 miernika daje przeto wskazania odpowiadające działaniu jednofazowego watomierza. Odcinek 306 odpowiada największemu zapotrzebowaniu mocy i porusza się pod działaniem skazówki 313 przy pomocy mechanizmu zegarowego 314. Chodzi o to, by siła potrzebna do poruszenia odcinka 306 nie obciążała bezpośrednio skazówki 313 i nie wywoływała błędów spowodowanych zwiększonym tarciem i wyginaniem się skazówki.

Odcinek przeto podawać będzie stale najwyższą wartość momentu potrzebnego dla silnika 341. Największa wartość momentu odpowiada pełnemu ciężarowi zespołu wiertniczego. Przy wydłużaniu przewodu wiertniczego w miarę postępów wiercenia albo przy wzrastaniu ciężaru wskutek zwijania linki z bębna odcinek 306 posuwa się naprzód pod wpływem mechanizmu zegarowego 314 w chwili, gdy styk 324 skazówki 313 zetknie się ze stykiem 325 ruchomego odcinka 306.

W chwili gdy świder dotknie spodu otworu, ciężar zespołu zmniejszy się o wielkość nacisku świdra o spód, podzieloną przez ilość linek, o ile do zawieszania służy kilka osobnych lin, w miarę pogłębiania otworu i wzrastania ciężaru zespołu wiertniczego. W celu zastosowania do ilości lin i odpowiedniego ograniczania ciśnienia podziałka 309 może być przestawiana odręcznie za pomocą naśrubka 311 pod dowolnym kątem w stosunku do odcinka 306.

W warunkach powyższych skazówka 313 odchyła się od odcinka 306. Ciężar

czynny narządu kontrolującego odpowiada całkowitemu ciężarowi zawieszonego zespołu bez nacisku świdra podzielonego przez ilość linek. Miernik będzie przeto oznaczał dokładnie ciśnienie na ostrza świdra podzielone przez ilość linek zawieszenia. Po odpowiednim ustosunkowaniu podziałek (fig. 12) można bezpośrednio odczytywać ciśnienie na ostrza świdra. Proste urządzenie powyższe pozwala przeto mierzyć i wykazywać ciśnienie ostrza świdra niezależnie od głębokości, na jakiej odbywa się wiercenie.

Jeżeli skazówka 313 posuwa się w kierunku skazówek zegara, dopóki styk 324 nie napotka styku 325 odcinka 306, powstaje prąd w obwodzie, który składa się z końcówki transformatora 361, z przewodnika 365, styków 360 i 359, przekaźnika 349, wskazówki 313, styków 324, 325, uzwojenia hamującego 331 mechanizmu zegarowego 314 i drugiej końcówki transformatora 361. Uzwojenie 331 zostaje pobudzone i odciąga ramię 334 od kółka zapadkowego 335. Mechanizm zegarowy 336 wprowadza przeto w ruch przy pomocy kółka zębatego 337 odcinek 306, dopóki trwa ruch skazówki 313 na prawo, aż zostanie osiągnięte położenie odpowiadające największemu znaczeniu ciężaru zespołu wiertniczego, o ile warunki pracy są po temu. Spadek momentu na skazówce 313 powoduje rozłączenie się styków 324 i 325. Następuje wyłączanie z prądu uzwojenia 331 i ramię 334 wraca na swoje miejsce. Ruch odcinka 306 ustaje, skazówka zaś 313 zachowuje swobodę ruchów.

Podziałka 309, odpowiadająca ograniczonemu ciśnieniu na ostrza świdra, połączona jest ciernie z odcinkiem 306 i uczestniczy w jego ruchach, zachowując stale pewną różnicę ciśnienia. Ustawienie podziałki 309 w stosunku do odcinka 306 odbywa się ręcznie, stosownie do przewidywanych warunków pracy.

