



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.05.1972 (P. 155315)

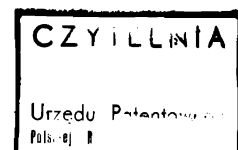
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 28.04.1975

Kl. 42I,13/01

MKP G01n 15/08



Twórca wynalazku: Zbigniew Janiak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Rolnicza, Wrocław
(Polska)

Urządzenie do określania współczynnika przesączalności płynów przez ośrodki porowate

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do określania współczynnika przesączalności płynów przez ośrodki porowate o budowie ciągłej lub nieciągłej, w różnych warunkach przesączania.

Ośrodek porowaty pod względem przesączalności płynów charakteryzowany jest przez podanie współczynnika przesączalności za pomocą wzorów empirycznych, badań terenowych (próbne pompowania) lub badań laboratoryjnych.

Znany aparat Thieme-Kamieńskiego, służący do laboratoryjnego badania przesączalności płynów przez ośrodki porowate, składa się z dwóch cylindrów o układzie otwartym i cylindra kerna z próbką gruntu. Cylindry te umieszczone są jeden nad drugim. Do górnego cylindra doprowadzana jest woda, a od dolnego cylindra woda jest odprowadzana do zbiornika pomiarowego. Dodatkowy cylinder-kern z próbką umieszczony jest w cylindrze górnym.

Innym znanym urządzeniem jest aparat kompresyjny, składający się z dwóch cylindrów o układzie otwartym, przy czym do górnego cylindra zakłada się próbkę gruntu. Od góry przyłożony jest obciążnik, który dociskany jest za pomocą prasy.

Znany jest również aparat, który składa się z dwóch cylindrów, wewnętrznego z próbką gruntu i zewnętrznego z płynem filtrującym. Aparat pracuje w układzie otwartym w zakresie małych spadków, z możliwością obciążenia.

2

Znane urządzenia nie pozwalają na pełną charakterystykę każdego ośrodka porowatego pod względem przesączalności płynów, są przystosowane do pracy w bardzo wąskich przedziałach ciśnień płynów oraz nie umożliwiają badania współczynników przesączalności cieczy przy dużych ciśnieniach i spadkach hydraulicznych ujemnych i dodatnich. Poza tym urządzenia te nie pozwalają na określenie współczynnika przesączalności płynów przez ośrodki porowate o strukturze ciągłej i ośrodki o dużej spójności, takie jak gliny ciężkie, ropy, betony bitumiczne itp.

Żaden z aparatów nie posiada możliwości pomiaru przesączalności cieczy przy ciśnieniach mniejszych od atmosferycznego, oraz w przypadkach gdy z jednej strony próbki ciśnienie jest większe od atmosferycznego, a z drugiej strony próbki mniejsze. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest niewłaściwie rozwiązany sposób uszczelniania i brak możliwości pełnego odpowietrzenia badanych próbek w płaszczynie styku z przesączającym się płynem. W aparatach stosowanych dotychczas, bardzo często przesączanie zachodzi po ściankach, między badanym ośrodkiem porowatym a ścianą aparatu. W żadnym ze znanych aparatów dla ośrodków porowatych luźnych, zmiana porowatości ośrodka nie następuje w sposób standartowy poprzez zagęszczanie w aparacie Proctora z pomiarem energii zagęszczającej. Celem wynalazku jest określenie rzeczywistych współczynników przesączalności płynów przez różne

ośrodki porowate o budowie ciągłej i nieciągłej w różnych warstwach przesączania się płynów z pomiarem parametrów w zależności od potrzeb, a zagadnieniem technicznym wynalazku jest skonstruowanie urządzenia umożliwiającego łatwy pomiar tych współczynników.

