



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61748

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 20.II.1968 (P 125 349)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.I.1971

Kl. 42 c, 27

MKP G 01 v, 9/02



Współtwórcy wynalazku: Marian Jakubowski, Zygmunt Morawski, Józef Sapuła

Właściciel patentu: Uniwersytet Warszawski (Katedra Geologii Inżynierskiej),
Warszawa (Polska)

Sposób chemigraficznego określania kierunku filtracji wód podziemnych oraz sonda do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób chemigraficznego określania kierunków filtracji wód podziemnych oraz sonda do stosowania tego sposobu w pojedynczym otworze wiertniczym z wykorzystaniem znacznika chemicznego jako wskaźnika.

Znane sposoby wyznaczania kierunku filtracji z wykorzystaniem jednego tylko otworu wiertniczego, podzielić można na dwie zasadnicze grupy: elektryczne i radiometryczne. Z elektrycznych najpopularniejszy jest sposób naładowanego ośrodka, który polega na wykorzystaniu zjawiska wzrostu przewodnictwa elektrycznego wody gruntowej w wyniku rozpuszczenia w niej soli będącej silnym elektrolitem. Kierunek przemieszczania się strefy elektrolitu wraz z przepływającą przez otwór wiertniczy wodą gruntową można śledzić z powierzchni ziemi, stosując odpowiedni elektryczny układ pomiarowy.

Drugą grupę reprezentują sposoby, w których stosuje się otwarte bądź zamknięte źródła promieniowania jonizującego i ich elektroniczną lub radiograficzną detekcję. Zasada prowadzenia badań jest wspólna dla wszystkich znanych metod radiometrycznych.

Do wywierconego w gruncie otworu, studni lub piezometru wprowadza się roztwór izotopu promieniotwórczego (lub soli o specjalnych właściwościach), który przemieszcza się wraz z filtrującą wodą. Następnie, do tego samego otworu wprowadza się sondę do kierunkowego pomiaru natężenia promieniowania gamma lub sondę kierunkową zaopatrzoną dodatkowo w zamknięte źródło promieniowania neutronowego.

2

Pomiary natężenia promieniowania prowadzi się kolejno dla różnych położeń szczeliny kolimacyjnej sondy ustawianej z powierzchni ziemi pod różnymi azymutami w granicach kąta pełnego, przy pomocy stolika goniometrycznego. Natężenie promieniowania posiada wartości ekstremalne na kierunkach maksymalnej koncentracji wskaźnika odsorbowanego na ściankach otworu wiertniczego. Wartości otrzymane z pomiarów poddawane są specjalnej interpretacji, w wyniku której otrzymuje się dane o kierunkach filtracji wód gruntowych. Znany sposób polega na radiograficznym określaniu miejsc największej adsorpcji znacznika radioizotopowego, co eliminuje konieczność posługiwania się aparaturą elektroniczną.

Opisane sposoby posiadają liczne wady. Sposób naładowanego ośrodka ma mały zasięg głębokościowy, ponadto zakres możliwości jej stosowania ograniczony jest do określonych warunków geologicznych, topograficznych i klimatycznych. Wady sposobów radioizotopowych wynikają przede wszystkim z konieczności używania źródeł promieniowania jonizującego. Stosowanie ich wymaga szeregu zabiegów wykonywanych przez wysoko kwalifikowanych specjalistów, w celu zapewnienia pełnej ochrony przed szkodliwymi skutkami promieniowania zarówno prowadzącym prace jak i otoczeniu. Często z różnych względów istnieją przeciwwskazania do jakiegokolwiek skażenia radioaktywnego wód gruntowych, nawet wówczas gdy stosuje się izotopy o krótkim okresie połowicznego rozpadu. Dalsze wady wynikają z konieczności stosowania skomplikowanej i bardzo kosztownej

