



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.12.74 (P. 176687)

Pierwszeństwo: 21.12.73 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 01.12.75

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1977

MKP G01v 5/00

Int. Cl.² G01V 5/00



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Deutsche Texaco Aktiengesellschaft, Hamburg
(Republika Federalna Niemiec)

**Sposób ustalania powierzchni granicznej między ośrodkami,
zwłaszcza między olejem a solanką przy tworzeniu
i eksploatacji wyrobisk podziemnych,
za pomocą pomiarów promieniowania gamma**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ustalania powierzchni granicznej między ośrodkami, zwłaszcza między olejem a solanką, przy wytwarzaniu i eksploatacji wyrobisk podziemnych za pomocą pomiarów promieniowania gamma.

Znane jest ustalenie powierzchni granicznej oleju i roztworu solnego w kolistym obszarze między górotworem a rurami za pomocą promieniowania gamma, w którym olej albo solanka lub wprowadzona w obręb powierzchni granicznej warstwa pośrednia zaopatrywana jest w promiennik emitujący promienie gamma.

Gęstość tej warstwy pośredniej, która powinna być opuszczona w obszar wokół otworu za pomocą ośrodka, najlepiej oleju, aż do lustra drugiego ośrodka, najlepiej roztworu solnego, musi leżeć między gęstościami pierwszego i drugiego ośrodka i nie może się zbyt szybko rozpuszczać ani w pierwszym, ani też w drugim ośrodku.

Tak więc znane jest stosowanie jako warstwy pośredniej między olejem a roztworem solnym kulek tworzywa sztucznego, które zawierają środek emitujący promienie gamma, albo też stosowania znakowanej wody słodkiej.

Przy wypłukaniu solankami wyrobisk w soli znajduje się jednak w obszarze dookoła otworu oraz w rurze ochronnej olej, który przeszkadza wypłukiwaniu solanką górnych rejonów soli. Aby zapobiec unoszeniu solanki zawierającej olej oraz związanych z tym niekorzystnych okoliczności utrzy-

2

muje się powierzchnię graniczną między olejem a zolem w miarę możliwości kilku metrów powyżej buta kolumny rur ochronnych.

Wada stosowania kulek tworzywa sztucznego zawierających w sobie źródło promieniowania gamma oraz związane z tym niebezpieczeństwo polega na tym, że kulki tworzywa sztucznego już w czasie przebijania się oleju przywierają do muf (kołnierzy) kolumny rur ochronnych przebiegających na długich odcinkach mimośrodowo w rurze okładzinowej i tym samym nie postępują za przesunięciami granicznej powierzchni. Poza tym istnieje możliwość, że przy opadaniu powierzchni granicznej kulki tworzywa sztucznego wejdą do wnętrza kolumny rury ochronnej i wraz z roztworem solnym zawierającym oleje wyniesione zostaną w sposób niekontrolowany na powierzchnię ziemi.

Stosowanie znakowanej wody słodkiej wykazuje również szereg niepewności. Jeśli znakowana woda słodka jest pompowana do przestrzeni otaczającej pierścieniem otwór, to rozdziela się ona na krople różnej wielkości, które dają bardzo różne czasy opadania oleju aż do powierzchni granicznej solanki. Dochodząca do powierzchni granicznej słodka woda wypłukuje sól ze sklepienia wyrobiska, staje się przez to cięższa i na skutek tego wytwarza strumień przepływu. Stąd też w momencie dokonywanego pomiaru nie ma się pewności czy w powierzchni granicznej znajduje się jeszcze dostateczna ilość znakowanej wody.

Celem wynalazku jest stworzenie takiego sposobu do ustalania powierzchni granicznej między ośrodkami, zwłaszcza między olejem a solanką, przy tworzeniu i eksploatacji wyrobisk podziemnych, za pomocą znanych sposobów pomiarów promieniotwórczych, którym wspomniane wyżej wady będą mogły być usunięte.

Rozwiązanie według wynalazku polega na tym, że wodny roztwór, wchłaniający w siebie promieniotwórczą substancję, ulega żelowaniu oraz że żel ten wprowadza się w obszar powierzchni granicznej obu ośrodków.

Do tego celu nadają się zwłaszcza wodne roztwory materiałów wysoce spolimeryzowanych, które mogą być usieciowane przez odpowiednie substancje, przy czym roztwory te przeprowadza się w stan żelu o żądanej wytrzymałości. Jako dodatków nadaje się do tego, na przykład polisacharyd, który usieciowuje się za pomocą chlorku chromu. Z wielu innych możliwości tworzenia tego rodzaju żeli wymienia się gumę guarową oraz alginiany, którym nadaje się strukturę siatkową za pomocą soli o trzech albo dwuwartościowych kationach jak chlorek wapnia.

Zaletą tych żeli jest to, że dają się one pompować, natomiast w stanie spoczynku ściskają się ponownie w galaretę. Tego rodzaju żele przy opadaniu przez olej tworzą tylko duże krople, których czasy opadania mało się różnią od siebie.