Zagadnienie to zostało rozwiązane przez skonstruowanie urządzenia, składającego się z cylindra, w którym znajduje się badany ośrodek, umieszczonego między dwoma podstawami, które są skręcone śrubami. Między cylindrem a podstawami umieszczone są uszczelki gumowe, a szczelina jest wypełniona plasteliną. Dolna podstawa wyposażona jest w otwór odpowietrzający i tłoczek dociskający, umieszczony w tulei. Górna podstawa wyposażona jest w tłoczek dociskający umocowany na śrubie z pokrętkiem. Całość podłączona jest do aparatury zasilającej, którą stanowi rura z płynem przesączającym się, zaopatrzona w piezometr i przelew o regulowanej wysokości, zbiornik z płynem przesączającym się dla dużych spadków, zaopatrzony w manometr, prasy hydrauliczne ze zbiornikiem, przekazujące obciążenie na próbkę, zbiorniki z manometrem dla zapewnienia właściwych warunków ciśnienia wody wypływającej z próbki, oraz naczynia pomiarowe, przewody doprowadzające i odprowadzające, krany i zawory.

Zasadniczą korzyścią techniczną, wynikającą ze stosowania urządzenia do określania przesączalności płynów przez ośrodki porowate, jest możliwość określania współczynnika przesączalności dla wszystkich rodzajów ośrodków porowatych rozdrobionych i niektórych ciągłych, w różnych warunkach w zależności od potrzeb. Badania prowadzone są przy pełnym odpowietrzaniu powierzchni próbki, a zmniejszenie powierzchni uszczelnienia do minimum pozwala na przeprowadzenie badań przy pełnej szczelności w zakresie spadków dodatnich i ujemnych od zera do tysiąca. Urządzenie umożliwia przeprowadzenie badań przy ciśnieniach mniejszych od atmosferycznego, oraz w przypadkach gdy z jednej strony próbki ciśnienie jest większe od atmosferycznego, a z drugiej strony mniejsze. Wykonanie powierzchni chropowatej na ściankach wewnętrznych cylindra poprzez pomalowanie żywicą epoksydową i posypanie piaskiem o właściwej granulacji, eliminuje przesączanie się płynów po ściankach cylindra między badanym ośrodkiem a aparatem.

Badania mogą być przeprowadzane na próbkach o strukturze naruszonej i nienaruszonej, z obciążeniem i pomiarem siły odkształcenia próbki oraz bez obciążenia. Dzięki temu, że wielkość cylindra jest równa objętościowo wielkości cylindra do aparatu Proctora, dla ośrodków porowatych luźnych zmian porowatości następuje w sposób standardowy.

Urządzenie pozwala na przeprowadzenie badań ze zmianą spadku hydraulicznego w sposób ciągły lub skokowo, oraz na uzyskanie zależności między prędkością przesączalności a spadkiem hydraulicznym. Przeprowadzając badania przy różnych stanach zagęszczenia charakteryzuje się przesączalność płynu przez dany ośrodek w zależności od porowatości, ciężaru objętościowego części stałych i wskaźnika

albo stopnia zagęszczania przy ośrodkach porowatych luźnych. Urządzenie pozwala również na badanie przesączalności betonów, asfalto-betonów, oraz określenie wskaźnikowo głębokości, do której dojdzie izolacja bitumiczna w ośrodkach porowatych pod wpływem przyłożonego ciśnienia. Powiększenie wysokości cylindra pozwala na badanie przesączalności układu różnych warstw, w różnych warunkach. Stosowanie szkła organicznego do budowy aparatu pozwala na obserwację przesączalności, a przede wszystkim umożliwia zaobserwowanie zjawiska przebiccia hydraulicznego. Aparat składa się z wielu części, które mogą być łatwo modyfikowane i dostosowane do wymaganych warunków. Przy jednym zestawie aparatury zasilającej można badać równolegle kilka próbek podłączając kilka aparatów. Urządzenie służy dodatkowo do pomiaru pojemności kapilarnej ośrodków porowatych, a przy niewielkiej zmianie oprzyrządowania do pomiaru potencjału elektrycznego filtracyjnego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia urządzenia do określania współczynnika przesączalności płynów przez ośrodki porowate w przekroju podłużnym, fig. 2 — urządzenie wraz z aparaturą zasilającą i oprzyrządowaniem, a fig. 3 — aparat Proctora, przystosowany do zagęszczania gruntów do badania współczynnika przesączalności.