aparatury elektronicznej, która w warunkach polowych jest na ogół zawodna.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu wyznaczania kierunków przepływu wód podziemnych, który nie wykazywałby opisanych wyżej wad, a jednocześnie zapewniałby nie mniejszą od znanych sposobów precyzję w określaniu tego parametru oraz wykonanie sondy.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie sposobu polegającego na tym, że w otworze wywierconym w gruncie umieszcza się krystaliczny związek chemiczny rozpuszczalny w wodzie, na przykład wywoływacz fotograficzny. Roztwór wywoływacza jest niesiony przez przepływającą przez otwór wodę w kierunku jej przepływu i na swej drodze wchodzi w reakcję z innym związkiem chemicznym na przykład emulsją uprzednio naświetlonego papieru fotograficznego. Powstałe w wyniku reakcji strefowe zaczernienie na papierze pozwala określić kierunek przepływu wody.

Sonda jest wykonana w postaci perforowanego cylindra osłoniętego od wewnątrz siatką filtracyjną, w którym umieszczony jest perforowany dowolnie naświetlony papier fotograficzny oraz wypełniający materiał porowaty na przykład średnioziarnisty piasek, który otacza osiowo umieszczoną perforowaną tulejkę stanowiącą przedłużenie przewodu zamocowanego do wieczka cylindra.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania sondy przedstawionej na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sondę w przekroju pionowym, a fig. 2 przedstawia sondę w przekroju poprzecznym.

Sonda składa się z metalowego lub wykonanego z innego materiału cylindra 1 perforowanego przynajmniej w 15–20%, wewnątrz którego na obwodzie umieszczona i umocowana jest siatka 2 o wymiarze oczek od 0,4 do 0,5 mm. Do siatki przylega papier fotograficzny 3 perforowany drobnymi szczelinami, przy czym szczeliny powinny zajmować od 30 do 40% powierzchni papieru.

Wnętrze cylindra wypełnione jest materiałem porowatym 4, którym może być na przykład średnioziarnisty piasek. Cylinder zamknięty jest od dołu przykręcanym denkiem 5 zaopatrzonym w otwory, od góry wieczkiem 6, w którym centralnie przymocowany jest przewód 7, stanowiący zakończenie przewodu przelotowego na którym opuszcza się sondę do otworu wiertniczego.

Dolny odcinek przewodu 7, lekko zwężony, zakończony jest drobno perforowaną tulejką 8, w której osadza się wypełniony krystalicznym wywoływaczem fotograficznym pojemnik perforowany 9 opuszczany przez przewód na lince 10. Pojemnik 9 ma w swej górnej części uszczelkę gumową 11 i obciążnik 12.

W celu określenia kierunku filtracji, przed opuszczeniem sondy do otworu umieszcza się na jej obwodzie dowolnie naświetlony papier fotograficzny 3 i zaznacza jego położenie w stosunku do sondy. Wnętrze sondy wypełnia się materiałem porowatym 4, którego wysypywaniu się zapobiega siatka 2. Sondę opuszcza się następnie na sztywnym wewnątrzprzelotowym przewodzie do otworu na żadaną głębokość i orientuje według stron świata przy pomocy jednego ze znanych sposobów na przykład znaku na przewodzie lub przy pomocy urządzenia żyroskopowego.

Po pewnym okresie czasu, potrzebnym na wygaśnięcie zawirowań w wodzie wywołanych zanurzeniem i przesuwaniem sondy, przez przewód 7 opuszcza się na lince 10 pojemnik 9 wypełniony krystalicznym wywoływaczem fotograficznym. Obciążnik 12 ułatwia szybkie dojście pojemnika 9 do dna perforowanej tulejki 8 a jednocześnie zapewnia przyleganie uszczelki 11 do lejkowatego zwężenia przewodu 7. Uszczelnienie to zabezpiecza przed niepożądanym grawitacyjnym spływem z przewodu 7 do wnętrza sondy wody, zawierającej pewną ilość rozpuszczonego wywoływacza.

Przepływająca przez otwór i sondę woda gruntowa rozpuszcza wywoływacz w pojemniku 9 i przenosi strumień roztworu w kierunku zgodnym z przepływem, jak to zaznaczono strzałkami i linią przerywaną na fig. 2. Znajdujący się na obwodzie sondy papier fotograficzny 3 zostaje od chwili dojścia do niego roztworu wywoływacza zaczerniony.

