



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

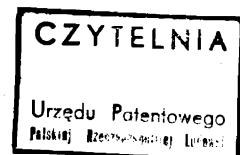
Int. Cl.³ E02D 1/00
G01N 15/08

Zgłoszono: 80 11 03 (P. 227635)

Pierwszeństwo: ———

Zgłoszenie ogłoszono: 82 01 18

Opis patentowy opublikowano: 1985 12 31



Twórcy wynalazku: Janusz Szczurek, Tomir Nałęczki

Uprawniony z patentu tymczasowego: Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi,
Zakłady Badawcze i Projektowe Miedzi „Cuprum”,
Wrocław (Polska)

Przyrząd do pomiaru siły ssania gruntu nienasyconego

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do pomiaru siły ssania gruntu nienasyconego, którego przenośna, porowata sonda zanurzona w gruncie jest połączona z tym przyrządem.

Pomiar wielkości sił ssania (H_s), jakie występują w szkielecie gruntowym, wykonuje się metodą pośrednią poprzez określenie wielkości podciągania kapilarnego (H_k), przy czym szukaną wielkość siły ssania oblicza się ze wzoru $H_s = 0,5 H_k$. Wysokość podciągania kapilarnego jest wartością zróżnicowaną i jest uzależniona od wielu czynników, takich jak: uziarnienie gruntu, wilgotność naturalna, zawartość soli mineralnych i ich rodzaju, zawartość powietrza oraz od drożności kanałków kapilarnych.

Zarówno zjawisko jak i wymienione metody pomiarowe są opisane w publikacji: Wł. Kollis „Gruntoznawstwo techniczne” wyd. Arkady, Warszawa, 1966, str. 56 i dalsze.

Podczas praktycznych pomiarów stwierdzono również, że parametr ten zmienia się w czasie, tak więc przepuszczalność podłoża, dla potrzeb budowy przemysłowych obiektów hydrotechnicznych, konieczna jest ścisła znajomość tego parametru.

Dotychczas wielkość podciągania kapilarnego określono według tabeli opracowanej przez Bindemana, która ten parametr podaje dla poszczególnych rodzajów gruntu. Tak otrzymane wyniki są przybliżone i nie zawsze są ścisłe dla gruntu pod budowany obiekt przemysłowy.

Znane jest z opisu patentowego PRL nr 112 412 urządzenie do oznaczenia kapilarności biernej gruntów budowlanych, w którym sposób pomiaru polega na obniżeniu zwierciadła wody poniżej umocowanego na stałe i na określonym poziomie lejka z próbką badanego gruntu. Do lejka przymocowany jest wąż gumowy, wpuszczony do szklanej rury, której dolny otwór połączony jest do trójdrożnego zaworu elektrycznego oraz przepływomierza z zaworem do regulowania wydatku wody. Obok rury szklanej zamocowana jest wyskalowana miarka. Wszystkie elementy umieszczone są na statywie posiadającym możliwość pionowania szklanej rury.

Trójdrożny zawór elektromagnetyczny jest skierowany automatycznie przez urządzenie elektryczne z wyłącznikami czasowymi na 5 sek i 5 min. Rura szklana napełniona jest wodą do poziomu, przy którym próbka gruntu w lejku jest częściowo zanurzona w wodzie. Kontrolowany, według założonego programu cyklu czasowego, wpływ wody z szklanej rury powoduje obniżenie jej

poziomu również względem próbki badanego gruntu. Uzyskiwana w tym urządzeniu jednostajna prędkość opadania poziomu wody, sprzyja uzyskiwaniu porównywalnych warunków badań kapilarności biernej gruntów.

Celem wynalazku jest umożliwienie pomiaru siły ssania gruntu nienasyconego, bezpośrednio „in situ”, w miejscu w którym zachodzi potrzeba określenia tych sił, za pomocą przenośnego przyrządu pomiarowego, dającego powtarzalne wyniki pomiarowe.

Przyrząd według wynalazku umożliwia również określenie siły ssania w odpadach poflotacyjnych, znajdujących się w strefie areacji.

