



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

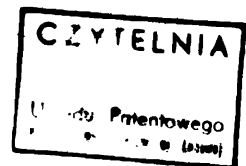
Int. Cl.³ E02B 3/16

Zgłoszono: 79.12.01 (P. 220094)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 80.09.04

Opis patentowy opublikowano: 1985 07 30



Twórcy wynalazku: Kazimierz Wszolek, Wojciech Wypchałowski, Marian Kępiński

Uprawniony z patentu: Kopalnia Węgla Kamiennego „Jowisz”,
Będzin (Polska)

**Sposób powierzchniowego uszczelniania dna zbiornika wodnego
na gruntach sypkich zwłaszcza na terenach górniczych
oraz urządzenie do stosowania tego sposobu**

Przedmiotem wynalazku jest sposób powierzchniowego uszczelniania dna zbiornika wodnego na gruntach sypkich, zwłaszcza na terenach górniczych, szczególnie za pomocą łu doprowadzonego do zbiornika w postaci zawiesiny. Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie do stosowania tego sposobu. Przez zbiorniki wodne rozumie się w znaczeniu niniejszego wynalazku wszelkie nagromadzenie wód powierzchniowych, jak stawy, osadniki, baseny, zlewiska, z dnem na naturalnym podłożu.

Znany sposób uszczelniania dna zbiornika wodnego za pomocą łu polega na tym, że do zbiornika doprowadza się i wlewa zawiesinę łąową, pozostawiając ją samoistnej stagnacji. Częsteczki łu pod działaniem sił grawitacyjnych opadają na dno zbiornika, tworząc warstwę uszczelniającą. Skuteczność takiego uszczelniania jest proporcjonalna do grubości skonsolidowanej warstwy osadzonego na dnie łu. Zanim rozpocznie się jednak proces samoistnego osadzania cząsteczek łu na dnie zbiornika, woda — podstawowy składnik doprowadzanej zawiesiny łąowej nawodni podłoże. Pod działaniem ciśnienia hydrostatycznego zawiesina łąowa może przedostać się w głąb gruntu podłoża. Zwłaszcza na grunt sypki zawiesina oddziałuje ciśnieniem spływowym, powodując ruch cząsteczek, a nawet mas zmiennych i powstawania lejów sufozyjnych. Jest to szczególnie niebezpieczne w przypadku uszczelniania zbiorników wodnych na terenach eksploatacji górniczej.

Stosowanie dotychczasowych sposobów mogłoby doprowadzić do przedostania się zawiesiny łąowej w głąb górotworu. Szczególnie jest to niebezpieczne na obszarach górniczych. Przy odpowiednich fizycznych parametrach zawiesiny i gruntu dna, może wogóle nie wstąpić osiadanie cząsteczek łu w podłożu. Sytuacja taka zaistniałaby wtedy, gdy doprowadzona zawiesina łąowa miałaby małą gęstość, natomiast dno utworzone byłoby z gruntu o dużym współczynniku przepuszczalności. Infiltracja zawiesiny łąowej w głąb podłoża to przemieszczanie się tej zawiesiny z odpowiednią prędkością, zależną od ciśnienia hydrostatycznego.

Uszczelniając osiadanie cząstek łu na dnie może odbywać się tylko wtedy, gdy zawiesina łąowa znajduje się w ruchu powolnym, zbliżonym do stanu grawitacji. Ściślej — gdy w bezpośrednim

sąsiedztwie dna, wektor prędkości, równoległy do dna, laminarnej warstwy zawiesiny ilowej jest znacznie mniejszy od wektora prędkości grawitacyjnego opadania cząsteczek łu w ośrodku zawiesiny ilowej.

Ten znany sposób uszczelniania dna zbiornika wodnego za pomocą cząsteczek łu opadających na to dno grawitacyjne, wymaga zawsze wypełnienia zbiornika zawiesiną ilową i pozostawienie jej tak długo aż cząsteczki łu utworzą na dnie osadową warstwę określonej, wymaganej grubości. Zawiesina ilowa, wypełniająca zbiornik zawsze więc wywiera hydrostatyczny nacisk na jego dno stwarzając niebezpieczeństwo przedostania się w głąb gruntu.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu uszczelniania łem dna zbiornika wodnego, który to sposób pozbawiony byłby powyższych wad i niedogodności, a szczególnie eliminowałby zjawisko sufozyjnego przedostania się zawiesiny ilowej w głąb podłoża dna podczas prowadzenia procesu uszczelniania. Dalszym celem wynalazku jest opracowanie urządzenia do realizacji tego sposobu.