Ponieważ podziałka 309 osadzona jest

pod pewnym kątem do odcinka 306, który odpowiada układowi styków 325 i 326 (fig. 14), a skazówka 313 po osiągnięciu ciśnienia granicznego cofa się od odcinka 306 stosownie do zetknięcia się styku 324 skazówki 313 ze stykiem 326 na podziałce 309, powstaje przeto obwód pomocniczy prądu obejmujący transformator 361, przekazywacz 349, skazówki 313, styki 324 i 326, przewód 366, uzwojenie 353 wyłącznika bębnowego 348, przewód 367 i drugą końcówkę transformatora 361. Włącznik przeto zostaje pobudzony w położeniu prawem.

Powstaje prąd płynący od dodatniego bieguna źródła prądu stałego 347 przez przewód 368, uzwojenie 369 silnika 346, do punktu zbiegu 370, gdzie się dzieli: jedna z odnóg obejmuje odcinek stykowy 371 wyłącznika 348 z parą palców, oraz przewodnik neutralny trójprzewodowego obwodu prądu stałego ze źródła 347. Druga odnoga obejmuje uzbrojenie 373, styk odcinkowy 374 wyłącznika 348, palec oraz przewód ujemny trójprzewodowego obwodu 347.

Przy takim pobudzeniu uzbrojenia i zwojów silnika 347 regulator indukcji 343 działa współcześnie i zmienia w kierunku odwrotnym napięcia przekazywane na główny silnik napędowy oraz na silnik pomocniczy lub miarkujący 341.

Ponieważ wskazania skazówki 313 są w odpowiednim stosunku do nacisku podzielonego przez ilość linek zawieszenia, w chwili, gdy wiertacz zmienia średnicę świda albo liczbę linek, powinien on przesunąć podziałkę 309 odpowiednio do pożądanych granic nacisku. Narząd powyższy zwraca regulator indukcji 343 do położenia pierwotnego za każdym razem, kiedy wiertacz przestawia podziałkę 309.

Odbywa się to przez sprowadzanie za pomocą naśrubka 308 odcinka 306 do jego położenia zerowego, przyczem styki 327 i 328 stykają się ze sobą. W tych warunkach powstaje obwód prądu od jednej końców-

ki transformatora 361 przez styki 326 i 327, uzwojenie 354 wyłącznika 348, następnie przez przewód 367 do drugiej końcówki transformatora 361. Włącznik 348 zostaje pobudzony w położeniu b.

Wówczas powstaje nowy obwód prądu a mianowicie: biegun dodatni źródła energii 347, przewód 368, uzwojenie 369, łącznik 370, styk odcinkowy 376 z parą trzpieńni wyłącznika 348 oraz przewód neutralny źródła 347. Inny obwód powstaje na linii od dodatniego bieguna źródła 347 przez przewód 377, styk odcinkowy 378 wyłącznika 348 z parą trzpieńków, następnie przez uzbrojenie 377 silnika 346. Prąd krąży tu w odwrotnym do poprzedniego kierunku aż do punktu zbieżności 370, skąd kończy się, jak wyżej.

Wobec tego regulator indukcji 343 samoczynnie powraca do położenia pierwotnego, odpowiadającego największemu wzrostowi napięcia dla jednego z silników oraz największemu spadkowi napięcia dla drugiego silnika, o ile odcinek 306 zwrócony został do położenia zerowego. Po wykonaniu tego zabiegu wiertacz może ustawić podziałkę 309 odpowiednio do zmienionych warunków pracy.

Sposób powyższy można przystosować do każdego urządzenia robót wiertniczych narzędziami tnącymi. Sposób pozwala zmieniać samoczynnie posuw narzędzia tnącego odpowiednio do przewiercanych skał i przy największej możliwie szybkości pracy. Wiertacz obchodzi się całkowicie bez wyczuwania na chybił trafił oporu napotykanego przez ostrze świda lub dłota i odpowiedniego miarkowania posuwu tego narzędzia. Jego obowiązkiem jest jedynie włączanie odpowiednich przełączników, poczem urządzenie działa samoczynnie aż do chwili, w której zachodzi potrzeba przedłużenia zespołu.

