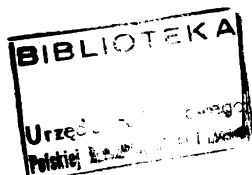


G01n 23/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47899

 Kl. 42 I, 9/51
 Kl. internat. G 01 n

Akademia Górniczo-Hutnicza*)
 (Katedra Fizyki I!)

Kraków, Polska

Odwiertowy neutronowy wilgotnościomierz do mierzenia gruntów, betonów i tym podobnych ośrodków

Patent trwa od dnia 30 maja 1962 r.

Przedmiotem wynalazku jest neutronowy wilgotnościomierz do mierzenia wilgotności gruntów, betonów i tym podobnych ośrodków, mający zastosowanie przy badaniach gruntów i materiałów wykorzystywanych między innymi dla celów budowlanych.

Dotychczas pomiar wilgotności gruntów lub innych materiałów wykonuje się metodami laboratoryjnymi na próbkach pobranych z danego ośrodka. Badania laboratoryjne są długotrwałe, kosztowne i często zawodne zwłaszcza przy gruntach sypkich. Ponadto pobranie próbki powoduje niejednokrotnie uszkodzenie a nawet zniszczenie ośrodka, z którego pobrano próbkę.

Wady dotychczasowych sposobów usuwa neutronowy wilgotnościomierz według wynalazku,

który w krótkim czasie pozwala określić wilgotność badanego ośrodka, dzięki wykorzystaniu do tego celu zjawiska spowalniania neutronów, wskutek rozpraszania na jądrach wodoru.

Zasada pomiaru polega na umieszczeniu w urządzeniu pomiarowym źródła neutronów prędkich oraz detektora neutronów powolnych, rejestrującego tym więcej neutronów powolnych im więcej jąder wodoru znajduje się w ośrodku otaczającym przyrząd pomiarowy. Rejestrację neutronów powolnych przeprowadza się za pomocą znanego chlorowcowego licznika Geigera - Müllera, otoczonego blachą kadmową.

Taki sposób rejestracji neutronów nie jest dotychczas stosowany w laboratoriach fizycznych.

Na rysunku fig. 1 przedstawia neutronowy wilgotnościomierz według wynalazku w przekroju wzdłuż osi pionowej a fig. 2 — standaryzator z umieszczonym w nim wilgotnościomie-

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są dr inż. Jan Czubek i mgr inż. Andrzej Zuber.

rzem: Wilgotnościomierz według wynalazku składa się z metalowej sondy 9 w kształcie rury, o średnicy zewnętrznej wynoszącej 20–50 mm, zamkniętej od dołu nakrętką 6 a u góry zakończonej wodoszczelną głowicą 10. Wewnątrz sondy 9 jest umieszczone źródło 7 neutronów prędkich, którym może być na przykład $\text{Po}+\text{Be}$ lub $\text{Pu}+\text{Be}$.

Źródło umieszcza się w sondzie na okres przeprowadzania pomiarów. Wokół źródła 7 i nad nim jest umieszczony filtr 8, najlepiej ołowiany, który zarazem oddziela źródło 7 od niskonapięciowego licznika 4 Geigera - Müllera. Długość filtra 8 oddzielającego źródło 7 od licznika 4 jest odpowiednio dobrana i może wynosić 20–80 mm. Licznik 4 jest otoczony blachą kadmową 5 a ponadto może być otoczony bocznymi filtrami 8. Boczne filtry nie są niezbędne jednak wyraźnie poprawiają dokładność pomiarów. Licznik 4 jest połączony z częścią elektronową 3 o znanym układzie. W przypadku użycia krótkiego kabla można stosować w miejsce znanego układu bezpośrednie połączenie licznika 4 z przelicznikiem lub tranzystorowy wzmacniacz wraz z wtórnikiem katodowym. Stałe położenie części elektronowej 3 wewnątrz sondy 9 zapewnia sprężyna dociskająca 2. Całość jest połączona z zasilaczem wysokiego napięcia i przelicznikiem za pomocą kabla 11 umieszczonego w głowicy 10, której wodoszczelność zapewnia uszczelka 1. Jako zasilacza i przelicznika można używać typowej aparatury laboratoryjnej, przy pracach zaś w terenie lepiej jest używać specjalnego przenośnego przelicznika o zasilaniu bateryjnym lub akumulatorowym.

Standaryzator (fig. 2) służy jako konteiner terenowy dla wilgotnościomierza oraz do wzorcowania odczytów. Jest to pojemnik zaopatrzone w otwór 13 do wlewania wody lub mieszanki wodno-spirytusowej oraz w nakrętkę 12 umożliwiającą unieruchomienie wilgotnościomierza. Odpowiednia standaryzacja wskazań wilgotnościomierza pozwala na wyeliminowanie zarówno ewentualnych zmian czułości urządzenia jak i zmian czasowych aktywności źródła neutronów. Standaryzację pomiaru uzyskuje się przez wyrażenie wyniku pomiaru w jednostkach pomiaru wzorca. Wzorec stanowi dobry spowalniacz neutronów jak na przykład woda, parafina lub najlepiej pleksiglas.

