



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 298247

51 IntCl⁶:
C09K 17/00

22 Data zgłoszenia: 23.03.1993

CZYTELNIA
OGÓLNA

54 Masa uszczelniająca, zwłaszcza podłoże składowisk otwartych i sposób wytwarzania warstwy uszczelniającej na składowisku otwartym

43 Zgłoszenie ogłoszono:
03.10.1994 BUP 20/94

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.1997 WUP 01/97

73 Uprawniony z patentu:
Politechnika Śląska, Gliwice, PL
Elektrownia "OPOLE" S.A., Opole, PL

72 Twórcy wynalazku:
Jerzy Rokita, Gliwice, PL
Stanisław Folek, Gliwice, PL
Jerzy Kmieciak, Katowice, PL
Tadeusz Pakosz, Opole, PL
Jadwiga Rokita, Gliwice, PL
Władysław Wilgusiewicz, Zabrze, PL
Leszek Skrzypek, Katowice, PL
Maciej Zarzycki, Gliwice, PL

74 Pełnomocnik:
Ziółkowska Urszula, Politechnika Śląska

57 1. Masa uszczelniająca, zwłaszcza podłoże składowisk otwartych zawierająca popioły lotne i wodę, **znamienna tym**, że zawiera 50-98 części wagowych suchych popiołów lotnych powstałych w procesie spalania węgla kamiennych w kotłach pyłowych, 50-150 części wagowych wody oraz 2-50 części wagowych gliny i/lub iłu, przy czym korzystnie połowa masy gliny i iłu ma uziarnienie poniżej 20 µm.

3. Sposób wytwarzania warstwy uszczelniającej na składowisku otwartym, polegający na wprowadzaniu na uszczelnianą powierzchnię mieszaniny zawierającej popioły lotne i wodę, **znamienny tym**, że proces technologiczny prowadzi się przy dodatnich temperaturach otoczenia w dwóch oddzielonych w czasie etapach, przy czym w etapie pierwszym na uszczelnianą powierzchnię korzystnie podzieloną na kwatery wylewa się warstwę płynnej uprzednio shomogenizowanej zawiesiny o grubości nie mniejszej niż 15 cm, zaś korzystnie około 40-60 cm, natomiast zawiesina zawiera 50-98 części wagowych suchych popiołów lotnych powstałych w procesie spalania węgla kamiennych w kotłach pyłowych oraz 2-50 części wagowych gliny i/lub iłu, przy czym korzystnie połowa masy gliny i iłu ma uziarnienie poniżej 20 µm, a także zawiesina zawiera wodę w ilości nie mniejszej jak 50 części wagowych, zaś zapewniającej niezbędną płynność zawiesiny, po czym utworzoną warstwę zawiesiny sezonuje się do uzyskania konsystencji masy plastycznej, jednakże nie krócej niż 3 doby, zaś następnie w drugim etapie przeprowadza się konsolidację powstałej masy pod naciskiem większym od 50 kPa, korzystnie zaś 0,1 - 0,4 MPa, przy czym konsolidację najkorzystniej prowadzi się przez walcowanie.

Masa uszczelniająca, zwłaszcza podłoże składowisk otwartych i sposób wytwarzania warstwy uszczelniającej na składowisku otwartym

Zastrzeżenia patentowe

1. Masa uszczelniająca, zwłaszcza podłoże składowisk otwartych zawierająca popioły lotne i wodę, **znamienna tym**, że zawiera 50-98 części wagowych suchych popiołów lotnych powstałych w procesie spalania węgla kamiennych w kotłach pyłowych, 50-150 części wagowych wody oraz 2-50 części wagowych gliny i/lub iłu, przy czym korzystnie połowa masy gliny i iłu ma uziarnienie poniżej 20 μm .

2. Masa uszczelniająca według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zamiast iłu i/lub gliny zawiera muł poflotacyjny z procesów przerobczych węgla kamiennych, przy czym korzystnie połowa masy mułu ma uziarnienie poniżej 20 μm .

