



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.06.1972 (P. 155935)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 26.04.1975

Kl. 42k,28

MKP G01n 33/42



Twórcy wynalazku: Zenon Lewandowski, Ryszard Puchalski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przedsiębiorstwo Geologiczno-Fizjograficzne i Geodezyjne Budownictwa „Geoprojekt”, Warszawa (Polska)

Sonda inspekcyjna do badania gruntów w podłożu budowlanym

1

Przedmiotem wynalazku jest sonda inspekcyjna do badań gruntów mineralnych i organicznych rodzimych w podłożu budowlanym.

Celem sondowania jest ustalenie nośności podłoża przeznaczonego pod zabudowę, na podstawie pomiaru oporu penetracji stożkowej końcówki sondy przy jej wciskaniu w grunt oraz na podstawie pomiaru oporu ścinania gruntu przy pomocy końcówki krzyżakowej, podczas jej obrotu o dowolny kąt w gruncie. Sondy inspekcyjne stosuje się także do lekkich prac wiertniczych w celu ustalenia profilu geologicznego oraz pobrania odpowiednich próbek gruntu i wody do badań laboratoryjnych.

Przy pomiarze oporu penetracji podczas wciskania sondy stosuje się ręczne obciążenie: siła nacisku mięśni lub obciążnikami o ciężarze odpowiednio dobranym do rzeczywistej nośności gruntu. Zwykle sondy te posiadają głowicę pomiarową z poziomo umieszczonymi rękojeściami służącymi do wciskania sondy ręcznie lub pomost do układania obciążników. Układ pomiarowy obciążenia sondy konstruowany jest w postaci różnorodnych dynamometrów sprężynowych lub pierścieniowych, a wskaźnikiem odkształcenia dynamometru pod wpływem nacisku są na ogół czujniki zegarowe. Znane są także głowice hydrauliczne z manometrami rejestrującymi obciążenie sondy.

W przypadku stosowania sond obrotowych stosuje się głowice pomiarowe, zwykle w postaci znanych kluczy dynamometrycznych z układem czuj-

2

ników zegarowych lub dynamometrów sprężynowych albo hydraulicznych rejestrujących moment obrotowy głowicy sondy w czasie ścinania gruntu.

Do prac wiertniczych stosuje się głowice w postaci pręta osadzonego prostopadle do żerdzi sondy w sposób sztywny co gwarantuje możliwość swobodnego obracania sondy w czasie wiercenia. Jako końcówki stosuje się świdry wiertnicze spiralne, rurowe lub inne zależnie od stopnia twardości i rozdrobnienia przewiercanych warstw gruntu.

Wadą tych urządzeń jest ich wykonanie w odrębnych kompletach, osobno do prac wiertniczych i penetracyjnych dla ustalenia oporu penetracji przy wciskaniu sondy i oporu ścinania przy obrocie końcówki krzyżakowej w gruncie. Odrębne komplety sond inspekcyjnych zwiększają ciężar ogólny sprzętu i zmniejszają operatywność badań gruntoznawczych.

Celem wynalazku było usunięcie tych wad przez opracowanie głowicy, która równocześnie zapewniłaby możliwość ręcznego obrotu żerdzi przy wierceniu gruntu oraz skonstruowanie takiego układu pomiarowego, który zapewniłby równoczesną rejestrację siły potrzebnej do wciskania sondy w grunt i pomiar momentu obrotowego przy ścinaniu obrotowym gruntu. Wówczas zależnie od rodzaju wykonywanych prac wymieniane byłyby tylko końcówki sondy: wiertnicze, stożkowe lub krzyżakowe.

Cel ten osiągnięto przez skonstruowanie głowicy w postaci dwóch tulei połączonych ze sobą suw-

liwie, z których pierwsza nieruchoma jest nakręcana na żerdzi sondy i zabezpieczona przed obrotem kołkiem ustalającym, a druga tuleja ruchoma w stosunku do pierwszej wbudowana jest w główny korpus głowicy, w którym osadzone są dodatkowo ruchome ręczki pokrętne, czujnik zegarowy i trzy kołki, z których pierwszy stała zerowe położenie czujnika, drugi ustala maksymalne wychylenie sprężyny, a trzeci spełnia dodatkowo rolę blokady umożliwiającej całkowite wyłączenie dynamometru sprężynowego podczas wykonywania prac wiertniczych.