Wilgotnościomierz według wynalazku wymaga uzyskania krzywej cechowania, przez wykonanie serii pomiarów w gruntach lub innych

badanych ośrodkach o znanych wilgotnościach.

Pomiar wilgotnościomierzem według wynalazku przeprowadza się w ten sposób, że w badanym ośrodku wykonuje się otwór o takiej średnicy, aby można było do niego wprowadzić wilgotnościomierz. Po wprowadzeniu wilgotnościomierza na żadaną głębokość dokonuje się odczytu częstości zliczeń na przeliczniku i dzieli się tę wartość przez częstość zliczeń w standaryzatorze, utrzymaną przed lub po pomiarze w otworze. Z krzywej cechowania odczytuje się, jaka wilgotność odpowiada otrzymanej wartości. Należy stosować poprawki na czas rozdzielczy układu i tło naturalne.

Neutronowy wilgotnościomierz według wynalazku może znaleźć szerokie zastosowanie w geologii inżynierskiej i może współpracować z innym urządzeniem przeznaczonym do pomiaru ciężaru objętościowego gruntów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Odwiertowy neutronowy wilgotnościomierz do mierzenia wilgotności gruntów, betonów i tym podobnych ośrodków zaopatrzone w licznik Geigera - Müllera i układ elektronowy, znamienny tym, że w metalowej sondzie (9) w kształcie rury jest umieszczone urządzenie pomiarowe, składające się ze źródła (7) neutronów prędkich zamkniętego odpowiednią nakrętką (6) i z niskonapięciowego licznika (4) Geigera - Müllera, nad którym jest umieszczona część elektronowa (3) ze znanym układem, połączona kablem (11) wyprowadzonym na zewnątrz poprzez wodoszczelną głowicę (10).
2. Odwiertowy neutronowy wilgotnościomierz według zastrz. 1, znamienny tym, że źródło (7), którym jest najlepiej $\text{Po}+\text{Be}$ lub $\text{Pu}+\text{Be}$, jest otoczone z boku i z góry filtrem (8), przy czym górna część filtra (8), oddzielająca źródło (7) od licznika (4) ma odpowiednio dobraną długość.
3. Odwiertowy neutronowy wilgotnościomierz według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że licznik (4), rejestrujący neutrony powolne, jest otoczony blachą kadmową (5) a ponadto bocznymi filtrami (8), które wpływają na zwiększenie dokładności pomiarów.
4. Odwiertowy neutronowy wilgotnościomierz według zastrz. 1, znamienny tym, że zamiast połączenia ze znanym układem w części elektronowej (3), licznik (4) jest bezpośrednio

połączony krótkim kablem z przelicznikiem lub tranzystorowym wzmacniaczem wraz z wtórnikiem katodowym.

5. Odwiertowy neutronowy wilgotnościomierz według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że jest wyposażony w oddzielny pojemnik (fig. 2), o kształcie walca z otworem wykonanym na jego osi umożliwiającym umieszczenie w nim wilgotnościomierza, przy czym pojemnik jest zaopatrzony w otwór (13) pozwalający na wlewanie płynów oraz w nakrętkę (12) unieruchamiającą wilgotnościomierz, który równocześnie spełnia rolę terenowego kon-

teinera i standaryzatora do wzorcowania odczytów.

6. Odwiertowy neutronowy wilgotnościomierz według zastrz. 5, znamieny tym, że standaryzator jest wykonany z dobrego spowalniającego neutronów, najlepiej z tworzyw sztucznych.

Akademia Górniczo-Hutnicza
(Katedra Fizyki II)

Zastępca: mgr inż. Mieczysław Słomski
rzecznik patentowy

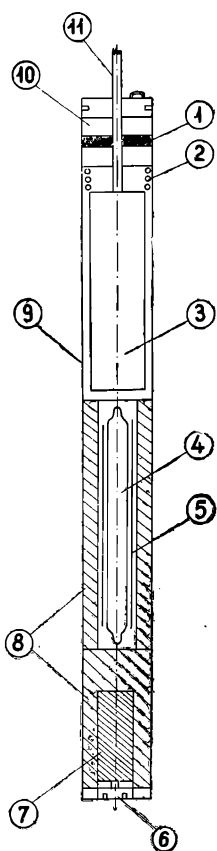


fig. 1

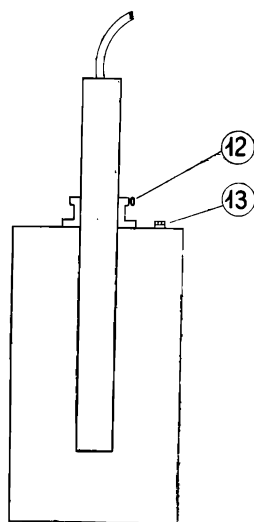


fig 2

EX 12
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej
Ludowej