Sonda pozostaje w otworze od 2 do 4 godzin, w zależności od prędkości filtracji wody gruntowej.

Przed wyciągnięciem sondy z otworu, przez przewód 7 wlewa się silny roztwór utrwalacza fotograficznego, w celu utrwalenia miejsc zaczernionych na papierze i zneutralizowania reszty czynnego wywoływacza.

Zaczerniony w określonym miejscu papier fotograficzny stanowi fotogram z którego, uwzględniając jego uprzednią orientację w stosunku do również zorientowanej wobec stron świata sondy, można łatwo odczytać azymut przepływu wody gruntowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób chemigraficznego określania kierunku filtracji wód podziemnych, **znamienny tym**, że w otworze wiertniczym, studni lub piezometrze umieszcza się wywoływacz fotograficzny oraz dowolnie naświetlony papier fotograficzny stanowiący detektor kierunku przemieszczania się roztworu wywoływacza pod wpływem przepływającej wody.

2. Sposób według zastr. 1 **znamienny tym**, że po upływie odpowiedniego okresu ekspozycji papieru fotograficznego w otworze wiertniczym, studni lub piezometrze wprowadza się tam utrwalacz do zneutralizowania wywoływacza i utrwalenia fotogramu.

3. Sonda do stosowania sposobu według zastr. 1 i 2, **znamienna tym**, że w perforowanym cylindrze (1) osłoniętym od wewnątrz siatką filtracyjną (2) umieszczony jest perforowany dowolnie naświetlony papier fotograficzny (3) oraz wypełniający materiał porowaty (4) na przykład średnioziarnisty piasek, który otacza osiowo umieszczoną perforowaną tulejkę (8) stanowiącą przedłużenie przewodu (7), zamocowanego do wieczka (6) cylindra (1), przez który wprowadza się do sondy pojemnik (9) z wywoływaczem.

4. Sonda według zastr. 3, **znamienna tym**, że pojemnik (9) jest perforowany i zakończony uszczelką (12) służącą do szczelnego zamknięcia tulejki (8) w celu zabezpieczenia przed grawitacyjnym dopływem cieczy z przewodu (7).

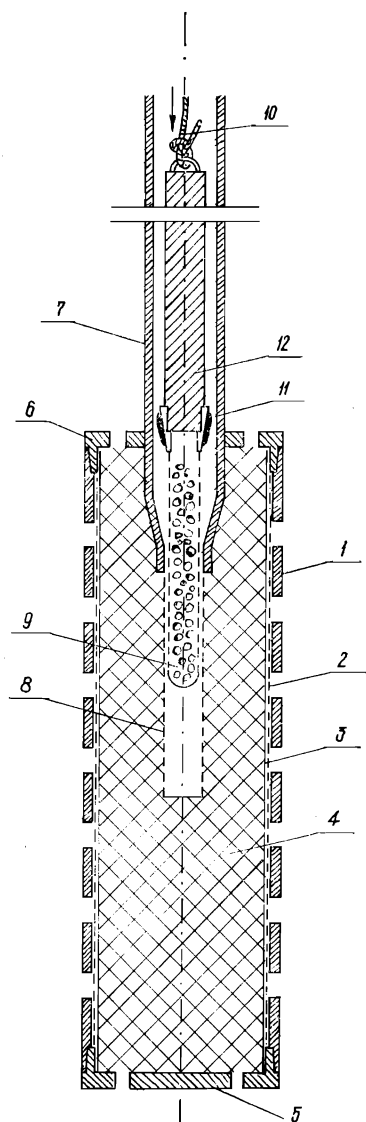


Fig. 1

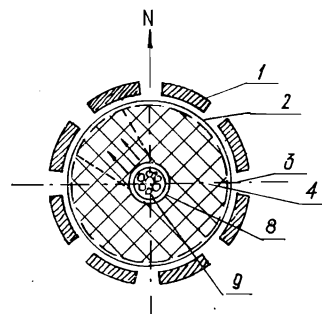


Fig. 2