Urządzenie według wynalazku składa się z cylindra 10 z badanym gruntem oraz z dwóch podstaw, górnej podstawy 17 i dolnej podstawy 1. Cylinder 10 umieszczony jest między podstawami 1 i 17 i skręcony trzema śrubami 26. Między ścianką cylindra 10 a sfazowaną ścianką dolnej podstawy 1 znajduje się uszczelka 5 z wałka gumowego. W celu wyeliminowania nieszczelności przy dużych spadkach, szczelinę między podstawami a cylindrem 10 wypełnia się nieprzepuszczalną plastyczną substancją, np. plasteliną. Podstawy 1 i 17 zaopatrzone są w otwory odpowietrzające ze śrubami 15. Na badanej próbce umieszczona jest filtracyjna siatka 4 z podsypką żwirową 24, przykryta siatką filtracyjną i perforowaną płytką 3. Perforowaną płytkę 3 dociska do próbki tłoczek 34, z otworami o średnicy próbki, na śrubie z pokrętkiem 31 i nakrętką 11 z uszczelką 9. Podobny układ jest w dolnej podstawie 1 z tą różnicą że perforowaną płytkę 3 dociska tłoczek 2 z otworami o średnicy próbki, zamocowany na trzpieniu gładkim, który umieszczony jest suwliwie w tulei 12. Na trzpieniu gładkim umocowana jest płytka 18, służąca do pomiaru odkształceń. Płyn filtrujący doprowadzany jest z zasilającego naczynia 27 lub ze zbiornika 29 przewodami. Obciążenie przekazywane jest na tłoczek 2 za pomocą pras hydraulicznych 16. Odpływ wody jest zależny od warunków filtracji. Cylinder 10 jest wyposażony w rurki 7 doprowadzające i odprowadzające przesączający się płyn do zbiorników 8. Gładki trzpień oparty jest poprzez kulkę 20 na cokole 14 i unieruchomiony nakrętką 13. Na gładkim trzpieniu umieszczona jest nakrętka 19 konstrująca płytkę 18. Przewody odprowadzające płyn filtrujący wyposażone są w odcinające zawory 6.

Urządzenie w czasie pracy połączone jest z manometryczną rurką 25 i przelewem 28, natomiast prasy hydrauliczne połączone są z ciśnieniowym zbiornikiem 30. Zbiornik 8 do pomiaru płynu przesączającego się wyposażone są w zawory 32 do manometru rtęciowego i w zawory 33 do pompy ssącej lub tłoczącej. Ponadto urządzenie według wynalazku umocowane jest w ramie 35 i wyposażone w zawór 37 do odpływu płynu przesączającego się, przy czym rama 35 zamocowana jest na metalowym stole 38. Zbiornik 29 i ciśnieniowy zbiornik 30 wyposażone są w spustowe zawory 36. W aparacie Proctora przystosowanym do zagęszczania badanych gruntów cylinder 10 urządzenia według wynalazku, umieszczony jest w osłonowym cylindrze 21 i dociśnięty górnym cylindrem 22, a całość umocowana jest do podstawy 23.

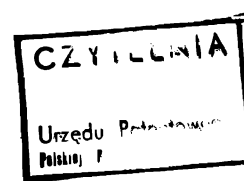
W przypadku ośrodków rozdrobnionych, po uzyskaniu żadanego zagęszczenia, cylinder 10 z badanym ośrodkiem zakłada się na dolną podstawę 1. Na cylinder 10 zakłada się uszczelkę 5 i górną podstawę 17, a następnie skręca się obydwie podstawy trzema śrubami 26. Do cylindra doprowadza się płyn, który przesącza się na górną powierzchnię próbki przy odkręconej odpowietrzającej śrubie 15, przez którą wypuszcza się powietrze ze środka aparatu na zewnątrz. Po wypełnieniu płynem górnej podstawy 17 zakręca się odpowietrzającą śrubę 15 i w przypadku przeprowadzania przesączalności z góry do dołu zwiększa się ciśnienie płynu do wartości programowanej, a następnie mierzy się objętość filtrującej cieczy, czas i temperaturę.