3. Sposób wytwarzania warstwy uszczelniającej na składowisku otwartym, polegający na wprowadzaniu na uszczelnianą powierzchnię mieszaniny zawierającej popioły lotne i wodę, **znamienny tym**, że proces technologiczny prowadzi się przy dodatnich temperaturach otoczenia w dwóch oddzielonych w czasie etapach, przy czym w etapie pierwszym na uszczelnianą powierzchnię korzystnie podzieloną na kwatery wylewa się warstwę płynnej uprzednio shomogenizowanej zawiesiny o grubości nie mniejszej niż 15 cm, zaś korzystnie około 40-60 cm, natomiast zawiesina zawiera 50-98 części wagowych suchych popiołów lotnych powstałych w procesie spalania węgla kamiennych w kotłach pyłowych oraz 2-50 części wagowych gliny i/lub iłu, przy czym korzystnie połowa masy gliny i iłu ma uziarnienie poniżej 20 μm , a także zawiesina zawiera wodę w ilości nie mniejszej jak 50 części wagowych, zaś zapewniającej niezbędną płynność zawiesiny, po czym utworzoną warstwę zawiesiny sezonuje się do uzyskania konsystencji masy plastycznej, jednakże nie krócej niż 3 doby, zaś następnie w drugim etapie przeprowadza się konsolidację powstałej masy pod naciskiem większym od 50 kPa, korzystnie zaś 0,1 - 0,4 MPa, przy czym konsolidację najkorzystniej prowadzi się przez walcowanie.

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że ił i/lub glinę zastępuje się mułami poflotacyjnymi z procesów przerobczych węgla kamiennych, przy czym korzystnie połowa masy mułów ma uziarnienie poniżej 20 μm .

5. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że po zrealizowaniu obu etapów procesu technologicznego utworzoną warstwę uszczelniającą pokrywa się osłoną mrozoochronną o grubości co najmniej 80 cm, stosując korzystnie samorozlewającą się zawiesinę popiołów lotnych w wodzie o stosunku masowym popiołów do wody większym od 1, z ewentualnym dodatkiem wapna odpadowego w ilości do kilku procent w stosunku do masy popiołów w zawieszynie.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest masa uszczelniająca, zwłaszcza podłoże składowisk otwartych, w szczególności składowisk odpadów elektrownianych oraz sposób wytwarzania warstwy uszczelniającej na składowisku otwartym, zwłaszcza zaś na składowisku odpadów elektrownianych.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr 135 943 środek do uszczelniania podłoża gruntowego, którego składnikami są popioły lotne, produkty z procesu odsiarczania spalin kotłowych metodą "mokrą" wapienną i wodą.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego nr 135 943 sposób wytwarzania warstwy uszczelniającej polegający na wprowadzeniu ujednorodnionej mieszaniny składników masy na podłoże składowiska i sezonowaniu jej aż do zestalenia w masę stałą.

Znany środek uszczelniający ma istotne wady. Nowsze badania wykazały, że masa powstała na składowisku charakteryzuje się współczynnikiem filtracji rzędu 10^{-6} - 10^{-7} m/s, co odpowiada skałom półprzepuszczalnym i w wielu sytuacjach nie może być zaakceptowane. Obecne w masie uszczelniającej siarczany i siarczyny wapnia są w pewnym stopniu rozpuszczalne w wodzie, zaś skupienie ich w dużej ilości na ograniczonym terenie stwarza (wobec nieszczelności warstwy) możliwość ich przenikania do podłoża. Popioły lotne stanowiące składnik masy uszczelniającej zawierają zwykle metale ciężkie, które są wymywane przez wodę filtrującą i przenikają w całości do otoczenia. Wreszcie produkty z procesu "mokrego" odsiarczania spalin nie są powszechnie dostępne, zaś ich transport w postaci papkowatej (w której zwykle występują) jest kłopotliwy.

Znany sposób wytwarzania masy uszczelniającej nie przewiduje środków umożliwiających aktywne oddziaływanie na własności i właściwości zestalonej masy.

Znane są także z innych opisów patentowych (np. nr 102 311) masy uszczelniające, w skład których wchodzi w relatywnie znacznych ilościach, różne aktywne związki chemiczne, często stosunkowo drogie, zaś niekorzystne dla otoczenia przy niepełnej szczelności masy.

Celem wynalazku jest opracowanie masy uszczelniającej praktycznie nieprzepuszczalnej dla wody, zawierającej obok popiołów lotnych składniki neutralne dla środowiska, łatwo przy tym dostępne i tanie.

Celem wynalazku jest również opracowanie sposobu wytwarzania warstwy uszczelniającej, który umożliwiłby aktywne wpływanie na własności warstwy uszczelniającej.

W rezultacie rozważań i eksperymentów okazało się nieoczekiwane, że praktycznie wodonieprzepuszczalne masy uszczelniające można uzyskać wzbogacając zawiesinę popiołów lotnych powstałych w procesie spalania węgla kamiennych w wodzie "neutralnymi" chemicznie ilami i/lub gliną oraz poddając powstałą plastyczną masę procesowi konsolidacji.