Istota sposobu według wynalazku polega na tym, że po wyrównanym dnie pustego zbiornika, dnie wyprofilowanym w ten sposób, że w co najmniej jednym profilu poprzecznym zbiornika powierzchnia dna jest jednostajnie, co najmniej jednokierunkowo obniża się, rozprowadza się wstępnie warstwą zawiesinę ilową, zaczynając od miejsc niżej położonych na pochyłości dna; rozprowadzenie to wykonuje się w taki sposób, aby zawiesina ilowa spływała po pochyłości dna ruchem laminarnym w kierunku pokrycia uszczelnianej powierzchni dna, z prędkością nie powodującą erozji dennej zbiornika. Zawiesinę ilową doprowadza się tak długo, aż kolmatacja dna obejmie całą niżej uszczelnioną powierzchnię dna, osiagając miejsce najniżej położone.

Po skończonym procesie zespojenia sypkiego gruntu łem uszczelnianej warstwy dna, zawiesinę ilową doprowadza się nieprzerwanie dalej, w sposób wyżej opisany, tak długo, aż podnoszący się w zbiorniku poziom zawiesiny ilowej osiągnie co najwyżej to miejsce dna, od którego rozpoczęto rozprowadzanie zawiesiny. Wypełnienie zbiornika zawiesiną ilastą do takiego poziomu, daje początek procesowi grawitacyjnego opadania cząsteczek łu na zespojony grunt dna zbiornika, tworząc na nim warstwę sypkiego gruntu dna łącznie z pokryciem dna warstwą osadu ilastego skutecznie uszczelnia dno, tworząc łącznie warstwę zapobiegającą przedostawaniu się zawiesiny i wody w głąb podłoża. Doprowadzając zawiesinę ilową kolejno do miejsc coraz wyżej położonych na pochyłości dna oraz rozprowadzając ją po tej pochyłości uszczelnia się wstępnie całą jego powierzchnię.

W każdym przypadku podnoszący się poziom doprowadzanej do zbiornika zawiesiny nie może przekroczyć tego miejsca dna, od którego rozpoczęto rozprowadzanie zawiesiny. Dla dna o względnie krótkiej pochyłości może okazać się wystarczające rozprowadzenie zawiesiny z jednej tylko strony. Dla dna o względnie długiej pochyłości wymagane jest rozprowadzenie zawiesiny z coraz to wyższych poziomów. Odległość pomiędzy poziomami można ustalić analitycznie za pomocą wzorów matematycznych, analityczno-graficznie najskuteczniej jednak dobiera się praktycznie, metodą kolejnych prób.

Opisane wyżej rozprowadzanie zawiesiny ilowej po pochyłości dna dotyczy rozprowadzania z jednego źródła wypływu. Istota wynalazku nie zmieni się w niczym, jeżeli zawiesina rozprowadzana będzie jednocześnie z różnych poziomów pochyłości z wielu źródeł wypływu równocześnie lub według ustalonej kolejności. Zrealizować to można na przykład, przyporządkowując każdemu poziomowi indywidualne przynależne mu źródło wypływu. Zasilanie tych źródeł może być niezależne lub wspólne — centralne, oparte na szeregowym lub równoległym połączeniu rurociągów doprowadzających zawiesinę. Wstępne rozprowadzanie ruchem laminarnym zawiesiny ilowej po dnie warstwą zanikającą od czoła, z prędkością nie powodującą erozji dna, zapewnia zespalanie sypkiego gruntu dna.

W wyniku znikomych przepływów filtracyjnych zawiesiny ilowej na skutek ograniczonej infiltracji do podłoża, cząsteczki łu osadzają się w przestrzeniach międzycząsteczkowych gruntu dennego i wypełniają je; cząsteczki łu wnikają do podłoża. Cienka warstwa zawiesiny ilowej, rozprowadzanej pełzając po dnie, praktycznie nie wywiera nacisku hydrostatycznego na dno. Proces wypełniania łem przestrzeni międzycząsteczkowych gruntu dna przebiega na grubość strefy kolmatacji gruntu i ograniczonej, zanikającej infiltracji wody do podłoża. Oznacza to, że grunty

bardziej sypkie, niezagęszczone, makroporowate zespajane są do większej głębokości. Natężenie filtracyjnego przepływu zawiesiny ilowej w głąb podłoża bardzo szybko maleje w wyniku utraty efektywnej porowatości gruntu, a to w wyniku wypełniania ilem przestrzeni międzycząsteczkowych podłoża. Natężenie to jest odwrotnie proporcjonalne do gęstości zawiesiny ilowej.

