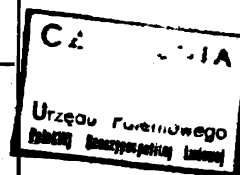


POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 115 947 PATENTU TYMCZASOWEGO



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 26.04.79 (P. 215219)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl³.

E21B 49/00

Zgłoszenie ogłoszono: 24.03.80

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1982

Twórcy wynalazku: Paweł Ożana, Antoni Kidybiński, Zbigniew Hładysz,
Jan Filipczyk, Antoni Żydek

Uprawniony z patentu tymczasowego: Główny Instytut Górnictwa, Katowice (Polska)

Urządzenie do badania wytrzymałości skał w otworach wiertniczych

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania wytrzymałości skał w otworach wiertniczych, mające postać hydraulicznej sondy wyposażonej w cylindryczny kadłub z tłokiem zakończonym penetrującą iglicą i kotwiący mechanizm do rozpierania sondy wewnątrz odwierconego otworu.

Znane jest z polskiego opisu patentowego nr 59 800, urządzenie do badania wytrzymałości skał w otworach wiertniczych, w postaci hydraulicznej sondy, którą stanowi cylindryczna głowica z usytuowanym w niej poprzecznie mechanizmem wysuwu tłoka zakończonego penetrującą iglicą. Tak skonstruowana sonda jest stabilizowana w trakcie penetracji za pomocą sztywnej żerdzi mieszczącej zasilający przewód.

Poprzeczne usytuowanie mechanizmu posuwu iglicy penetrującej wymaga kosztownego i pracochłonnego wykonywania dużych otworów pomiarowych o średnicy przekraczającej 85 mm, bowiem tylko w takich otworach mieści się opisane wyżej urządzenie. Stabilizowanie sondy za pomocą sztywnej żerdzi ogranicza dodatkowo jej zastosowanie do stosunkowo krótkich otworów wiertniczych. Ponadto wadą opisanego urządzenia jest konieczność wykonywania pomiaru dwóch wartości, to jest wielkości siły i głębokości penetracji, których stosunek jest proporcjonalny do wytrzymałości skały na ściskanie. Wymaga to stosowania oprócz przewodu manewrująco-stabilizującego i przewodu zasilającego, jeszcze jednego przewodu rejestrującego, co komplikuje budowę stanowiska badawczego oraz wprowadzenie sondy do pomiarowego otworu i jej wyjmowanie.

Znana jest z polskiego opisu patentowego nr 109 562 hydrauliczna sonda otworowa wyposażona w cylindryczny kadłub z centralnym tłokiem zakończonym penetrującą głowicą i kotwiący mechanizm do rozpierania sondy wewnątrz odwierconego otworu, który stanowi drugi tłok o stożkowej końcówce otoczonej rozpierającymi klinami.

Wzdłużne usytuowanie mechanizmu posuwu iglicy penetrującej i mechanizmu kotwiącego pozwala w tym przypadku na prowadzenie badań wytrzymałościowych skał w dnach otworów o niewielkiej średnicy, wynoszącej około 40 mm, jednak stosowana tutaj zasada pomiaru jest identyczna jak opisano wyżej, a tym samym urządzenie nie usuwa wszystkich wspomnianych niedogodności, umożliwiając ponadto wykonanie tylko jednego pomiaru przy określonym położeniu dna otworu, co może być niewystarczające dla określenia wytrzymałości skał. Dodatkową wadą urządzenia jest konieczność odrębnego zasilania mechanizmu kotwiącego sondę w pomiarowym otworze.