Sprężyna dynamometryczna umieszczona jest wewnątrz tulei nieruchomej i tulei ruchomej w korpusie głowicy, przy czym końce górny i dolny sprężyny zablokowane są w obydwu tulejach w sposób nieruchomy. Tak pomyślana konstrukcja głowicy oraz zastosowanie kołków ograniczających obrót głównego korpusu pozwala na zabezpieczenie sprężyny przed nadmiernym jej obciążeniem w czasie ścinania w przypadku natrafienia na przeszkody w gruncie w postaci kamieni, korzeni itp. oraz na całkowite wyłączenie sprężyny i zablokowanie jej z żerdziami w sposób sztywny w przypadku wykorzystywania głowicy jako pokrętła przy wierceniu i wyciąganiu żerdzi sondy z otworu wiertniczego.

Na zewnętrznej powierzchni tulei nieruchomej znajduje się krzywka spiralna stanowiąca podstawę nóżki czujnika zegarowego, przy czym kąt spirali krzywki jest tak ukształtowany, że możliwe jest równoczesne obserwowanie na czujniku odkształceń liniowych sprężyny zarówno przy wciskaniu sondy jak i jej obracaniu podczas ścinania. Odkształcenie liniowe sprężyny jest miernikiem momentu obrotowego przy ścinaniu. Odpowiednie cechowanie sprężyny dynamometru i czujnika pozwala określić opór penetracji przy wciskaniu w jednostkach obciążenia na jednostkową powierzchnię przekroju stożka sondy, lub opór ścinania w podobnych jednostkach zależnie od zastosowanej powierzchni krzyżaka.

Dodatkową zaletą sondy jest umieszczenie rączek pokrętnych w korpusie głowicy w sposób obrotowy na sworzniach blokowanych w położeniu roboczym przy pomocy nakrętek gwintowanych, natomiast w położeniu transportowym rączki te są układane pionowo wzdłuż osi sondy w specjalnych gniazdach w korpusie głowicy.

Przykład rozwiązania konstrukcji sondy przedstawia rysunek, w którym: fig. 1 przedstawia sondę przygotowaną do pracy, a fig. 2 — rzut poziomy głowicy sondy.

Sonda według wynalazku składa się z głowicy pomiarowej 1, żerdzi rurowych 7, końcówek wiertniczych oraz przeznaczonych do sondowania gruntu, stożkowych i krzyżakowych 8. Poszczególne elementy sondy łączone są ze sobą w sposób trwały przy pomocy wewnętrznych gwintowanych łączników. Jako opakowanie sondy przeznaczonej do transportu używa się futerału brezentowego z nośnikiem rzemiennym służącym do przenoszenia całego zestawu na ramieniu wykonującego badania. Cały zestaw wykonany jest z duraluminium z wyjątkiem głowicy i końcówek sondy, które wykona-

ne są ze stali. Dzięki temu kompletne urządzenie jest lekkie i łatwe w obsłudze przez jedną osobę.

Głowica pomiarowa sondy zbudowana jest z dwóch elementów: korpusu głównego głowicy 1, w którym osadzona jest ruchoma tuleja oraz z tulei nieruchomej 4. Wewnątrz tulei ruchomej i nieruchomej osadzona jest sprężyna dynamometryczna 13, która jest zamocowana w swym górnym i dolnym położeniu przy pomocy kołków stabilizujących.

Na zewnątrz tulei nieruchomej umieszczona jest krzywka spiralna 6 stanowiąca podstawę nóżki 5 czujnika 9. Spiralna krzywka jest tak ukształtowana, że umożliwia pomiar odkształcenia liniowego sprężyny dynamometru zarówno podczas wciskania sondy w grunt, jak i jej obracania podczas ścinania.

Tuleja nieruchoma 4 przykręcana jest do żerdzi 7 przy pomocy łączników gwintowanych oraz jest zabezpieczona przed odkręceniem (obrotem) kołkiem ustalającym położenie 14.

Do pomiaru odkształcenia sprężyny dynamometru służy czujnik 9, który jest osadzony w gnieździe korpusu głównego głowicy 1 przy pomocy śruby mocującej 3.

W celu zmniejszenia tarcia ruchomej tulei głowicy w stosunku do tulei nieruchomej podczas ścinania zastosowano łożysko kulkowe 12 umieszczone w dolnym końcu korpusu głowicy 1.

W korpusie głowicy 1 obrotowo na sworzniach umieszczone są ręczki pokrętne 10, blokowane w położeniu roboczym przy pomocy gwintowanych nakrętek 11, natomiast w położeniu transportowym, ręczki pokrętne umieszczone są pionowo w gnieździe 17, korpusu głównego głowicy 1.