Zmianą gęstości można więc regulować natężenie filtracyjnego przepływu zawiesiny do podłoża dennego. Okazało się przy tym, że do kolmatacji gruntów gruboklastycznych korzystnie jest stosować zawiesinę o zawartości frakcji ilasto-pylasto-piaszczystej, przy czym udział frakcji ilastej nie może być mniejszy od 15%. Do kolmatacji gruntów piaszczystych stosuje się zawiesinę frakcji ilastej o ciężarze właściwym około $1,1 \text{ T/m}^3$.

Istotą urządzenia do stosowania sposobu według wynalazku jest to, że wyloty zawiesiny ilowej umieszczone są nad rynną, wyposażoną w rozptylowy płaskownik, przytwierdzony wzdłuż całej długości rynny, wyznaczającej jej wysokość, natomiast rynna wraz z przytwierdzonym do niej rozptylowym płaskownikiem umieszczone jest w dnie w ten sposób, że rozptylowy płaskownik przylega do dna tworzy poziom uszczelnianego zbiornika. Zawiesina ilowa spływa po dnie płaskim strumieniem.

Zastosowanie wynalazku pozwala uszczelniać dna zbiorników wodnych zlokalizowanych na gruntach sypkich. Szczególnie istotne jest to, że proces uszczelniania dna można rozpocząć od dolnej, najniższej części zagłębienia zbiornika i systematycznie przemieszczać się z uszczelnianiem do jego górnej części. Dzięki temu z chwilą rozpoczęcia uszczelniania dna sposobem według wynalazku, w najniższych zagłębieniach zbiornika można gromadzić wodę bez obawy przeniknięcia jej w głąb podłoża. Zapobiega to pękaniu warstwy uszczelniającej co na przykład mogłoby mieć miejsce pod działaniem promieni słonecznych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia przekrój pionowy uszczelnianego zbiornika z dnem pochylonym jednokierunkowo, fig. 2 — schematyczny rzut poziomy uszczelnianego zbiornika z dnem pochylonym różnokierunkowo, a fig. 3 do fig. 6 — przykłady schematycznych rzutów poziomych takich zbiorników, których pochylone jednokierunkowo dno jest opisane za pomocą poziomicy zamkniętych.

Przykładowe zastosowanie sposobu według wynalazku, przedstawione na fig. 1, dotyczy takiego zbiornika, którego uszczelniane dno 1 stanowi jednokierunkowo pochyloną płaszczyznę. Uszczelnianie dna rozpoczyna się od miejsc 2 najniżej położonych na spadku dna i prowadzi się go po wzniosie w kierunku zaznaczonym strzałką 3. W zależności od potrzeby dno można uszczelnąć częściowo lub całą jego powierzchnię.

Przykładowe urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku doprowadza zawiesinę ilową do zbiornika, rurociągiem 4 lub przewodem elastycznym, którego wylot 5 umieszcza się nad rynną 6 wyposażoną w rozptylowy płaskownik 7, wspierający się o dno 1 zbiornika po stronie spływania zawiesiny ilowej. Kształt poprzecznego przekroju rynny 6 może być dowolny. Rynna 6 może być osadzona w podłożu samodzielnie, może też być przytwierdzona do rurociągu 4 pod wylotem 5 zawiesiny ilowej, tworząc z nim integralną całość. W zależności od potrzeb nadosadowa objętość wody 8 może być odprowadzana poza zbiornik na przykład pompą 9.

Inne przykładowe, bardziej skomplikowane, zastosowanie sposobu według wynalazku, przedstawiono na fig. 2, dotyczy zbiornika, którego dno pochylone jest różnokierunkowo. Ukształtowanie takiego dna, opisano na fig. 2 za pomocą poziomicy a, b, c i d, tak dobranych wartościowo, że $a > b > c > d$. Okazało się, że wyloty 5 zawiesiny ilowej, najkorzystniej jest umieszczać wzdłuż poziomicy. Kształt poziomicy determinuje optymalny dla niej wzdłużny kształt rynienki 6.

W przypadku dna stanowiącego płaszczyznę, jak na fig. 1, poziomice są liniami prostymi. Jest to równocześnie optymalny kształt osi symetrii wzdłużnego przekroju rynienki 6.

Nie wyklucza to stosowanie rynienek o wzdłużnych osiach symetrii, których kształt zbliżony jest do kształtu odpowiadających im poziomicy. Zbiorniki, pokazane w schematycznych widokach z góry, na fig. 3, fig. 4, fig. 5 i fig. 6, charakteryzują się tym, że ich dna opisane są poziomcami tworzącymi linie zamknięte.