Powyższe wady i niedogodności udało się usunąć za pomocą urządzenia do badania wytrzymałości skał w otworach wiertniczych według wynalazku. Urządzenie stanowi hydrauliczna sonda wyposażona w cylindryczny kadłub z mimośrodową iglicą o stałym wysuwie, połączoną z tłokiem zaopatrzonym w stożkowe skosowanie współpracujące z kulkowo-suwakowym zaworem bocznikującego kanału łączącego otwór wiertniczy z cylindrem za tym tłokiem. Ta część cylindra tłoka jest połączona z cylindrem suwaka mechanizmu redukcji ciśnienia, zaopatrzonego również w stożkowe skosowanie współpracujące z kulkowo-suwakowym zaworem drugiego bocznikującego kanału, łączącego cylinder przed tym suwakiem z jego tylną częścią i kanałem mechanizmu kotwiącego, składającego się z rozpierających siłowników zakończonych szczęką. Tłok z penetrującą iglicą i suwak mechanizmu redukcji ciśnienia są wyposażone w powrotne sprężyny.

Urządzenie według wynalazku umożliwia określenie wytrzymałości skał w naturalnych warunkach zalegania, a jego małe gabaryty pozwalają na wykorzystanie do celów pomiarowych małych średnicowych otworów wierconych ręcznymi wiertarkami do średnicy około 40 mm. Urządzenie jest zasilane pojedynczym przewodem, bez stosowania innych przewodów czy kabli, co stwarza możliwość penetrowania znacznie głębszych stref masywu skalnego udostępnionych techniką wiertniczą. Powyższe zalety uzyskano dzięki wykorzystaniu zależności pomiędzy maksymalną wielkością oporu penetracji jaki pokonuje iglica podczas wciskania się w badaną skałę, a wytrzymałością tej skały. Maksymalny opór zgodnie z badaniami i obserwacjami odpowiada maksymalnej wartości ciśnienia hydraulicznego wywierającego nacisk na tylną powierzchnię tłoka iglicy. Właściwość tą wykorzystano wprowadzając mechanizm stałego wysuwu mimośrodowej iglicy, która pozwala poprzez obrót sondy na kilkakrotną penetrację dna odwierconego otworu, przy zachowaniu w każdym cyklu pomiarowym tej samej drogi penetracji, a tym samym o wytrzymałości skały decyduje tylko maksymalna wielkość hydraulicznego ciśnienia. Samoczynna redukcja ciśnienia po krańcowym wysunięciu iglicy eliminuje konieczność stosowania dodatkowego pomiaru jej wysuwu, ograniczając sam pomiar do rejestrowania ciśnienia na manometrze przy zasilającej pompie. Zastosowany suwakowy mechanizm redukcji ciśnienia pozwala ponadto na wcześniejsze zadziałanie mechanizmu kotwiącego sondę w pomiarowym otworze, po którym następuje dopiero wysuw iglicy penetrującej warstwę skalną w dnie tego otworu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój hydraulicznej sondy urządzenia pomiarowego, a fig. 2 – to urządzenie zamocowane w otworze wiertniczym.