W celu zabezpieczenia sprężyny dynamometrycznej 13 przed przeciążeniem w czasie sondowania zastosowano dwa kołki ograniczające 15 i 16, z których kołek 15 ogranicza kąt obrotowy korpusu głównego głowicy 1 w stosunku do ruchomej tulei i zabezpiecza sprężynę dynamometru 13 przed mechanicznym zerwaniem w przypadku nadmiernego oporu w czasie ścinania gruntu, natomiast kołek 16 spełnia dodatkowo rolę blokady uniemożliwiającej całkowite wyłączenie sprężyny dynamometru i połączenie bezpośrednie głowicy z żerdzią sondy, co jest niezbędne w czasie wiercenia i wyciągania sondy z otworu wiertniczego.

W celu zapewnienia odpowiednio dokładnego pomiaru zastosowano kołek 18 służący do ustalania położenia zerowego czujnika przy ścinaniu obrotowym gruntu.

Przy tak skonstruowanej głowicy, uzyskano efekt wieloczynnościowego jej zastosowania, dzięki czemu sonda inspekcyjna może spełniać potrójną rolę przyrządu do wiercenia, sondowania statycznego gruntu i sondowania obrotowego z pomiarem oporu ścinania. Połączenie wszystkich elementów w jedną całość oraz zastosowanie lekkich metali powoduje, że przyrząd jest portatywny nadający się do osobistego wyposażenia geologa wykonującego badania gruntoznawcze.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sonda inspekcyjna do badania gruntów w po-
 dłożu budowlanym przeznaczona do prac wiertni-
 cznych i penetracyjnych posiadająca głowicę po-
 krętną, żerdzie i wymienne końcówki wiertnicze
 oraz do sondowania gruntu stożkowe i krzyżako-
 we, **znamienna tym**, że głowica pokrętna składa
 się z dwóch tulei połączonych ze sobą suwliwie,
 z których pierwsza nieruchoma (4) jest nakręcana
 na żerdź sondy (7) i zabezpieczona przed obrotem
 kołkiem ustalającym (14), a druga tuleja ruchoma
 w stosunku do pierwszej stanowi główny korpus
 głowicy 1, w którym osadzone są ruchome ręczki
 pokrętne (10), czujnik zegarowy (9) oraz trzy kołki,
 z których kołek (15) ogranicza kąt obrotowy kor-
 pusku głównego głowicy w stosunku do ruchomej
 tulei, kołek (16) spełnia dodatkową rolę blokady
 umożliwiającej całkowite wyłączenie dynamometru
 sprężynowego (13) podczas wykonywania prac
 wiertniczych, a kołek (18) ustala położenie zerowe
 czujnika przyrządu przy ścinaniu obrotowym
 gruntu.

2. Sonda inspekcyjna według zastrz. 1, **znamien-
 na tym**, że sprężyna dynamometryczna (13) umiesz-
 czona jest wewnątrz tulei nieruchomej (4) i tulei
 ruchomej w korpusie głowicy (1), przy czym koń-
 ce górny i dolny sprężyny zablokowane są w oby-
 dwu tulejach w sposób nieruchomy.

3. Sonda inspekcyjna według zastrz. 1 i 2, **zna-
 mienna tym**, że na zewnętrznej powierzchni tulei
 nieruchomej (4) znajduje się krzywka spiralna (6)
 stanowiąca podstawę nóżki czujnika zegarowego (9),
 przy czym kąt spirali krzywki jest tak ukształto-
 wany, że możliwe jest równoczesne obserwowanie
 na czujniku (9) odkształceń liniowych sprężyny za-
 równo przy wciskaniu sondy jak i jej obracaniu
 podczas ścinania.

4. Sonda inspekcyjna według zastrz. 1, **znamien-
 na tym**, że w korpusie głowicy (1) umieszczone są
 ręczki pokrętne (10) osadzone obrotowo na sworz-
 niach (2) i blokowane w położeniu roboczym przy
 pomocy nakrętek gwintowanych (11), przy czym
 w położeniu transportowym ręczki te układane są
 wzdłuż osi sondy w specjalne gniazda (17) korpu-
 su głowicy (1).