Masa uszczelniająca według wynalazku zawiera 50-98 części wagowych suchych popiołów lotnych powstałych w procesie spalania węgla kamiennych w kotłach pyłowych, 50-150 części wagowych wody oraz 2-50 części wagowych gliny i/lub iłu, przy czym korzystnie połowa masy gliny i iłu ma uziarnienie poniżej $20\ \mu\text{m}$. Il i/lub glinę można zastąpić mułami poflotacyjnymi z procesów przerobczych węgla kamiennych, przy czym korzystnie połowa masy mułów ma uziarnienie poniżej $20\ \mu\text{m}$.

Sposób wytwarzania warstwy uszczelniającej polega według wynalazku na prowadzeniu procesu technologicznego przy dodatnich temperaturach otoczenia w dwóch oddzielonych w czasie etapach, przy czym w etapie pierwszym na uszczelnianą powierzchnię korzystnie podzieloną na kwatery wylewa się warstwę płynnej uprzednio shomogenizowanej zawiesiny o grubości nie mniejszej niż 15 cm, zaś korzystnie około 40-60 cm, natomiast zawiesina zawiera 50-98 części wagowych suchych popiołów lotnych powstałych w procesie spalania węgla kamiennych w kotłach pyłowych oraz 2-50 części wagowych gliny i/lub iłu, przy czym korzystnie połowa masy gliny i iłu ma uziarnienie poniżej $20\ \mu\text{m}$, a także zawiesina zawiera wodę w ilości nie mniejszej jak 50 części wagowych, zaś zapewniającej niezbędną płynność zawiesiny, po czym utworzoną warstwę zawiesiny sezonuje się do uzyskania konsystencji masy plastycznej, jednakże nie krócej niż 3 doby, zaś następnie w drugim etapie przeprowadza się konsolidację powstałej masy pod naciskiem większym od 50 kPa, korzystnie zaś 0,1 - 0,4 MPa, przy czym konsolidację najkorzystniej prowadzi się przez walcowanie. Il i/lub glinę można zastąpić mułami poflotacyjnymi z procesów przerobczych węgla kamiennych, przy czym korzystnie połowa masy mułów ma uziarnienie poniżej $20\ \mu\text{m}$. Po zrealizowaniu obu etapów procesu technologicznego zaleca się wytworzoną warstwę uszczelniającą pokryć osłoną mrozoochronną o grubości co najmniej 80 cm, stosując korzystnie samorozlewającą się zawiesinę popiołów lotnych w wodzie o stosunku masowym popiołów do wody większym od 1, z ewentualnym dodatkiem wapna odpadowego w ilości do kilku procent w stosunku do masy popiołów w zawieszynie

Masa uszczelniająca według wynalazku pozwala po zastosowaniu sposobu według wynalazku uzyskać warstwy uszczelniające o zaskakująco niskiej wodoprzepuszczalności (na poziomie 10^{-10} - 10^{-12} m/s), co odpowiada wodoprzepuszczalności skał traktowanych jako nieprzepuszczalne.

Komponenty stałe masy różnią się diametralnie oddziaływaniem w stosunku do wody. Popioły lotne tworzą z wodą hydraty i powodują przejście zawiesiny z fazy płynnej poprzez półpłynną i półplastyczną do plastycznej. Hydrofilne zaś ropy i gliny zatrzymują w sobie pewną ilość wody i pozwalają utrzymać trwale (lub przez długi okres) własności plastyczne masy, co ułatwia jej konsolidację (zmniejszenie porowatości) poprzez wywarcie nacisku statycznego lub dynamicznego, gdyż ropy i gliny spełniają rolę "smaru", ułatwiając "poślizg" ziaren popiołu względem siebie. Ropy i glina spełniają ponadto trzy funkcje: jako komponent o bardzo drobnych ziarnach wypełniają przestrzenie między znacznie większymi (na ogół) ziarnami popiołu, pęczniąc pod wpływem wody "samodoszczelniają" przestrzenie między ziarnami popiołu oraz adsorbują jony metali ciężkich, które przeszły z popiołów do wody, przez co w pewnym stopniu "oczyszczają" wodę. Wspomniane efekty uzewnętrzną się tym silniej, im bardziej drobniejsze będą cząstki ropy i gliny. Ponadto zwiększona ilość najdrobniejszych cząstek intensyfikuje naturalne efekty kolmatacyjne. Ilość dodawanych ropy i/lub gliny zależy od składu granulometrycznego popiołów lotnych. W przypadku popiołów o małej ilości najdrobniejszych ziaren (poniżej 20 μm) musi być większa, zaś w przypadku występowania w popiołach dużej ilości najdrobniejszych ziaren może być niewielka. Zaleca się tak ustalać dodatek ropy i/lub gliny, aby udział masowy ziaren najdrobniejszych (poniżej 20 μm) wynosił co najmniej 1/3 w łącznej masie popiołów i dodatków.