Urządzenie do badania wytrzymałości skał stanowi hydrauliczna sonda 1 wyposażona w dwudzielny cylindryczny kadłub 2, 3. W pierwszej części kadłuba 2 jest umieszczona mimośrodowo penetrująca iglica 4 o stałym wysuwie, połączona z tłokiem 5 zaopatrzonym w powrotną sprężynę 6 opierającą się z jednej strony na oporowym pierścieniu 7 połączonym sztywno z kadłubem 2, a drugostronnie na sfazowaniu 8 tego tłoka. Tłok 5 jest umieszczony w cylindrze 9 o osi przesuniętej względem osi kadłuba 2, w którym znajduje się bocznikujący kanał 10 łączący ten cylinder za tłokiem z jego częścią przed tłokiem poprzez kulkowo-suwakowy zawór 11. W przedniej części tłoka 5 wykonane jest stożkowe skosowanie 12, umożliwiające otwarcie kulkowo-suwakowego zaworu 11 w przednim położeniu tego tłoka, w którego tylnej części zamocowany jest oporowy sworzni 13 ograniczający ruch w położenie tylne. Uszczelnienie tłoka 5 względem gładzi cylindra 9 stanowią uszczelki 14, 15. Kulkowo-suwakowy zawór 11 składa się z obsady 16 wraz z uszczelką 17 i przelotowym otworem 18 oraz z zaworowej sprężyny 19, zaworowej kulki 20 i suwaka 21 otwieranego przez stożkowe skosowanie 12 tłoka 5. Cylinder 9 tłoka 5 jest połączony otworem 22 z cylindrem 23 suwaka 24 mechanizmu redukcji ciśnienia, wyposażonego w powrotną sprężynę 25 opierającą się z jednej strony na oporowym wytoczeniu 26, a drugostronnie na sfazowaniu 27 tego suwaka uszczelnionego względem gładzi cylindra 23 za pomocą uszczelki 28, 29. Suwak 24 ma również stożkowe skosowanie 30 współpracujące podobnie jak w tłoku 5 z kulkowo-suwakowym zaworem 31 drugiego bocznikującego kanału 32, łączącego części cylindra 23 przed i za tym suwakiem, zakończonym oporowym sworzniem 33. Budowa kulkowo-suwakowego zaworu 31 jest identyczna jak zaworu 11 bocznikującego kanału 10. Tak skonstruowana pierwsza część kadłuba 2 jest połączona z drugą częścią kadłuba 3 za pomocą śrubowej złączki 34 wyposażonej w przelotowy kanał 35 i uszczelnionej w tych częściach kadłuba 2, 3 uszczelkami 36, 37. W drugiej części kadłuba 3 znajduje się przelotowy kanał 38 z odpowietrzającym otworem 39 zamkniętym śrubą 40 z uszczelką 41 oraz rozpierającymi siłownikami 42 mechanizmu kotwiącego, zakończonymi dociskową szczęką 43. Każdy siłownik 42 składa się z cylindra 44 z przepływowymi otworami 45, powrotnej sprężyny 46 i rozpierającego tłoka 47 z uszczelką 48. Cylinder 44 jest wkręcany do gniazda w kadłubie 3 poprzez otworowe wpusty 49 i uszczelniony uszczelką 50, a tłok 47 jest połączony ze szczęką 43 za pomocą śruby 51. Dla stworzenia warunków stosowania sondy w otworach wiertniczych 52 o różnych średnicach można stosować zestaw szczęk 43 o różnej grubości. Sonda jest zakończona zasilającym króćcem 53, łączonym wysokociśnieniowym przewodem 54 z pompą 55 wyposażoną w manometr 56.