Sposób pomiaru siły ssania gruntu nienasyconego polega na infiltracji wody przez szkielet gruntowy, za pomocą zanurzonej w ten grunt porowatej sondy. Do tej sondy jest doprowadzona z przyrządu pomiarowego woda i, po wstępnym nasyceniu wodą gruntu dokonuje się pomiaru wytworzonej próżni w naczyniu dozującym wodę do gruntu za pośrednictwem tej porowatej sondy.

Przyrząd do pomiaru siły ssania gruntu nienasyconego, według wynalazku, którego porowata sonda jest zanurzona w grunt badany, jest usytuowany ponad nadsondową rurą. Stanowi go próżniowy zbiornik, z osadzonym wewnątrz wyskalowanym lejkiem, połączony z pojemnikiem, z którego doprowadzana jest woda. Pojemnik umieszczony jest niezależnie nad próżniowym zbiornikiem i jest połączony z nim za pośrednictwem króćca z zaworem odcinającym, osadzonym w elastycznej rurce i połączonym z drugiej strony ze sztywną rurką, której ujście usytuowane jest w wyskalowanym lejku. Próżniowy zbiornik jest wykonany w postaci zamkniętego od góry i przezroczystego klosza, który osadzony jest w denku.

W denku tym osadzone są jeszcze dwa króćce oraz podłączeniowe ujście wyskalowanego lejka. Do jednego z tych króćców, od strony wewnętrznej próżniowego zbiornika jest przyłączony odcinek sztywnej rurki, której swobodny koniec usytuowany jest na wysokości wlotowej krawędzi wyskalowanego lejka, zaś drugi koniec tej rurki jest połączony za pośrednictwem króćca z zaworem odcinającym i elastycznym odcinkiem rurki z próżniowym manometrem, korzystnie w kształcie U-rurki. Drugi króciec, również zaopatrzony w zawór odcinający, łączy wnętrze próżniowego zbiornika z otoczeniem. Do podłączeniowego ujścia przyłączone są dwie elastyczne rurki u dołu połączone z nadsondową rurą, z których jedna łączy, celem odpowietrzenia sondy, przestrzeń wewnętrzną próżniowego zbiornika, a druga wyskalowany lejek z porowatą sondą.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schematycznie przyrząd do pomiaru siły ssania gruntu nienasyconego.

Przyrząd ten zbudowany jest z porowatej sondy **1**, której dolna część zakończona jest stożkiem **2**, a górna w postaci sztywnej, dwuprzewodowej, nadsondowej rury **3** ma osadzone kowadło **4**, oraz suwliwie młot **5**. Rura **3** połączona jest za pomocą elastycznej rurki **6**, wewnątrz której znajduje się odpowietrzająca elastyczna rurka **7** odpowiedniej długości, z podłączeniowym ujściem **8** wyskalowanego lejka **11**, zamocowanym na stałe w denku **9** próżniowego zbiornika **10**.

Do podłączeniowego ujścia **8** od wewnątrz próżniowego zbiornika **10** przyłączony jest wyskalowany, cylindryczny lejek **11**, utrzymywany w pozycji pionowej za pomocą uchwytu **12**. W denku **9** dodatkowo osadzone są króćce **13**, **14**, **15**, wyposażone w zawory odcinające. Do króćca **13** od wewnątrz przestrzeni próżniowego zbiornika **10** przytwierdzona jest sztywna rurka **16**, której koniec jest wprowadzony do wnętrza lejka **11**.

Druga strona króćca **13** połączona jest elastyczną rurką **17** z pojemnikiem **18**, wewnątrz którego osadzona jest odpowietrzająca rurka **19**. Króciec **14** ze swym zaworem odcinającym spełnia rolę króćca odpowietrzającego próżniowy zbiornik **10**. Króciec **15** połączony jest za pomocą elastycznej rurki **21** z próżniowym manometrem **22**, korzystnie w kształcie U-rurki, zaś od strony wnętrza próżniowego zbiornika **10** ma odcinek sztywnej rurki **20**, której wolny koniec usytuowany jest na wysokości wlotowej krawędzi lejka **11**.