W przypadku przeprowadzania filtracji z dołu do góry odwraca się dolną podstawę 1 do góry, a górną podstawę 17 na dół i po odpowietrzeniu odwraca się powrotnie urządzenie z próbką, a następnie zwiększając ciśnienie do programowanego mierzy się objętość filtrującej cieczy. Zwiększenie ciśnienia

przeprowadza się w dwojaki sposób, poprzez zwiększenie wysokości słupa płynu filtrującego w naczyniu 27 za pomocą ruchomego przelewu 28, albo przez zwiększenie ciśnienia w zbiorniku 29 z płynem filtrującym. Wybór sposobu zależy od rodzaju płynu filtrującego i wielkości ciśnienia. W przypadku filtracji z odpływem wody pod ciśnieniem, postępuje się podobnie jak w przypadku badania filtracji z dołu do góry, z tym, że po odwróceniu urządzenia i odczekaniu aż filtrujący płyn przejdzie przez próbkę, a tym samym odpowietrzy się kanałiki, którymi zachodzi przepływ, łączy się odpływową rurkę z wyskalowanym zbiornikiem zaopatrzonym w manometr. Ilość filtrującego płynu mierzy naczynie w układzie zamkniętym. Badanie przesączalności przy ciśnieniu mniejszym od atmosferycznego przeprowadza się podobnie jak w opisanym przykładzie.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do określania współczynnika przesączalności płynów przez ośrodki porowate, **znamiennie** tym, że stanowi je cylinder (10) umieszczony między dwiema podstawami (1 i 17), które skręcone są śrubami (26), przy czym między cylindrem (10) a podstawami (1 i 17) umieszczone są uszczelki (5) z wałka gumowego, a szczelina wypełniona jest nieprzepuszczalną plastyczną substancją, natomiast podstawy (1 i 17) wyposażone są w otwory odpowietrzające ze śrubami (15) i dociskające tłoczki (2 i 34), przy czym w dolnej podstawie (1) tłoczek (2) umieszczony jest na trzpieniu, który osadzony jest suwliwie w tulei (12), a w górnej podstawie (17) tłoczek (34) zamocowany jest na śrubie z pokrętkiem (31), zaś całość podłączona jest do znanej aparatury zasilającej.