Badanie wytrzymałości skał w otworze wiertniczym 52 za pomocą urządzenia według wynalazku polega na wykonywaniu co najmniej dwóch pomiarów oporów penetracji warstwy skalnej 57 w dnie 58 tego otworu, zachowując w każdym cyklu pomiarowym tę samą drogę 59 penetracji i mierząc maksymalną siłę tych oporów, która jest proporcjonalna do wytrzymałości skały. W tym celu w otworze wiertniczym 52 umieszcza się hydrauliczną sondę 1 połączoną z zasilającą pompą 55. Ciecz z pompy 55 przepływa przewodem 54 i kanałami 38, 35 do tylnej części cylindra 23 i bocznikującego kanału 32, gdzie natrafia na opór suwaka 24 spowodowany działaniem powrotnej sprężyny 25 i na zamknięty zawór 31. Tym samym następuje wzrost ciśnienia hydraulicznego i wysuwanie rozpierających siłowników 42 ze szczęką 43, co pozwala na wstępne zakotwienie sondy 1 w otworze wiertniczym 52, bez wysuwu penetrującej iglicy 4. Dalszy wzrost ciśnienia zwiększa docisk szczęki 43 do ścianki otworu wiertniczego 52 i jednocześnie powoduje przesuw do przodu suwaka 24 do momentu otwarcia zaworu 31 przez jego stożkowe stosowanie 30. Po otwarciu zaworu 31 następuje przepływ cieczy do przedniej części cylindra 23 i dalej przez otwór 22 do tylnej części cylindra 9. Przepływ cieczy przed suwak 24 powoduje jego powrót w tylne położenie, jednak postępujący wzrost ciśnienia, niezależnie od wzrastającego nacisku szczęki 43 na ściankę otworu wiertniczego 52, wywołuje ponownie przepływ cieczy do tylnej części cylindra 9. Narastanie ciśnienia w tej części cylindra 9 wywołuje przesuw tłoka 5 i nacisk iglicy 4 na skałę znajdującą się w dnie 58 otworu wiertniczego 52. Odpowiednio wysoka wartość ciśnienia za tłokiem 5 spowoduje zagłębienie się iglicy 4 w skałę, jak uwidoczniono na fig. 2 rysunku. Zagłębienie będzie postępować aż do momentu otwarcia zaworu 11 przez stożkowe skosowanie tłoka 5, powodującego swobodny przepływ cieczy do wnętrza wiertniczego otworu 52, a tym samym wyraźnego spadku hydraulicznego ciśnienia rejestrowanego na manometrze 56. Kolejny pomiar penetracji skały przeprowadza się przy tym samym położeniu dna 58 otworu wiertniczego 52, po zredukowaniu do zera ciśnienia na pompie 55 i wykonaniu obrotu sondy 1 o odpowiedni kąt zależny od średnicy tego otworu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do badania wytrzymałości skał w otworach wiertniczych, mające postać hydraulicznej sondy wyposażonej w cylindryczny kadłub z tłokiem zakończonym penetrującą iglicą i kotwiący mechanizm do rozpięcia sondy wewnątrz odwierconego otworu, z n a m i e n n e t y m, że ma mimośrodową iglicę (4) o stałym wysuwie, połączoną z tłokiem (5) zaopatrzonym w stożkowe skosowanie (12) współpracujące z kulkowo-suwakowym zaworem (11) bocznikującego kanału (10) łączącego otwór wiertniczy (52) z cylindrem (9) za tym tłokiem (5), połączonym z cylindrem (23) suwaka (24) mechanizmu redukcji ciśnienia, zaopatrzonego również w stożkowe skosowanie (30) współpracujące z kulkowo-suwakowym zaworem (31) drugiego bocznikującego kanału (32), łączącego cylinder (23) przed tym suwakiem (24) z jego tylną częścią i kanałem (38) mechanizmu kotwiącego, składającego się z rozpierających siłowników (42) zakończonych dociskową szczęką (43).

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że tłok (5) z penetrującą iglicą (4) i suwak (24) mechanizmu redukcji ciśnienia są wyposażone w powrotne sprężyny (6, 25).