W dalszym rozwinięciu wynalazku sposób wyróżnia się tym, że jako roztwór poddawany żelowaniu stosuje się roztwór chlorku potasu.

Stosowanie roztworu chlorku potasu jest szczególnie korzystne, gdyż w potasie występuje zawsze radioaktywny izotop K^{40} . Do dostatecznego oznakowania żelu, składającego się z wysoko procentowego roztworu chlorku potasu i pompowanego do powierzchni granicznej między olejem a zolem, wystarczy na ogół ilość K^{40} występująca w naturalnym potasie tj. około 0,0118%.

Przy wypłukiwaniu solanką wyrobiska z warstwy pośredniej, uzyskiwane promieniowanie gamma z 20% roztworu chlorku potasu zależy od szerokości przestrzeni kolistej wokół otworu, a więc od średnicy otworu wiertniczego i jest osłabiane przez dwa odcinki rur oraz roztwór solny w ich wnętrzu. W praktyce obliczanie sprawności dawki przeprowadza się następująco:

20% roztwór chlorku potasu o gęstości 1,13 zawiera 228 kg KCl na 1 m³ = 118 K/m³. Aktywność wynosi 1 u Ci na 1,23 kg K, a więc 96 u Ci na 1 m³ 20% roztworu. Przy 9 cm grubości warstwy aktywność powierzchniową oblicza się na 8,4 u Ci/m² (porównaj: K. H. Groddeck i P. Schrimpf „Ustalanie wiązania złoża za pomocą znakowania materiałami wysyłającymi promienie gamma” — Erdöl ZS 79 Nr 2, 53—56, luty 1963).

Oslabienie na skutek dwóch odcinków rur o łącznej grubości ścianek 1,6 cm oraz grubej na 5 cm warstwie solanki dla promieniowania K^{40} , którego energia jest równa 1,46 MeV — wynosi 59%. Przy

stałej sprawności dawki dla K^{40} wynoszącej 0,085 r/h (rentgenów/godzinę) osiąga się sprawność dawki we wnętrzu odcinka rury ochronnej wynoszącą 2,75 u r/h.

Za pomocą czułych scyntylometrów, jak np. te które stosuje się zwykle do mierzenia promieniowania gamma górotworu, można tą sprawność dawki rejestrować. Wielkość (wysokość) warstwy roztworu KCl doprowadzonego do postaci żelu powinna przy tym wynosić co najmniej jeden metr, a to w celu uzyskania pełnego wychylenia scyntylometru.

Niektóre niekorzystne warunki które mogą doprowadzić do tego, że warstwa KCl nie będzie mogła być jednoznacznie rozpoznana; są następujące: 1. silne i nieregularne promieniowanie gamma górotworu, 2. silniejsze osłabienie promieniowania K^{40} w żelu przez mufy odcinków rur oraz mimośrodowe podłużnie rur, 3. wąski pas kolistej go obszaru wokół otworu między górotworem a odcinkiem rur ochronnych, a więc mniejsza grubość warstwy żelu. W takich przypadkach do roztworu żelowego mogą być dodane sztuczne materiały emitujące promienie gamma. W tym celu nadają się następujące sole (przy czym emitujący promienie gamma podany jest zawsze w nawiasie): NH_4Br (Br^{80}), NaI (I^{131}), $CoCl_2$ (Co^{60}), $CsCl$ (Cs^{137}), $SbCl_3$ (Sb^{124}). Zwiększenie aktywności roztworu żelowego aż do 1 u Ci na 1 m³ powinno być wystarczające dla wszystkich występujących w praktyce przypadków. Te sztuczne środki promieniowania gamma mogą być rozpuszczane w roztworze KCl, albo też, gdy na przykład pożądana jest mniejsza gęstość żelu, rozpuszczane w słodkiej wodzie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób ustalania powierzchni granicznej między ośrodkami, zwłaszcza oleju i solanki przy tworzeniu i eksploatacji wyrobisk podziemnych, za pomocą pomiarów promieniowania gamma, **znamienny tym**, że wodny roztwór, wchłaniający promieniotwórczą substancję, doprowadza się do postaci żelu oraz że żel ten wprowadza się w obszar powierzchni granicznej obu ośrodków.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do wodnego roztworu dodaje się materiały emitujące promienie gamma w takiej ilości, aby roztwór żelu wykazywał aktywność korzystnie między 0,085 a 1,0 μ Ci/m³.

3. Sposób według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że wodny roztwór soli doprowadza się do postaci żelu.

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że roztwór chlorku potasowego, korzystnie o koncentracji między 10 a 25% wagowych doprowadza się do postaci żelu.

5. Sposób według zastrz. 1 lub 2 lub 3, **znamienny tym**, że w celu doprowadzenia do żelowania rozpuszcza się polisacharyd w roztworze wodnym i za pomocą chlorku chromu osieciowuje.