Próżniowy zbiornik **10** ma postać zamkniętego od góry przezroczystego klosza **23** z denkiem **9** i mocowany jest za pomocą obejm **24** i uchwytu **25** do pionowego stojaka **26**. Podobnie pojemnik **18** z wodą, mocowany jest za pomocą obejm **28** i uchwytu **27** do stojaka **26**.

Posługiwanie się przyrządem jest następujące. Porowatą sondę **1** wbija się w podłoże gruntowe za pomocą kowadła **4** przytwierdzonego do rury **3**, stanowiącej prowadnicę dla młota **5**. W wyniku cyklicznego podnoszenia młota **5** (o wadze około 10 kg) i opuszczeniu go na kowadło **4**, sonda zagłębia się na żadaną głębokość.

Po zmontowaniu pozostałych elementów przyrządu (jak wyżej opisano) otwiera się zawór odpowietrzający na króćcu 14 oraz zawór na króćcu 13, przez który woda z pojemnika 18 przez rurkę 17 i rurkę 16, napływa do lejka 11, skąd spływa rurką 6 do sondy 1. Rurka 7 spełnia rolę odpowietrznika sondy 1 i rurki 6. Po napełnieniu wodą lejka 11, zamyka się zawór na króćcu 13, przy otwartym zaworze na króćcu 15.

Woda infiltrowuje przez powierzchnię boczną sondy 1, nawilżając sferoidalnie powierzchnię gruntu na całej jej wysokości. Następnie zamyka się zawór na króćcu 14, wskutek czego wytwarza się równowaga między ciśnieniem ssania, zasysającym wodę z sondy 1 a podciśnieniem wywołanym brakiem dopływu wody z lejka 11. Po otwarciu zaworu na króćcu 15, mierzy się manometrem próżniowym 22 wielkość różnicy słupa medium pomiarowego równoważące siły ssące.

Wytworzona różnica H słupa wody lub rtęci w U-rurce jest mierzona wartością siły ssącej H_s , która ma decydujący wpływ na wartość współczynnika filtracji.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Przyrząd do pomiaru siły ssania gruntu nienasyconego, którego porowata sonda z wystającą do góry nadsondową rurą jest zanurzona w grunt badany, **znamienny tym**, że tworzą go usytuowany ponad nadsondową rurą (3) próżniowy zbiornik (10), z osadzonym wewnątrz wyskalowanym lejkiem (11) oraz połączony z nim pojemnik (18) usytuowany niezależnie nad próżniowym zbiornikiem (10), który to próżniowy zbiornik (10) jest zaopatrzony w króciec (13) z zaworem odcinającym rurkę (16), której ujście usytuowane jest w wyskalowanym lejku (11) a ponadto próżniowy zbiornik (10) ma w swym denku (9) jeszcze dwa króćce (14), (15) z których pierwszy króciec (15) zaopatrzony w zawór odcinający osadzony jest na odcinku sztywnej rurki (20), której gómy swobodny koniec usytuowany jest we wnętrzu próżniowego zbiornika (10), korzystnie na wysokości wlotowej krawędzi wyskalowanego lejka (11), a drugi koniec odcinka rurki (20) połączony jest z manometrem próżniowym (22), korzystnie w kształcie U-rurki, zaś drugi króciec (14) również zaopatrzony w zawór odcinający, łączy wewnątrz próżniowego zbiornika (10) z otoczeniem, przy czym próżniowy zbiornik (10) ma w denku (9) ujście (8) wyskalowanego lejka (11) połączone z nadsondową rurą (3) dwoma rurkami, z których pierwsza rurka (7) połączona jest z przestrzenią wewnętrzną próżniowego zbiornika (10) i usytuowana jest wewnątrz drugiej rurki (6), która połączona jest z wyskalowanym lejkiem (11).

2. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że próżniowy zbiornik (10) ma postać zamkniętego od góry i przezroczystego klosza (23) osadzonego w denku (9).

3. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że łączące próżniowy zbiornik (10), pojemnik (18), próżniowy manometr (22) i porowatą sondę (1) rurki (6, 7, 17, 21) są elastyczne.