Ropy i/lub gliny dogodnie jest w wielu przypadkach zastąpić mułami poflotacyjnymi z kopalń węgla kamiennego, które mogą spełniać te same funkcje.

Konsolidację warstwy uszczelniającej należy prowadzić po osiągnięciu przez warstwę konsystencji plastycznej, umożliwiającą wprowadzenie na teren sprzętu mechanicznego wywierającego nacisk korzystnie w granicach 0,10 - 0,40 MPa. Osiągnięcie oczekiwanego stanu plastyczności warstwy ocenia się doświadczalnie, aby przy danym wywieranym nacisku uzyskać wyraźne zmniejszenie porowatości warstwy. Konsolidację warstwy uszczelniającej w razie potrzeby można powtórzyć, ewentualnie zwilżając uprzednio warstwę uszczelniającą. Konsolidację masy najdogodniej jest przeprowadzać przez walcowanie.

Warstwę uszczelniającą należy wykonać przy dodatnich temperaturach otoczenia, gdyż przemrożenie warstwy spowoduje jej rozszczelnienie. Dlatego też zaleca się wykonać osłonę mrozoochronną (izolacyjną), stosując korzystnie gęstą zawiesinę popiołowo-wodną, ewentualnie wzbogaconą wapnem odpadowym, które dodatkowo doszczelni warstwę zasadniczą.

W sytuacjach, gdy wymagana jest wyjątkowo wysoka szczelność, korzystnie jest wykonać większą liczbę warstw o mniejszej grubości (np. 3 warstwy po 15-20 cm grubości każda).

Warstwa uszczelniająca według wynalazku (pozostając bardzo długo w stanie plastycznym) ma nadzwyczaj korzystną i nieoczekiwaną zdolność do "samodoszczelniania" się pod wpływem narastającego nacisku wywołanego przez składowane odpady.

Masa według wynalazku zawiera łatwo dostępne i tanie składniki. Realizacja warstwy uszczelniającej jest prosta technologicznie, zaś dodatkowym ułatwieniem może być oddzielne przygotowanie zawiesiny popiołowo-wodnej i szlamu ropy i/lub gliny z wodą i późniejsze ich zmieszanie, w celu przepompowania poprzez rurociąg na uszczelniany teren.

Masa i sposób według wynalazku mogą zostać stosowane do uszczelniania podłoża składowisk różnego rodzaju odpadów, w szczególności zaś elektrownianych (popiołów, żużli, produktów z procesu odsiarczania spalin), przemysłowych i komunalnych. Przedmiot wynalazku objaśnia bliżej przykład wykonania podany poniżej.

P r z y k ł a d . Masa uszczelniająca podłoża składowiska składa się z 90 części wagowych suchych popiołów lotnych (z 28% udziału ziaren poniżej 20 μm) z 10 części wagowych ropy (z udziałem 90% ziaren poniżej 20 μm) oraz z 70 części wagowych wody. Masę w stanie płynnym sporządzono mieszając oddzielnie popioły z wodą oraz ropy z wodą, następnie łączono obie zawiesiny ze sobą, zaś homogenizację prowadzono w trakcie przepływu w rurociągu, którym doprowadzano zawiesinę na uszczelniany teren. Utworzono płynną warstwę o grubości 40 cm, którą sezonowo przez 8 dób, aż osiągnęła konsystencję plastyczną. Następnie przeprowadzono konsolidację warstwy przez walcowanie, stosując nacisk około 0,20 MPa. Uzyskano warstwę

uszczelniającą o współczynniku wodoprzepuszczalności około 10^{-11} m/s. Na warstwę uszczelniającą wprowadzono warstwę płynnej zawiesiny popiołowo-wodnej o stosunku masowym popiołów do wody wynoszącym 1,8 i grubości około 80 cm, która po zestaleniu się utworzyła osłonę mrozochronną. Uszczelniony teren przekazano do użytkowania.

170 766

Departament Wydawnictw UP RP. Nakład 90 egz.
Cena 2,00 zł