Część przeważająca wypadków i nieuniknionych dotychczas przerw w robotach wiertniczych, pochodzących z niedoskona-

łych sposobów miarkowania odrębnie ze-
społów wiertniczych zostaje całkowicie u-
sunięta.

Wynalazek może być wykonany przy
pomocy szeregu odmiennych urządzeń i
konstrukcyj z zachowaniem pomimo to
wszystkich cech znamiennych pomysłu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób miarkowania posuwu świda
podczas wiercenia, znamienny tem, że je-
den z dwóch połączonych pędnią różnicową
silników służy do miarkowania nacisku
świdra na przewiercane skały, drugi zaś —
do wprowadzania tegoż w ruch obrotowy w
taki sposób, że nacisk świda jest stale pro-
porcjonalny do oporu przewiercanych skał.

2. Urządzenie do wykonania sposobu
według zastrz. 1, zaopatrzone w szereg sil-
ników do wprowadzania w ruch świda, do
miarkowania jego nacisku i do uruchamia-
nia pomp do mułu i podnośnika, znamien-
ne tem, że wszystkie narządy połączone są
pędziami i sprzęgłami w taki sposób, że w
razie potrzeby wszystkie silniki mogą od-
działywać równolegle na podnośnik.

3. Urządzenie według zastrz. 2, zna-
mienne tem, że poszczególne sprzęgła po-
siadają dźwignie połączone z niemi sprę-
żynami, wobec czego włączanie i wyłączanie
sprzęgieł odbywa się bez wstrząśnięć
i zacinania się.

4. Urządzenie według zastrz. 3, z sil-
nikiem elektrycznym do posuwania wiertła,

znamienne tem, że narząd miarkujący do-
prowadzanie energii do silnika uzależnio-
ny jest od przekątnika watomierza, przy-
czem część ruchoma (320) tegoż posiada
styk ruchomy (323) pobudzany odpowied-
nio do nacisku świda.

5. Urządzenie według zastrz. 4, zna-
mienne tem, że w jego miarkowniku styki
(325, 326), pracujące ze stykiem rucho-
mym (323) watomierza, posuwają się
łącznie naprzód, aż do usunięcia nacisku
na świder w celu wykazania największej
mocy silnika potrzebnej do posuwu świda
i umożliwienia tego posuwu aż do wytwo-
rzenia nacisku odpowiedniego.

6. Urządzenie według zastrz. 5, do
wiercenia w kierunku pionowym, znamien-
ne tem, że w jego miarkowniku styk (326)
ograniczający nacisk na świder można
przesuwać odrębnie, stosownie do ciężaru
narzędzia i jego zawieszenia w zależności
od pogłębiania otworu.

7. Urządzenie według zastrz. 4, zna-
mienne tem, że w jego miarkowniku styk
(325), wskazujący największe zapotrzebo-
wanie mocy odsuwa się od ruchomego sty-
ku (323) watomierza przy pomocy mecha-
nizmu zegarowego (314) hamowanego elek-
trycznie nasadą (334) w chwili, gdy zapo-
trzebowanie mocy wzrasta.

Frederic Waldorf Hild.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

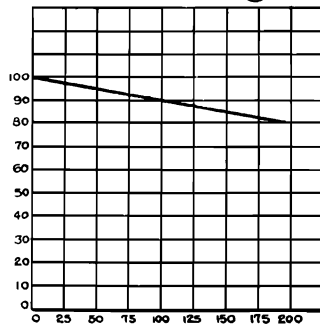


Fig. 2.

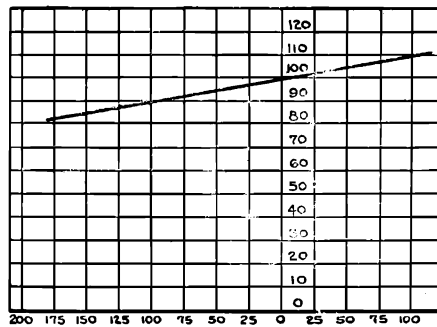


Fig. 3.