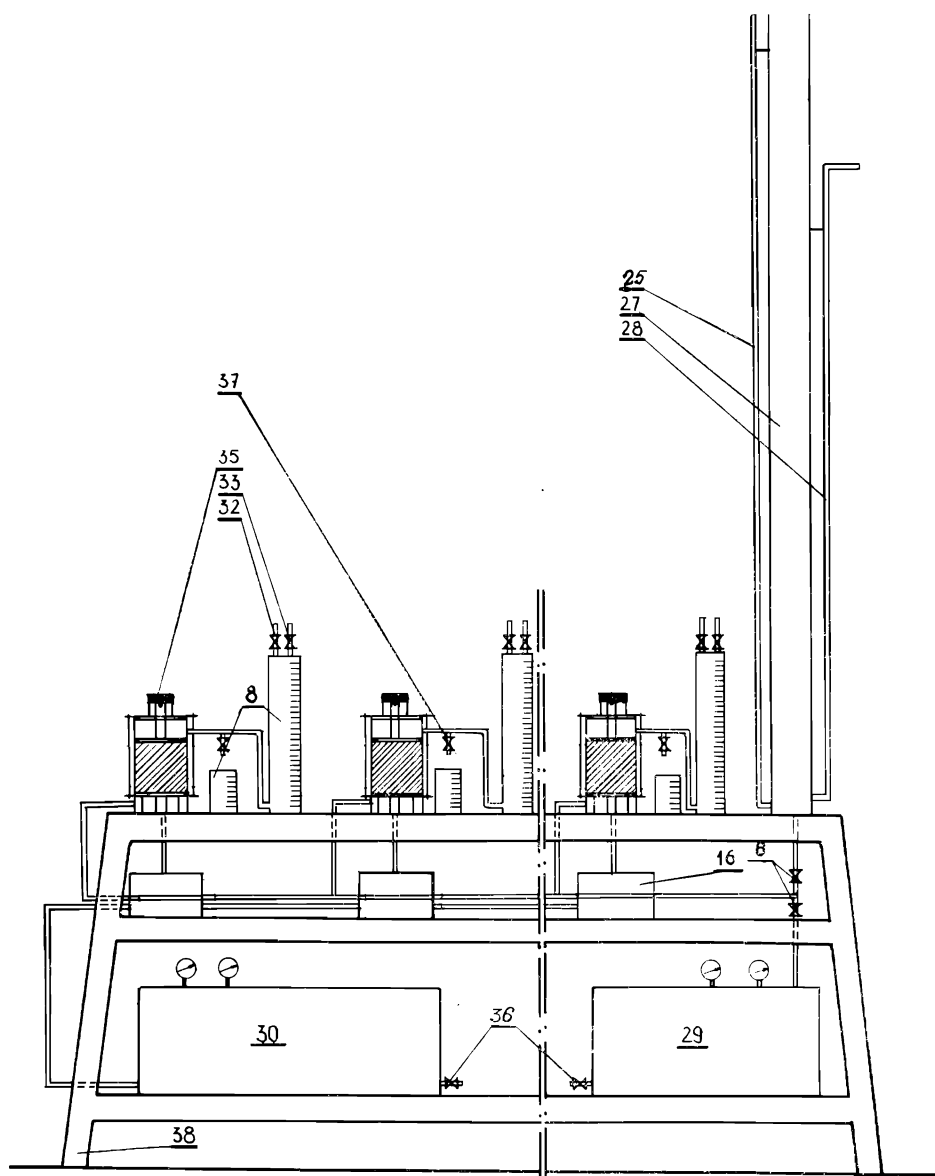


Fig. 2

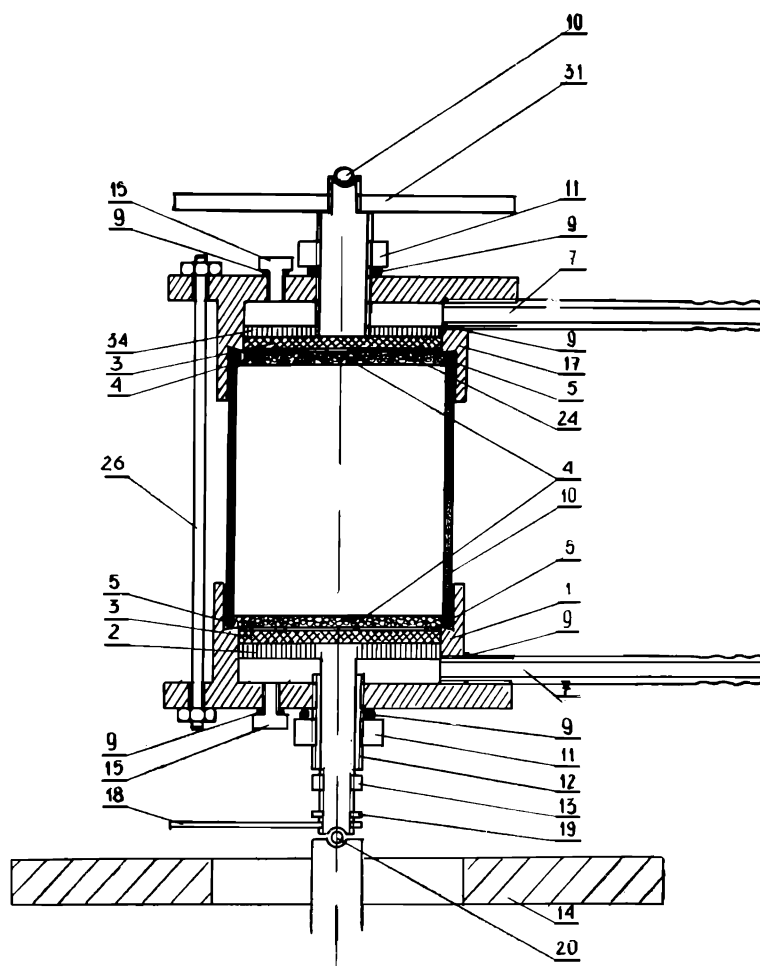


Fig. 1