Dno zbiornika na fig. 3 ma kształt stożka regularnego kołowego, którego wierzchołkiem jest punktowa wartość poziomicy c. Na fig. 5 dno ma kształt ostrosłupa. Dna zbiorników jak na fig. 3, fig. 4, fig. 5 i fig. 6 można uszczelniać stosując wymienne rynienki o długościach równych długo-

ściami poziomymi **b i a** oraz o długościach pośrednich między **b i a** oraz **c i b**, jak również za pomocą jednej rynienki z tym, że w takim przypadku dłuższy będzie czas uszczelniania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób powierzchniowego uszczelniania dna zbiornika wodnego na gruntach sypkich, zwłaszcza na terenach górniczych za pomocą zawiesiny ilowej, **znamienny tym**, że zawieszynę ilową rozprowadza się wstępnie warstwą po dnie pustego zbiornika, którego dno jest wyprofilowane, a rozprowadzanie najkorzystniejsze jest od miejsc najniżżej położonych, po spadku dna ruchem laminarnym w kierunku pokrycia uszczelnianej powierzchni z prędkością nie powodującą erozji dennej zbiornika, przy czym zawieszynę ilową doprowadza się tak długo, aż kolmatacja dna osiągnie co najmniej to miejsce dna, od którego rozpoczęto rozprowadzanie zawiesiny.

2. Urządzenie do powierzchniowego uszczelniania dna zbiornika wodnego na gruntach sypkich, **znamiennie tym**, że wyloty zawiesiny ilowej umieszczone są nad rynnami (**6**) wyposażonymi w rozptylowe płaskowniki (**7**), przytwierdzone wzdłuż całej długości rynny, wyznaczającej wysokość rynny, natomiast rynny wraz z przytwierdzonymi do niej rozptylowymi płaskownikami, umieszczone są na dnie i w ten sposób, tworzą poziomy uszczelnianego dna.

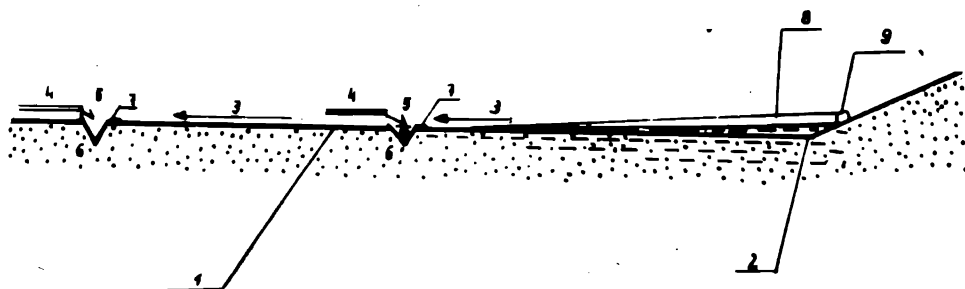


Fig. 1.

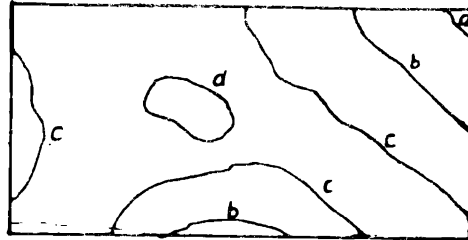


Fig. 2

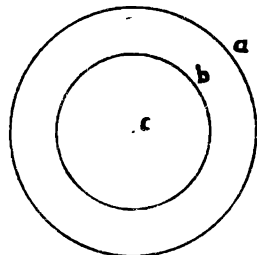


Fig. 3

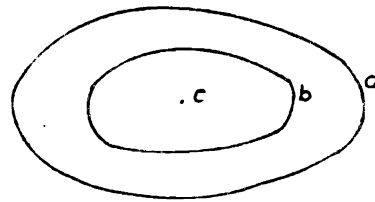


Fig. 4

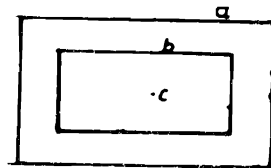


Fig. 5

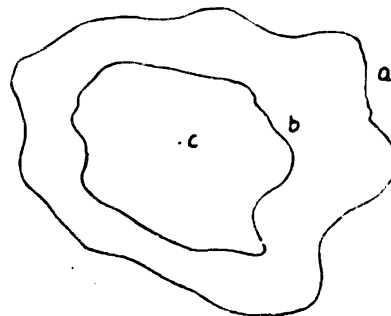


Fig. 6