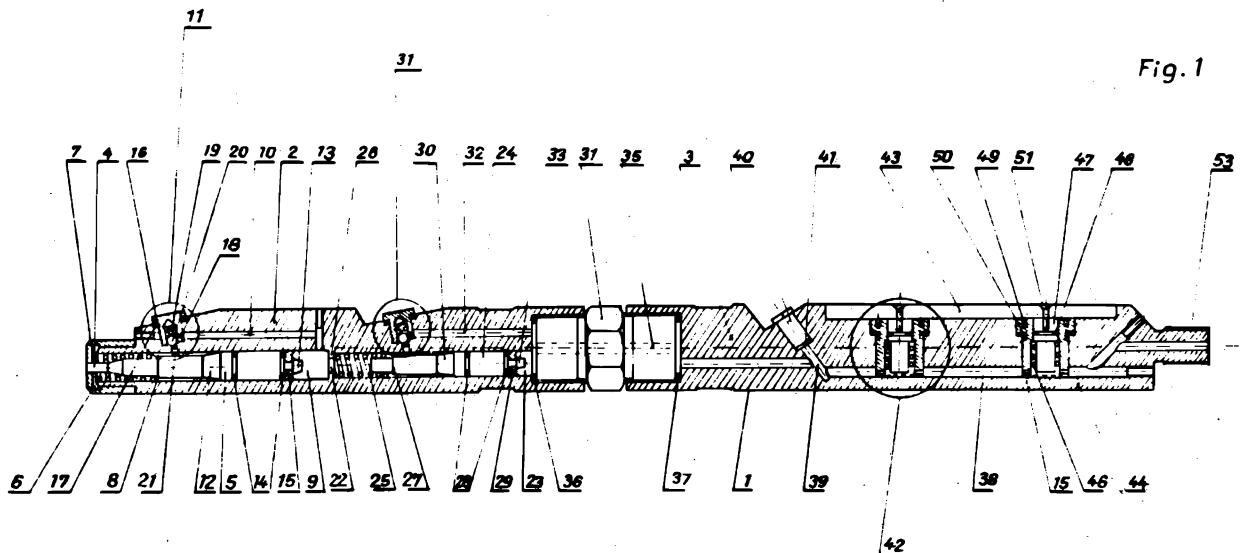


Fig. 1

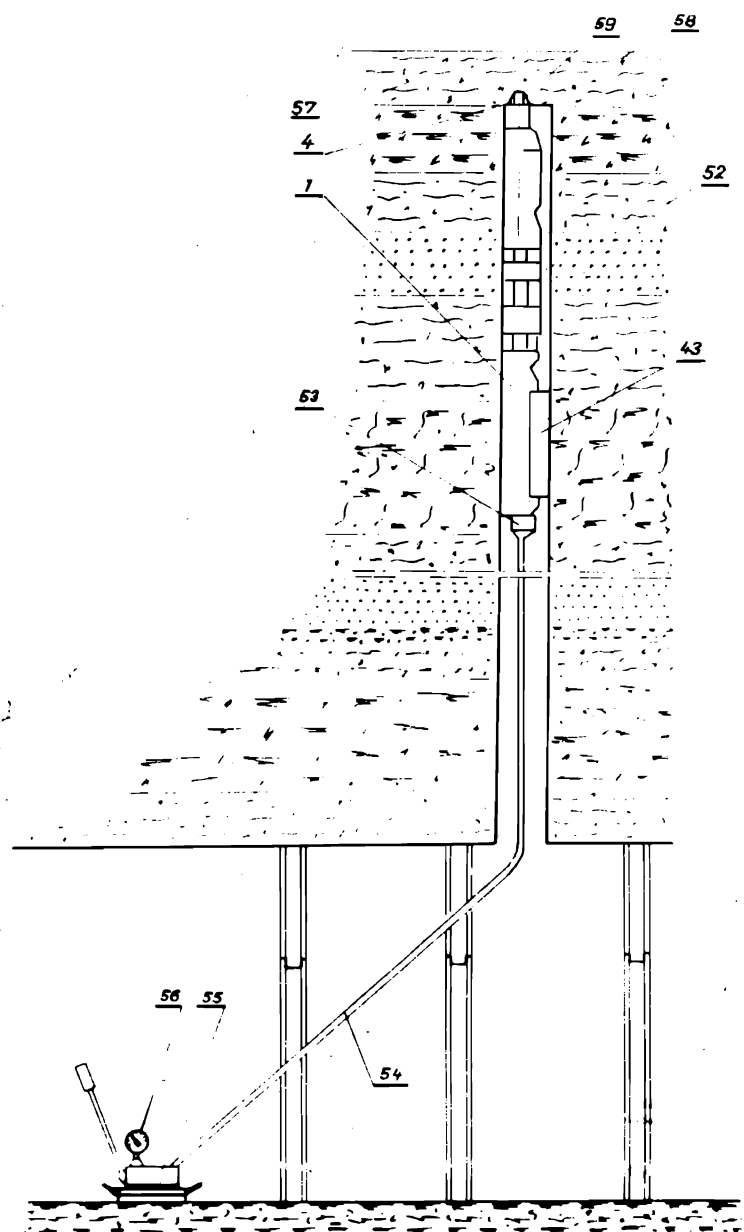


Fig. 2