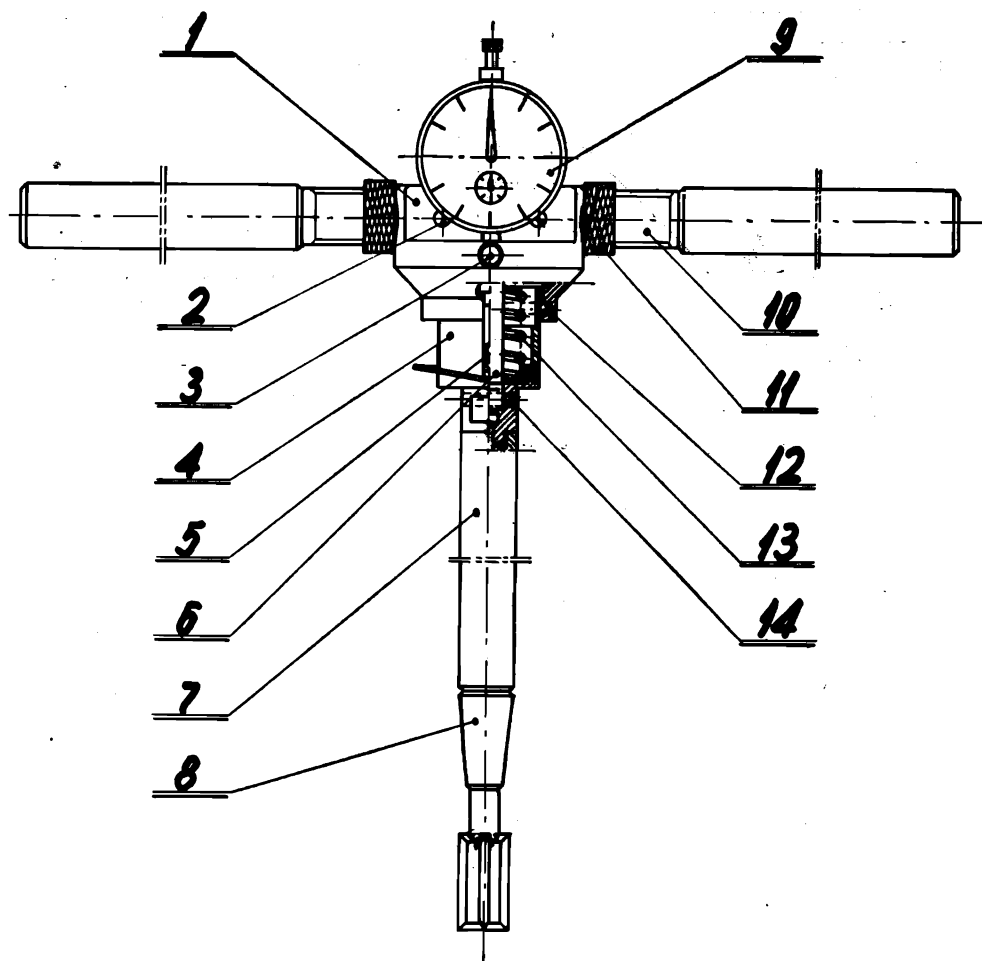


Fig. 1

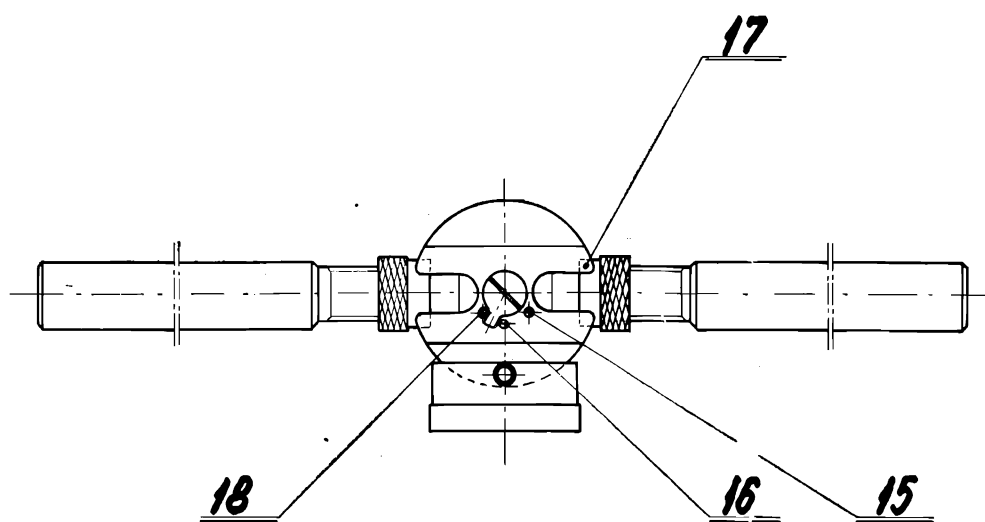


Fig.2